RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM

SICHERHEIT IM SPORT

"Ein Leben mit Sport – aber sicher"






Sicherheit im Sport

Beiträge zum 4. Dreiländerkongress zur Sportunfallprävention 21.-23. September 2006 in Bochum

Thomas Henke / David Schulz / Petra Platen (Hrsg.)

ARBEITSGEMEINSCHAFT SICHERHEIT IM SPORT

bfu bpa upi

KfV
Kuratorium für Verkehrssicherheit
Bereich Heim, Freizeit & Sport



Sportbrille: Markant – *Sportsgläser: Rupp + Hubrach*

Testsieger bei Sonne und Schnee ist der Farbfilter Arancia Silver Shade
Studie von JenVis in Saas Fee, Dezember 2005.

r+h
rupp und hubrach brillenglas

Rupp + Hubrach Optik GmbH - Bamberg • Internet: www.rh-brillenglas.de

Thomas Henke / David Schulz / Petra Platen (Hrsg.)

Sicherheit im Sport

Ein Leben mit Sport – aber sicher

Beiträge zum 4. Dreiländerkongress zur Sportunfallprävention
Deutschland – Österreich – Schweiz
21.-23. September 2006
in Bochum

Veranstalter:
Arbeitsgemeinschaft Sicherheit im Sport (ASiS), Deutschland
Kuratorium für Verkehrssicherheit (KfV),
Abteilung Heim, Freizeit & Sport, Österreich
Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung (bfu),
Schweiz

SPORTVERLAG *Strauß*

Anschrift für die Herausgeber:

Dr. rer. nat. Thomas Henke
E-Mail: thomas.henke@rub.de

Lehrstuhl für Sportmedizin und Sporternährung
Fakultät für Sportwissenschaft
Ruhr-Universität Bochum
Overbergstr. 19
44780 Bochum

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Thomas Henke / David Schulz / Petra Platen (Hrsg.):
Sicherheit im Sport. "Ein Leben mit Sport – aber sicher".
Beiträge zum 4. Dreiländerkongress zur Sportunfallprävention
21.-23. September 2006 in Bochum.
Sportverlag Strauss, Köln 2006 - 1. Auflage
ISBN 3-939390-34-8

© SPORTVERLAG *Strauß*
Olympiaweg 1 - 50933 Köln
Tel. (02 21) 846 75 76
Fax (02 21) 846 75 77
E-Mail: info@sportverlag-strauss.de
Printed in Germany

Herstellung: buch bücher dd ag, Birkach
Einbandgestaltung, DTP, Satz und Layout:
David Schulz
Ruhr-Universität Bochum

Bildnachweis:
Sportbund Rheinland, FISCHER GmbH, Horst Müller Foto, Michael Bach

Der Kongressband basiert auf den Referatstexten des Dreiländerkongresses „Sicherheit im Sport“. Für den Inhalt ist einzig der jeweilige Autor verantwortlich.

Die Herausgeber danken Herrn Dr. Ulrich Bartmus und Frau Anja Moschny für die Unterstützung bei Redaktion und Lektorat des Kongressbandes.

Anzeigen:

Rupp + Hubrach Optik GmbH
Von-Ketteler-Straße 1
96050 Bamberg

Boehringer Ingelheim Pharma GmbH & Co. KG
Binger Strasse 173
55216 Ingelheim am Rhein

Inhaltsverzeichnis

Vorwort 9

Hauptvorträge

K. Bös
Prävention im Sport – Prävention durch Sport: Aspekte bei Kindern und Jugendlichen 11

B. Marti
Sportpolitische Bedeutung der Sportunfallprävention: Schweizer Perspektiven 25

W. Hollmann
Präventive Bedeutung körperlicher Aktivität im Alter 31

Safety Promotion und Risikomanagement

R. Kisser
Risk Assessment im Sport mit Hilfe der Europäischen IDB 53

O. Brügger
Erfolg versprechende Maßnahmen zur Reduktion von Sportunfällen 63

E. Hess-Infanger
Die Erfolge der Fahrradhelmkampagne 71

R. Mathys
bfu-Policy Sport - Ziele und Programm 2006-2010 75

R. Meierjürgen
Sicherheit und Gesundheit im Sport aus Sicht der Gesetzlichen Krankenkassen 81

N. Moser
Risikomanagement in Sportvereinen 85

C. Müller
Sicherheitsmanagement im Berufsfeld Sport 93

E. Müller Loretz
Interaktive Lern-CD zur Lawinenunfall-Prävention ‘white risk’ 99

Psychologische Aspekte der Sicherheit

H. Allmer
Sportliches Handeln im Spannungsfeld von Risiko und Sicherheit 105

A. Steinbacher, J. Kleinert, B. Lobinger
Zum Einfluss von Befindlichkeitsdiagnostik auf präventives Verhalten von Fußballspielern ... 113

S. Jüngling, J. Kleinert
Ermüdung und Risikoentscheidungen in körperlich gefährlichen Situationen 119

J. Kleinert, S. Jüngling, B. Schmidt
Faktoren der Tragebereitschaft der Schutzausrüstung im Eishockey 125

B. Halberschmidt, M. Tietjens
Sensation Seeking und Kohärenzgefühl im Unfallgeschehen des Sportunterrichts 133

S. Würth
Verausgabungsbereitschaft als Prädiktor für Verletzungen im Handball 137

D. Stopper, M. Schwiersch, P. Trenkwalder, J. Mersch
Verhaltensfehler beim Hallenklettern. Beobachtungsstudie der DAV Sicherheitsforschung 143

K. Wohlgefahrt
Multidimensionalität von Sicherheit. Darstellung am Beispiel der Sportart Leichtathletik 151

Schneesport

O. Brügger
Schneesport: Unfallgeschehen, Risikofaktoren und Prävention 161

S. Niemann, O. Brügger, M. Walter
Die Statistik der Verletztentransporte im Schweizer Schneesport: Methodik und Ergebnisse . 171

R. Kisser
Die Turin Charta zur Sicherheit beim Skilauf 179

D. Kocholl
Rechtliche Regelungen zur Sicherheit im organisierten und freien Skiraum 185

M. Walter, O. Brügger
Unfallprävention in der Schneesportausbildung 197

Sportartspezifische Unfallprävention

M. Meyer
Trampolinturnen - aber sicher! Ausbildungsmöglichkeiten am großen Trampolin 201

S. Scharenberg
Oberkante Unterhose - Risikomanagement im Gerätturnen 209

L. Thorwesten, S. Schwering, K. Völker
Verletzungsinzidenz beim Inlineskaten, Kickboarden und Scootern - Aktuelle Ergebnisse .. 219

P. Wiskamp
Analyse und Prävention von Sportverletzungen im Judo 227

Hochleistungssport

P. Platen
Sportunfallprävention im Leistungssport – hormonelle Aspekte 235

T. Henke, D. Schulz, P. Platen
Verletzungen im deutschen Profifußball – Epidemiologie und Prävention 249

Sensomotorik

A. Gollhofer
Sensomotorisches Training: Powertraining oder Verletzungsprophylaxe? 263

W. Alt
Zur Belastungsgestaltung beim sensomotorischen Training 271

E. Eils, R. Schröter, D. Rosenbaum
Prävention von Sprunggelenkverletzungen beim Basketball 279

K. Mosetter
Die Dynamik des Muskelsystems im Hinblick auf Unfallverhütung im Sport 287

Technische Aspekte

V. Senner
Technische Aspekte der Sportunfallprävention 297

C. Weingärtner, J. Bosak
Sicherheitstechnische Überprüfung von Sportanlagen 311

H.-H. Lehnecke
Persönliche Schutzausrüstung im Sport – Anwendung und rechtlicher Hintergrund 319

H. Semsch
Protektion, Prävention und technische Versorgung im Sport und bei Verletzungen 325

M. Walter
Handgelenkschutz beim Snowboardfahren 331

G. Weber, H. Ziegler, P. Schaff
Sicherheitsmanagement in Sportstätten 337

Schulsport

S. Dieterich
Variabilität des Unfallgeschehens an Schulen 345
G. Schnabel
Sicherheitsförderung im Kontext des erziehenden Sportunterrichts 355
H. Feuß
Sicherheitsförderung in der zweiten Phase der Sportlehrerausbildung 363
I. Schlesinger
Unfälle in der Schule: Längsschnittstudie zu psychosozialen Risiko- und Schutzfaktoren 369
D. Schnell
Augenverletzungen im Schulsport 375
M. Pfitzner
Unfallprävention bei Ballsportarten in der schulsportlichen Praxis 385

Workshops

D. Kocholl
Schadensvermeidende ‘Standards’ beim Sportklettern 393
H.-F. Voigt, M. Dahlinger
Unfallverhütung durch präventive Trainingsmaßnahmen 401
T. Schumacher, P. Stehle
Präventives Training im Jugendfußball 411
C. Müller
Sturztraining im Schulsport – ein Workshop 419
M. Buchser
Wie werden Sportanlagen auf ihre Sicherheit überprüft? 423
K. Oltmanns
Trainerhandwerk und Sicherheit 427

Poster

T. Bach
Gruppe in Not 433
M. Baumgartner, G. Furian
Sicherheitseinstellung und Motive beim Ski- und Snowboardfahren 439
K. Engelhard, J. Kleinert
Aufmerksamkeitsverteilung bei Mehrfachhandlungen 445

G. Jendrusch, L. Kaczmarek, P. Lange, B. Lingelbach, P. Platen
Zur visuellen Leistungsfähigkeit von Profi-Fußballspielern 451

J. Ries
Sicherheit im Hochschulsport 461

J. Schröder, K.-M. Braumann, K. Mattes
Assessment sportartinduzierter Fehlhaltung des Rumpfes am Beispiel Volleyball 467

J. Schröder, S. Patra, R. Reer, K.-M. Braumann
Effekte unterschiedlicher Kniegelenk-Orthesen bei definierten Kraftvorbeanspruchungen ... 473

P. Spitzer, G. Schimpl
Das Steirische Pistengütesiegel 479

M. Walter
Unbeschwerte Schneeschuherlebnisse auf markierten Routen 485

Autorenverzeichnis 491

Vorwort

Sport, Spiel und Bewegung haben in unserer Gesellschaft in mehrfacher Hinsicht einen hohen Stellenwert: Sie machen Spaß, sorgen für emotionalen Ausgleich, fördern soziale Kontakte und auch der gesundheitliche Nutzen wird heute von niemandem mehr ernsthaft in Frage gestellt.

In Deutschland treiben rund 23 Millionen Menschen im Verein und in ihrer Freizeit sowie etwa 12 Millionen Schüler regelmäßig Sport. Sie leisten damit auch einen Beitrag für ihre Gesundheit. Leider ist der Sport mit einem nicht unerheblichen Verletzungsrisiko verbunden, denn deutschlandweit kommt es jährlich zu rund 2 Millionen Sportverletzungen in Schulen, Vereinen und der sonstigen Freizeit. Nur wenn diese negativen Folgen des Sporttreibens reduziert und moeglichst vermieden werden, können die positiven Aspekte des Sports in vollem Umfang wirksam werden.

Die Arbeitsgemeinschaft Sicherheit im Sport (ASiS) hat sich in der Bundesrepublik Deutschland der Aufgabe der Sportunfallprävention angenommen und sich zum Ziel gesetzt, die Sicherheit der Sporttreibenden zu verbessern. Dieses Thema kann aber nur dann dauerhaft und erfolgreich in den sportlichen Alltag integriert werden, wenn zwischen Sportwissenschaft und Sportmedizin einerseits und den Verantwortungsträgern im Sport sowie Trainern, Übungsleitern und Sportlehrern andererseits intensiv über realistische Möglichkeiten einer Umsetzung unfallprophylaktischer Maßnahmen diskutiert wird.

Aus diesem Grund haben im Jahre 1998 die schweizerische “Beratungsstelle für Unfallverhütung” (bfu), das damalige österreichische Institut “Sicher Leben” des Kuratoriums für Verkehrssicherheit und die deutsche “Arbeitsgemeinschaft Sicherheit im Sport” eine Plattform gegründet, um gemeinsam über Theorie und Praxis der Sportunfallprävention zu diskutieren.

Mit dem 1. Dreiländerkongress in München im Jahre 2000 wurde ein Weg eingeschlagen, der in den Kongressen 2002 in Wien (Österreich) und 2004 in Magglingen (Schweiz) seine erfolgreiche Fortsetzung fand. In diesem Jahr veranstaltet die ASiS gemeinsam mit den Partnerinstitutionen den 4. Dreiländerkongress unter dem Motto “Ein Leben mit Sport – aber sicher“.

Dieses Thema soll verdeutlichen, dass über die gesamte Lebensspanne, von der frühesten Kindheit bis ins hohe Alter, der Sport den Menschen – möglichst verletzungsfrei - begleiten sollte.

Gerade bei Kindern wird das Problem des zunehmenden Bewegungsmangels immer wieder von den Medien aufgegriffen und diskutiert. Darüber hinaus ist zu befürchten, dass die Defizite im motorischen Bereich, die bei Heranwachsenden heutzutage zu beobachten

sind, in Zukunft, d.h. bei den dann Erwachsenen, zu neuen Problemen hinsichtlich Sportunfällen führen werden, nicht nur in technisch anspruchsvollen Sportarten. Daher erscheint es wünschenswert, dass Bewegungserfahrung und -kompetenz bereits in der Kindheit in ausreichendem Maße erworben werden.

Bei älteren Menschen können Sport und Bewegung zusätzlich auch dazu dienen, sich sicher im Alltag zu bewegen. Durch neu gewonnene bzw. wieder erworbene motorische Handlungskompetenzen werden, selbst in höherem Alter, Freiräume geschaffen und die Lebensqualität erhöht.

Wir möchten den Referenten des Kongresses für ihre Beiträge danken. Dieser Kongressband möge für die Kongressteilnehmer und alle diejenigen, die an einem risikoarmen Sport interessiert sind, eine aussagekräftige Informationsquelle sein, die auch nach dem Kongress nochmals zum Nachlesen anregt.

Dr. Thomas Henke
Kongressleitung

PD Dr. Heiner Schumann
Vorsitzender der ASiS

Prävention im Sport – Prävention durch Sport: Aspekte bei Kindern und Jugendlichen

K. Bös

Wir leben in einer bewegungsarmen und technikreichen Welt. Selbst Kinder benötigen ihren Körper kaum noch zur Alltagsbewältigung. Draußen spielen und toben wird immer seltener, Bewegungskünste und Sport sind Luxusgüter in einer virtuellen Kunstwelt, in der man alles bis hin zu Bewegungsspielen und sportlichen Wettkämpfen per Mausklick absolvieren kann.

Es stellt sich daher die Frage, ob und für was Kinder heute noch motorische Kompetenzen benötigen. Es scheint, dass für Alltag und Arbeit motorische Kompetenzen heutzutage fast nicht mehr gebraucht werden und auch bewegungstechnische Zirkuskünste kaum noch gefragt sind. Notwendig ist allenfalls der geschickte Umgang mit der „Computermaus".

Umso erstaunlicher ist es, dass zunehmend Pädagogen, aber auch Kinderärzte darüber klagen, dass die motorischen Kompetenzen unserer Kinder abnehmen. Es werden dabei Zusammenhänge zu muskulären Defiziten, zum Übergewicht, zu gesundheitlichen Problemen oder sogar zu psychischen und sozialen Auffälligkeiten hergestellt (zusammenfassend Schmidt, Hartmann-Tews & Brettschneider 2003). Auch zeigen Studien (Kunz 1990), dass motorische Geschicklichkeit und Unfallgeschehen Zusammenhänge aufweisen. Motorisches Training kann in diesem Sinne dazu beitragen, eine Sicherheitsreserve aufzubauen.

Im nachstehenden Beitrag wird aus sportwissenschaftlicher Sicht das Thema „motorische Kompetenzen als Beitrag zur Prävention" beleuchtet.

Dabei wird über Ergebnisse aus der Motorikforschung berichtet. Im Folgenden wird das Motorik-Modul im Rahmen des Kinder- und Jugendgesundheitssurveys des Robert-Koch-Instituts vorgestellt und anschließend werden Interventionsansätze beschrieben. Abschließend erfolgt ein Fazit mit Perspektiven.

1 Veränderung der Leistungsfähigkeit im Generationenvergleich

In der Motorikforschung liegen nur relativ wenige Untersuchungen über lange Zeiträume vor. In fast allen Fällen wird dabei über einen Rückgang der motorischen Leistungsfähigkeit im Generationenvergleich geklagt (vgl. Bös 2003).

Hier wird über eine Kohortenstudie berichtet, die mit zehnjährigen in den Jahren 1976 und 1996 mit identischen motorischen Tests durchgeführt wurde (Schott 2000, Bös & Mechling 2002).

Vergleich der motorischen Testdaten für 1976 und 1996 (SCHOTT, 2000)

Item	Messzeitpunkt	n	Mean	s	T	p
6-min-Lauf	1976	292	1144.95	140.71	14.63	.000
	1996	109	915.68	136.76		
BKT (Punkte)	1976	309	5.10	1.68	-1.08	.280
	1996	114	5.33	2.06		
Maximalkraft (kg)	1976	104	23.60	8.80	6.53	.000
	1996	114	17.73	3.66		
50-m-Sprint (s)	1976	74	9.36	0.81	-3.39	.001
	1996	62	9.87	0.96		
Liegestütz (Anzahl/30s)	1976	315	21.75	5.85	15.46	.000
	1996	114	13.51	4.47		
Situps (Anzahl/30s)	1976	315	23.69	8.31	15.54	.000
	1996	114	13.72	4.48		
Medizinball-Stoß (cm)	1976	303	257.87	26.50	-18.54	.000
	1996	114	431.97	98.94		
Jump-and-Reach (cm)	1976	302	32.08	6.05	9.61	.000
	1996	114	25.86	5.42		
Herzberg-Test (s)	1976	311	15.33	4.50	7.88	.000
	1996	114	11.46	4.44		
Sit-and-Reach	1976	310	2.96	5.53	6.05	.000
	1996	114	-1.79	7.67		

Die Ergebnisse des Kohortenvergleichs waren imposant. Die Leistungsfähigkeit war 1996 in den verschiedenen motorischen Dimensionen in der Größenordnung von 10-20% schlechter als vor 20 Jahren.

So lief ein Grundschulkind 1976 im 6-Minutenlauf mehr als 1.000m und erreichte beim Rumpfbeugen mühelos das Sohlenniveau (=0 cm). 1996 liefen 10-jährige Kinder mehr als 100m weniger und konnten sich nicht mehr bis zum Erreichen des Bodens abbeugen.

Erklärungsansätze für die Veränderungen in der Motorik

1. Als ersten Erklärungsansatz für diesen Verlust an motorischer Leistungsfähigkeit haben wir Veränderungen der Konstitution betrachtet:

	Bös & Mechling (1983)	Bös, Opper & Woll (2002)
N	342	192
Körpergröße	143cm (6cm)	143cm (7cm)
Körpergewicht	35kg (6kg)	38kg (9kg)
BMI	16,9 (2,1)	18,3 (3,3)
Prozentanteil von Übergewichtigen	16%	31%

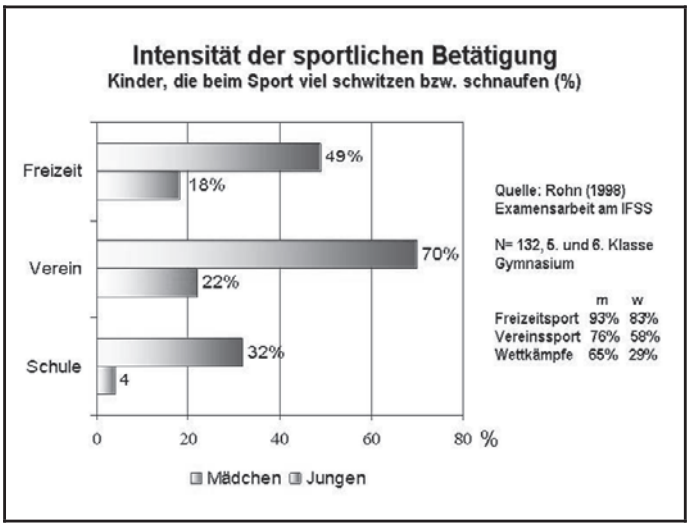
Im Vergleich von 1976 und 1996 sind die 10-jährigen Kinder gleich groß, wiegen jedoch 3 kg mehr. Entsprechend steigt der Anteil übergewichtiger Kinder auf 31% an.

2. Auf der Suche nach weiteren Erklärungen für diesen Befund wurde die heutige Bewegungswelt von Grundschulkindern genauer unter die Lupe genommen und mittels Bewegungstagebüchern das Aktivitätsverhalten untersucht.

Tätigkeit	Dauer
Liegen	9 Stunden/Tag
Sitzen	9 Stunden/Tag
Stehen	5 Stunden/Tag
Bewegung	1 Stunde/Tag
davon Sport bzw. intensive Bewegung	15–30 Min./Tag

Die Analyse erfolgte mittels 1.000 Bewegungstagebüchern, die in der Schule ausgefüllt wurden. Danach liegt ein Grundschulkind heute neun Stunden, sitzt neun Stunden, steht etwa fünf Stunden und bewegt sich eine Stunde, wobei von dieser Stunde vielleicht 15-30 Minuten intensive Bewegungen sind.

Gerade diese Frage der Intensität hat uns besonders interessiert. Wir haben daher Kinder und Jugendliche gefragt, wie sehr sie sich beim Sporttreiben anstrengen und haben unterschieden zwischen Freizeitsport, Schulsport und Vereinssport (vgl. Rohn 1998).



Die Ergebnisse sind ernüchternd, aber – wenn man die Realität betrachtet – durchaus glaubwürdig.

Vor allem Mädchen scheinen darauf zu achten, dass Sie sich beim Sporttreiben keinesfalls so richtig anstrengen oder gar ins Schwitzen kommen. Im Schulsport beträgt der Prozentsatz der Mädchen, die sich anstrengen, gerade mal noch 4%. Im Vergleich dazu strengen sich im Vereinssport immerhin 70% der Jungen so richtig an.

In der Folge haben diese und ähnliche Befunde viele Diskussionen – erfreulicherweise auch zunehmend bei den Entscheidungsträgern für den Schulsport – ausgelöst.

Es gibt inzwischen auch zahlreiche Forschungsergebnisse - und ich möchte nicht verhehlen – mit durchaus widersprüchlichen Resultaten (vgl. zusammenfassend Bös 2003).

Das Hauptproblem aller Befunde – dies gilt auch für die oben dargestellten – ist die Stichprobenproblematik. Nach wie vor steht eine repräsentative Untersuchung der Motorik von Kindern und Jugendlichen in Deutschland aus. So sind alle Befunde mit Stichprobenfehlern behaftet, deren Größe nicht präzise abgeschätzt werden kann.

Diese Forschungslücke wird jetzt versucht zu schließen, da im Rahmen des Kinder- und Jugendgesundheitssurveys (KIGGS) des Robert-Koch-Instituts (RKI) deutschlandweit auch die Motorik mit untersucht wird (MoMo-Studie).

2 Analyse der Motorik im nationalen Gesundheits-Survey des RKI[1]

Das Kinder- und Jugendgesundheitssurvey zur Gesundheit (KIGGS) wurde nach einer langen Anlaufphase im Jahr 2003 vom Robert-Koch-Institut (RKI) gestartet. Ein Untersuchungsteil ist das Motorik-Modul (MoMo).

Die Ziele des Motorik-Moduls im Rahmen des RKI-Surveys sind folgende:

1. Ermittlung der aktuellen körperlichen Leistungsfähigkeit
2. Ermittlung des Sportverhaltens von Kindern und Jugendlichen
3. Vergleiche der Messwerte mit vorliegenden Normdaten bzw. Erstellung neuer Normierungstabellen
4. Beurteilung von Entwicklungsverläufen und Beurteilung von differenziellen Entwicklungsunterschieden (z.B. Stadt-Land-Vergleich, Analyse sozialer Unterschiede)
5. Verknüpfung der Motorik mit den anderen Inhaltsbereichen des Surveys

Die methodische Vorgehensweise für die Erfassung der Motorik sieht wie folgt aus:

1. Im Rahmen des Kernsurveys werden in der Gesamtstichprobe des RKI-Surveys von rund 17.000 Kindern und Jugendlichen ausgewählte motorische Merkmale mit untersucht. Diese Untersuchung erfolgt nach unseren Vorgaben durch das RKI.
2. An einer Teilstichprobe von geplanten 4.500 Kindern und Jugendlichen wird eine Differenzialdiagnose der Motorik durchgeführt. Diese Untersuchung wird bundesweit durch die Universität Karlsruhe durchgeführt.

[1] Die wissenschaftliche Leitung von MoMo liegt bei Prof. Dr. Klaus Bös & Dr. Annette Worth (Universität Karlsruhe)

Insgesamt wurden differenziert für die Altersgruppen 4-5, 6-10 und 11-17 drei Testbatterien zusammengestellt (Bös et al., 2002).

Der Survey wurde zwischenzeitlich im Juni 2006 abgeschlossen. In 168 Orten verteilt über die Bundesrepublik Deutschland wurden im Motorikmodul 4.500 Kinder und Jugendliche getestet. Die Ergebnisse werden zurzeit analysiert und nach Auswertung der Scientific Community und der Öffentlichkeit vorgestellt.

3 Interventionsansätze zur Verbesserung motorischer Kompetenzen[2]

Neben der Diagnose und Beschreibung der Motorik und ihrer Veränderungen, muss es zentrales Ziel sein, verhaltenssteuernd einzugreifen, um den beschriebenen motorischen Auffälligkeiten entgegenzuwirken und damit auch präventiv wirksam zu sein. Hier gibt es inzwischen zahlreiche Bemühungen. Exemplarisch werden hier zwei Interventionsansätze beschrieben.

Zwei Annahmen liegen den Interventionen zugrunde. Erstens Bewegungsförderung sollte möglichst intensiv sein. Deshalb sollten Interventionen über die „Bewegte Schule“ hinausgehen und auch am Sportunterricht ansetzen (vgl. 3.1). Zweitens sollte möglichst frühzeitig und möglichst ganzheitlich interveniert werden (3.2).

[2] Die wissenschaftliche Leitung der vorgestellten Interventionsansätze liegt bei Prof. Dr. Klaus Bös (Universität Karlsruhe) und Prof. Dr. Alexander Woll (Universität Konstanz).

3.1 Die sport- und bewegungsfreundliche Grundschule – 200 Minuten Sportunterricht in Baden-Württemberg



Ausgangssituation

Der Modellversuch ist eingebettet in die Schulsportoffensive des Landes Baden-Württemberg im Rahmen des Konzepts der verlässlichen Grundschule.

Eine erste Pilotphase war in den Jahren 2000-2002, an der fünf Schulen das Konzept „200 Minuten Sportunterricht“ erfolgreich umsetzten (vgl. Obst-Kitzmüller 2002).

Mit Beginn des Schuljahres 2002/03 erfolgte die flächendeckende Verbreitung durch einen Appell der Kultusministerin Annette Schavan. Ziel war es, 100 Grundschulen zu gewinnen.

Träger des Modells sind das Ministerium für Kultus, Jugend und Sport des Landes Baden-Württemberg sowie die Universität Karlsruhe. Finanzielle Unterstützung erfolgt durch die AOK Baden-Württemberg. Kooperationen bestehen zu den Sportverbänden.

Beteiligung und bisherige Maßnahmen

Insgesamt beteiligen sich bisher landesweit über 300 Schulen von insgesamt rund 1.200 Grundschulen an dem Modellversuch. 254 dieser Schulen wurden bisher als „sport- und bewegungsfreundlich“ zertifiziert.

Auf der Praxisebene laufen folgende Maßnahmen

- Erstellung von Info-Flyern für die Eltern
- Erstellung von Broschüren für die Lehrer
- Zentrale Lehrerfortbildung zur Schulung von Multiplikatoren
- Dezentrale Aktionstage an 40 Schulen mit Einbeziehung von Kindern (Vormittag), Lehrern (Nachmittag) und Eltern (Abend)

Auf der Wissenschaftsebene wurde eine Befragung aller beteiligten Schulen durchgeführt

- 99% der Schulen haben Bewegungsangebote außerhalb des Sportunterrichts
- 84% der Schulen haben zusätzliche Bewegungsräume geschaffen
- Im Durchschnitt werden an den zertifizierten Schulen 135 Minuten Schulsport pro Woche unterrichtet. 20% der Projektschulen erreichen bisher den Sollwert von 200 Minuten Sportunterricht.
- Die Schüler-Sportlehrer-Relation ist 85:1
- 55% der Lehrer haben in den letzten 3 Jahren eine Fortbildung absolviert
- 82% der Schulen haben Sport und Bewegung im Schulprogramm

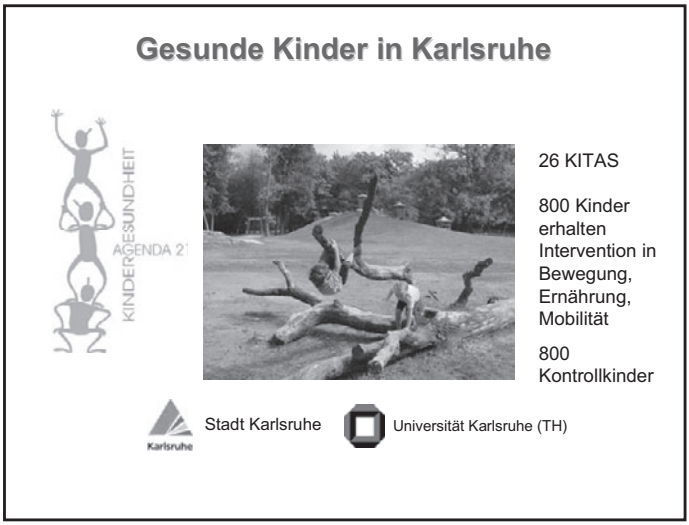
Aufgaben für die Zukunft

Ziel ist die weitere flächendeckende Umsetzung des Modellversuches. In unserer bewegungsarmen Welt gilt es, ganzheitliche Förderkonzepte, die Kognition, Emotion und Bewegung einschließen, umzusetzen.

Im Rahmen der sport- und bewegungsfreundlichen Grundschule stellen sich folgende Aufgaben:

- die Praxismaßnahmen und die wissenschaftliche Begleitung müssen kontinuierlich verbessert werden. Insbesondere fehlt eine Qualitätssicherung auf der Ebene von Verhaltensänderungen (z.B. Fitnessverbesserung)
- Verstärkung der Kooperationen und Netzwerke
- Aufbau einer multimedialen Übungssammlung für die Lehrer
- Kommunikation der Ergebnisse

3.2 Gesunde Kinder in einer gesunden Stadt – Kindergartenmodell in Karlsruhe[3]



Ausgangssituation

Das Gesundheitsamt der Stadt Karlsruhe hat bei Einschulungsuntersuchungen eine Zunahme adipöser Kinder festgestellt. In einem längsschnittlich über drei Jahre angelegten Projekt der Stadt Karlsruhe wird deshalb unter dem Motto „Gesunde Kinder in einer gesunden Stadt" versucht, die Bereiche Bewegung, Mobilität und Ernährung in Kindertagesstätten zu verbinden und zu stärken.

Beteiligung und bisherige Maßnahmen

Beteiligt an diesem Projekt sind das Sportinstitut (IfSS) der Universität Karlsruhe (TH), die Bundesforschungsanstalt für Ernährung (BfEL), die ARGE Jugendzahnpflege sowie vier städtische Ämter (Gesundheitsamt, Umweltamt, Schul- und Sportamt, Amt für Stadtentwicklung).

Innovativ an diesem Projekt ist erstens die modellhafte wissenschaftliche Begleitung, zweitens die Netzwerkbildung von Kommunen als Träger der Kindergärten mit den be-

[3] Die Leitung der Evaluationsstudie haben Prof. Dr. Klaus Bös & Susanne Bappert (Universität Karlsruhe).

gleitenden Wissenschaftseinrichtungen und drittens der partizipative und interdisziplinäre Ansatz.

Die Stadt Karlsruhe wählte für dieses Modellprojekt 26 Kindergarteneinrichtungen aus, von denen 13 Einrichtungen den Interventions- und die anderen 13 den Kontrolleinrichtungen zugeteilt wurden. Insgesamt sind damit 1.600 Kinder an dem Projekt beteiligt. Durch die annähernde Flächendeckung und die Einbeziehung von Kindern aus sozialen Brennpunkten und von Migranten wird auch versucht, einen Beitrag zu einer integrativen Erziehung und zu mehr Chancengleichheit zu leisten. Die Laufzeit des Projekts beträgt drei Jahre.

In Schulungen der KindergärtnerInnen und in Interventionen der begleitenden Einrichtungen vor Ort werden Inhalte der Bewegungserziehung im Kindergarten, der Mobilitätserziehung im Alltag und Themen zum Ernährungs- und Gesundheitsverhalten vermittelt und praktisch erprobt (vgl. Heinichen & Richter 2006). Als zentrale Erziehungsinstanzen werden auch die Eltern involviert.

Die Projektdurchführung erfolgt durch eine Steuerungsgruppe, die sich aus Mitarbeitern der projektbeteiligten Einrichtungen zusammensetzt. Die Finanzierung erfolgt zurzeit aus Eigenmitteln der projektbeteiligten Einrichtungen.

Im Bereich *Bewegung* werden durch regelmäßige Interventionsangebote, Spielesammlungen sowie Fortbildungen den ErzieherInnen neue Ideen und Umsetzungsmöglichkeiten geboten. ErzieherInnen und Eltern wird die Bedeutung von Bewegung und die Bedeutung der täglichen Bewegungsbedürfnisse der Kinder nahe gelegt, um die Bewegung nachhaltig als wichtigen Bestandteil des Kindergartenalltags zu integrieren.

Im Bereich *Mobilität* wird versucht, den Stadtteil für die Kinder sicher und kindgerecht zu gestalten. Neben einer Verkehrserziehung durch Polizisten werden im Kindergarten Denkzettel vorbereitet, die bei einem Spaziergang durch die Straßen beispielsweise Fußgängern, die bei rot über die Ampel gehen, oder auch Falschparkern ausgeteilt werden. Mit einem Fotoapparat halten die Kinder bei dem Spaziergang schlechte Straßenverhältnisse fest.

Im Bereich *Ernährung* wird in regelmäßigen Abständen ein gemeinsames Frühstück mit Obst und Gemüse angeboten, welches mit Hilfe der Kinder hergestellt und dekoriert wird. Beim Essen wird über die Herkunft der verschiedenen Obst- und Gemüsesorten gesprochen. Hygiene und das anschließende Zähneputzen bilden einen wichtigen Bestandteil.

Aufgaben für die Zukunft

Nach zahlreichen Anfangsschwierigkeiten, nicht zuletzt auch Problemen in der Finanzierung der Interventions- und Qualitätssicherungsmaßnahmen, ist das Modellprojekt inzwischen auf einem sehr guten Weg.

Die begleitenden Maßnahmen – neben Elternbriefen und Newslettern spielte auch die Öffentlichkeitsarbeit eine wichtige Rolle – tragen in ganz erheblichem Maße dazu bei, für die Projektidee „Gesunde Kinder in einer gesunden Stadt“ zu sensibilisieren. Es ist bereits in vielfacher Weise gelungen, das Verständnis für das Thema „Frühförderung im Kindergarten“ zu verbessern und insbesondere unsere zentralen Inhalte Bewegung, Ernährung und Mobilität in den Vordergrund zu rücken.

Wenn es weiterhin gelingt, das Thema „Ganzheitlichkeit“ in der Erziehung von Kindergartenkindern zu transportieren, wurde das zentrale Projektziel erreicht. Es wird zu prüfen sein, ob sich die beobachteten „subjektiven Wirkungen“ auch in den gemessenen objektiven Parametern „Fitness“ und „Körperkonstitution“ im 3-Jahres-Längsschnitt niederschlagen (vgl. Bappert 2004).

4 Fazit und Perspektiven

Situationsbeschreibung

1. Aktivität und Fitness heutiger Kinder sind deutlich schlechter als bei früheren Kindergenerationen. Der Rückgang bei der Fitness in den letzten 25 Jahren beträgt rund 10%. Die Guidelines für körperlich-sportliche Aktivität werden von der Mehrheit der Kinder nicht erreicht.

2. Die Forschungsergebnisse verdichten sich, dass es zwischen motorischer Kompetenz und Gesundheit Zusammenhänge gibt. Dies gilt auch bereits bei Kindern. Es liegen eine ganze Reihe evidenzbasierter Studien zum präventiven Nutzen körperlicher Aktivität und zur besonderen Rolle der Fitness für eine gesundheitlich erfolgreiche Lebensbewältigung vor.

Forschungslücken

1. Es fehlt eine repräsentative Baseline für Aktivität und Fitness. Mit dem Motorik-Modul (MoMo) im Rahmen des RKI-Gesundheits-Surveys (KIGGS) wird bundesweit die erste repräsentative Motorik-Studie zur motorischen Kompetenz von Kindern und Jugendlichen durchgeführt und damit diese Forschungslücke geschlossen.

2. Es gibt eine Vielzahl innovativer und zum Teil breit angelegter Interventionskonzepte und Pilotstudien. Ebenfalls wurden zahlreiche Wettbewerbe zur Findung von „Models of good Practise“ durchgeführt. Entscheidungsträger sowie Pädagogen und Kinderärzte fordern dringend den flächendeckenden Einsatz von Interventionen. Ein Konsens und Nachweis, wie erfolgreiche und nachhaltige Interventionsmaßnahmen aussehen können, steht noch aus.

Forderungen

1. Gefordert sind möglichst flächendeckende, früh beginnende und möglichst ganzheitliche Interventionen, die viele Kinder und Jugendliche erreichen. Idealer Ort für solche Interventionen sind die Settings Schule und Verein. Eine Einbeziehung von Eltern und außerschulischen Trägern von Sportangeboten ist sinnvoll. Verstärkte Bemühungen für spezielle Zielgruppen (adipöse Kinder, sozial Schwächere, Migranten) sind notwendig.

2. Es werden ein gesellschaftlicher Konsens über die Dringlichkeit der Gesundheitsförderung von Kindern und Jugendlichen sowie Netzwerkstrukturen benötigt, um die Durchsetzungsfähigkeit und die Nachhaltigkeit von Interventionsmaßnahmen zu gewährleisten. Auch in der Aus- und Fortbildung von ErzieherInnen, ÜbungsleiterInnen und LehrerInnen muss die veränderte Kinderwelt und ihre Folgen thematisiert werden. Ein innovativer Ansatz an der Forschungsuniversität Karlsruhe (TH) und der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe ist die Gründung des Schulsportforschungszentrums (FoSS), das neben Forschung, auch die Schwerpunkte Aus- und Fortbildung sowie Wissenstransfer hat.

5 Literatur

Bappert, S. Woll, A., Bös, K. (2004). Bewegung, Mobilität und Ernährung. Ein interdisziplinärer und multimodaler Interventionsansatz zur Kindergesundheit in der Stadt Karlsruhe. *sportunterricht 53* (3); 69-71.

Bös, K. (2003). Motorische Leistungsfähigkeit von Kindern und Jugendlichen. In Schmidt, W., Hartmann-Tews, I. & Brettschneider WD.(Hrsg.). *Erster Deutscher Kinder- und Jugendsportbericht*. Schorndorf. Hofmann.

Bös, K., Heel, J., Romahn, N., Tittlbach, S., Woll, A., Worth, A. & Hölling, H. (2002). Untersuchungen zur Motorik im Rahmen des Kinder- und Jugendgesundheitssurveys. *Das Gesundheitsblatt 64* (S 1), S: 80-87.

Bös, K. & Mechling, H. (1983). *Dimensionen sportmotorischer Leistungen*. Schorndorf: Hofmann.

Bös, K. & Mechling, H. (2002) . Dimensionen sportmotorischer Leistungen im Längsschnitt. In Ludwig, G. und B. (Hrsg.). *Koordinative Fähigkeiten – Koordinative Kompetenz*. Kassel: Universität Kassel, 50-58.

Bös, K., Opper, E., Woll, A. (2002): *Fitness in der Grundschule: Förderung von körperlich-sportlicher Aktivität, Haltung und Fitness zum Zwecke der Gesundheitsförderung und Unfallverhütung: Endbericht.* Bundesarbeitsgemeinschaft für Haltungs- und Bewegungsförderung e.V. (Hrsg.), Wiesbaden.

Heinichen, S. & Richter A. (2006). *Entwicklung eines Konzepts zur Bewegungsförderung in Kindergärten*. Unveröffentlichte Masterarbeit. Universität Karlsruhe.

Kunz, T. (1993). *Weniger Unfälle durch Bewegung*. Schorndorf: Hofmann.

Obst-Kitzmüller, F. (2002). *Akzeptanz und Wirkung zusätzlicher Sportstunden in der Grundschule. Eine empirische Untersuchung zu Auswirkungen eines täglichen Schulsportunterrichtes auf die motorische und psychosoziale Entwicklung und das Unfallgeschehen bei Grundschulkindern*. Berlin. Verlag im Internet dissertation.de

Rohn, S. (1998): *Bewegungsverhalten von Schülerinnen und Schülern der 5. und 6. Klasse*. Unveröffentlichte Examensarbeit. Universität Frankfurt.

Schmidt, W., Hartmann-Tews, I. & Brettschneider WD.(Hrsg.). (2003). *Erster Deutscher Kinder- und Jugendsportbericht*. Schorndorf. Hofmann.

Schott, N. (2000). *Prognostizierbarkeit und Stabilität von sportmotorischen Leistungen*. Dissertation (unveröffentlicht). Karlsruhe.

Sportpolitische Bedeutung der Sportunfallprävention: Schweizer Perspektiven

B. Marti

Sport, lange Zeit als "schönste Nebensache der Welt" apostrophiert, wird für immer mehr Menschen zu einer enorm wichtigen Sache: von der persönlichen Fitness bis zum Länder-Medaillenspiegel an Olympia, vom schicken sportlichen Outfit bis zum weltumspannenden Milliardenmarkt Sport, von der sozialen Integration von Migranten im Fussball bis zum patriotischen Hochgefühl, das Erfolge der Nationalmannschaft vermitteln – Sport macht vor niemandem halt. Diese augenfällige "Politisierung des Sports" würde konsequenterweise auch eine entsprechende Betrachtung der Sportunfallprävention verlangen – was nachfolgend mittels eines Thesen-Ansatzes versucht wird. Diese Thesen stellen kein demokratisch austariertes Programm dar, sondern sind als Diskussionsanstoss gedacht. Die Thesenbegründungen nehmen auf wissenschaftliche Evidenz Bezug, soweit sie dem Autor bekannt ist.

1 These 1

Sportunfälle und deren Prävention müssen Teil einer national-ganzheitlichen Sportförderungspolitik sein oder werden.

Begründung: bis vor kurzem haben in der Schweiz in der Sportförderung sektorielle Optiken dominiert: die Sorge um den obligatorischen Sportunterricht in der Schule, der Wunsch nach mehr Olympiamedaillen, die Rehabilitation nach Herzinfarkt, die Verhütung von Sportunfällen.

Im "Konzept des Bundesrates für eine Sportpolitik in der Schweiz 2003-2006" hat die helvetische Exekutive erstmals versucht, sämtliche Fördermassnahmen rund um Sport und Bewegung balanciert, d. h. Nutzen- wie Schadenaspekte beide gleichermassen berücksichtigend, darzustellen. Im Zuge dieses Konzepts entstand auch das "Observatorium Sport und Bewegung Schweiz", ein öffentlich zugängliches Monitoringsystem mit aktuell 28, später 40 Indikatorengruppen, die die gesamtgesellschaftliche Entwicklung des Sports in der Schweiz abbilden, quantitativ wie qualitativ. Dieses Instrument erweist sich gerade dank seines holistischen Ansatzes in manchen politischen Debatten als wertvoll.

2 These 2

Die (relative) Unfallgefährdung im Sport wird tendenziell nach wie vor unterschätzt.

Begründung: selbst wenn die Gesamtzahl der Sportunfälle dank verschiedenen Statistiken des Gesundheitssystems in einem Land wie der Schweiz einigermassen genau beziffert werden kann, bestehen hinsichtlich der relativen Gefährlichkeit von Sportarten (d.h. expositionsbezogene Inzidenzraten) erstaunliche Unsicherheiten. Aufgrund kleiner, auch nationaler Studien wurde die Unfallhäufigkeit im Spitzen-Fussball lange Zeit auf 10-20 Unfälle pro 1'000 Std. Spiel geschätzt; neue, methodisch überlegene Ergebnisse der FIFA (u.a. auch eine Vergleichsstudie an den olympischen Spielen von Athen 2004) zeigen indessen eine Inzidenz von ungefähr 100 medizinisch behandlungsbedürftigen Unfällen pro 1'000 Std. Spiel, mit der Konsequenz, dass auf WM-Niveau pro Spiel drei Verletzungen zu erwarten sind, wovon eine überdies zu einer längeren Trainings- und Spielpause führen wird.

Unfälle und Verletzungen sind aber nicht der in fatalistischem Gleichmut zu bezahlende Preis von Sport und Spiel. "Realistisch-richtige" Inzidenzraten würden wohl allen Verantwortungsträgern die Notwendigkeit einer effizienteren Unfallprävention noch klarer vor Augen führen.

3 These 3

Stetig steigende Teilnehmerzahlen in manchen Sportbereichen (z.B. Wettkampf-, Outdoor- und "Adventure"-Sport) "maskieren" (d.h. neutralisieren statistisch) die Erfolge einer an sich wirksameren Sportunfallprävention.

Begründung: Survey-Daten aus der Schweiz zeigen, dass mindestens seit der Jahrtausendwende die Sporthäufigkeit bevölkerungsweit steigt; es gibt zudem Hinweise für eine gewisse Polarisierung (Entwicklung in Richtung "Zweiklassengesellschaft": Aktive werden noch aktiver, Inaktive bewegen sich noch weniger). Die Teilnehmerzahlen an Wettkampf-, Outdoor- und Adventure-Sportanlässen nehmen steil zu – ohne markante Spuren in der nationalen Sportunfallstatistik zu hinterlassen. Dies spricht, zumindest indirekt, für die Wirksamkeit der in traditionellen Sportarten wie Fussball oder im Schneesport intensivierten Unfall-Prävention.

4 These 4

Sporadisch und unregelmässig sportlich aktive Personen sind eine Risikogruppe für "teure" Sportunfälle:

Begründung: aus der Sportunfallepidemiologie ist bekannt, dass die individuelle, motorisch-koordinative Vertrautheit mit einer Sportart ("die gute Technik") ein Inzidenz senkender Faktor ist. Auf Bevölkerungsebene scheint auch das Umgekehrte ausgeprägt der Fall zu sein: eine Analyse der national repräsentativen Daten der Schweizerischen Gesundheitsbefragung 2002 ergab, dass sportlich sehr wenig Aktive ("Inaktive") zwar mehr als dreimal seltener beim Sport verunfallen als die regelmässig Aktiven, dass aber diese Unfälle der Ungeübten offenbar schwerer seien, relativ häufiger medizinisch versorgt werden müssen und einen über dreimal längeren Arbeitsausfall nach sich ziehen als die Unfälle der sportliche Aktiven. Mit anderen Worten: pro Jahr verursachen in der Schweiz 1'000 "Inaktive" mit gesamthaft etwa 550 Ausfalltagen wegen eines Sportunfalls erstaunlicherweise fast den gleichen Verlust an Produktivität wie die Aktiven (640 Ausfalltage).

5 These 5

Die methodische Überlegenheit der Kostenberechnung der Sportunfälle im Vergleich zur Schätzung der sportbedingt gesparten Gesundheitskosten (Präventionseffekte!) droht eine ausgewogene Kosten-Nutzen-Betrachtung der Sportförderung zu verzerren.

Begründung: finanzrelevante Beschlüsse der politischen Instanzen orientieren sich mehr und mehr an ökonomischen Kennzahlen. In der Frage der Förderungswürdigkeit von Sport und Bewegung besteht das Dilemma, dass die Kosten der Sportunfälle wesentlich besser quantifiziert werden können als die durch die präventiven Wirkungen des Sports gesparten Gesundheitskosten. So wurden für die Schweiz 2003 die durch Sportunfälle verursachten direkten Gesundheitskosten auf 0.8 Mrd. CHF geschätzt, zuzüglich 0.6 Mrd. CHF für indirekte Kosten (z.B. Produktivitätsverluste).

Dem sind die gesundheitlichen Mehrkosten gegenüber zu stellen, die in der Schweiz die Inaktiven (damalige Annahme: 37% der Bevölkerung) verursachen, weil sie häufiger an Herzinfarkt, Diabetes, Dickdarmkrebs u.a.m. erkranken: 1,6 Mrd. CHF, wobei hier nur direkte Gesundheitskosten berechnet wurden; für eine Schätzung der indirekten Kosten war die Datenlage ungenügend. Die methodisch verbesserte Erhebung von Sport und Bewegung der Schweizer Bevölkerung im Jahre 2002 ergab zudem wesentlich höhere Anteile an sportlich Inaktiven oder ungenügend aktiven Personen (insgesamt neu 64%): bei Berücksichtigung dieses Inaktivitätsgrades verursacht Bewegungsmangel in der Schweiz aktuell zusätzliche direkte Gesundheitskosten von sogar 2.4 Mrd. CHF.

6 These 6

Erfolgreiche Sportunfallprävention erfordert genaue Kenntnisse der einzelnen Sportarten und setzt entsprechend spezifisch an.

Begründung: die Entstehung von Sportunfällen ist hoch komplex: eine Vielzahl von personengebundenen wie von umweltabhängigen Faktoren kann äthiologisch mitspielen, oft in interaktiver Form. Angesichts dieser oft kaum zu entflechtenden Interdependenzen liegt die Versuchung nahe, allgemein gültige Ratschläge zur Prävention von Sportunfällen zu propagieren, etwa im Sinne von "mehr Fairplay", "sorgfältigeres Warm-up" oder "Dänk a d'Glänk".

Diese an sich richtigen "Messages" dürften aber beim Individuum kaum mit der Unmittelbarkeit ankommen, die für Verhaltensänderungen erforderlich ist. Von differenzierten Wirkungsmodellen ausgehende, sportart-spezifische Präventionsprogramme, die ganz konkrete Massnahmen vorschlagen bzw. direkt ins Training einbauen (in der Schweiz Beispiele aus dem Fussball und Schneesport), scheinen effektiver und effizienter. Der Sportart übergreifende Erkenntnis-Transfer (z. B. vom Fussball in den Handball) dürfte indessen noch stark ausbaufähig sein.

7 These 7

Das aktuelle Monitoring-System für Sportunfälle reagiert zu träge auf die immer schnellere Entwicklung/Ausdifferenzierung neuer Sportarten.

Begründung: der heutige Sport akzeptiert kaum mehr Grenzen. Insbesondere im Outdoor-Setting werden laufend neue Sportarten erfunden, die "Adventure-" oder "Adrenalin"-Charakter haben. Der interessierte Beobachter kann die relative Gefährlichkeit solchen Tuns (bsp. Base-Jumping) nur vermuten. Es ist nach (allenfalls rechtlichen) Möglichkeiten zu suchen, wie die Risiken dieser neuen Sportarten möglichst rasch charakterisiert und quantifiziert werden können, damit die Gesellschaft informierte Entscheide bzgl. Sicherheitsauflagen usw. treffen kann – bevor die in verharmlosender Subjektivität eingebundenen Akteure einen inakzeptabel hohen Preis an Leib und Leben bezahlen.

8 Versuch eines Fazits

Die Verhütung von Sportunfällen ist und bleibt eine eminent wichtige Aufgabe. Obwohl die Kenntnisse der Unfallhäufigkeiten, -ursachen und Vorbeugungsmöglichkeiten in den letzten Jahren stark zugenommen haben, besteht wahrscheinlich immer noch ein beträcht-

liches "Verbesserungspotential". Die Sportunfall-Prävention und ihre ExpertInnen sollten sich m.E. deshalb noch vermehrt in den gesamtgesellschaftlichen – und damit politischen – Diskurs über die Förderungswürdigkeit von Sport, Spiel und Bewegung einbringen, denn sie haben Wesentliches zu deren sicheren Ausübung zu sagen.

Präventive Bedeutung körperlicher Aktivität im Alter

W. Hollmann

1 Einleitung

Im 20. Jahrhundert ist es den Fortschritten in Hygiene und Medizin gelungen, die mittlere Lebenserwartung des Menschen in Deutschland von im Mittel 43 Jahre im Jahre 1900 auf im Mittel 78 Jahre im Jahre 2000 zu steigern (Abb. 1). Ein weiteres Anwachsen der Lebenserwartung auf 85–90 Jahre ist in den nächsten Jahrzehnten denkbar. Damit aber dürfte das Ende der physiologischen Lebensspanne erreicht sein. Weitere artifiziell bedingte Zunahmen der Lebensdauer sind theoretisch möglich, heute aber noch spekulativer Natur.

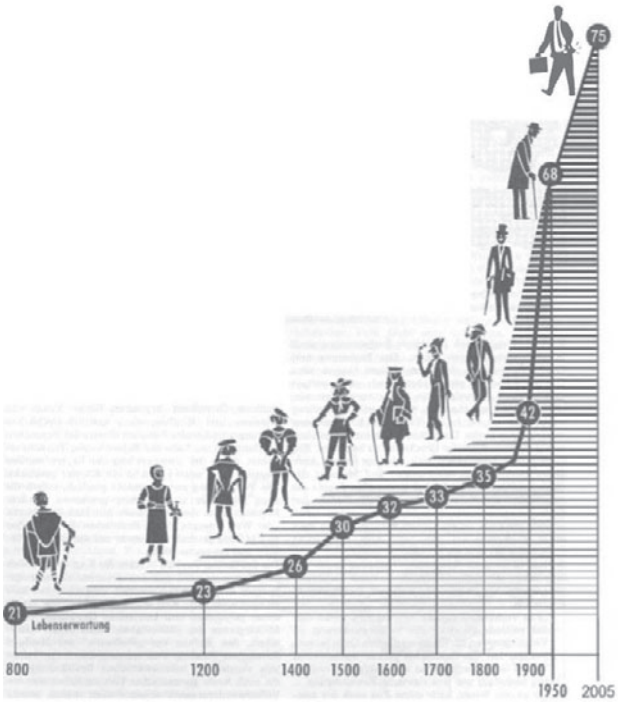


Abb. 1: Die mittlere Lebenserwartung des Menschen von der Steinzeit bis heute.

Es kommt aber nicht darauf an, eine Rekordzahl an Jahresringen anzusetzen, sondern hinzugewonnene Lebensjahre lebenswert gestalten zu können. Dazu gehört eine entsprechende körperliche und geistige Leistungsfähigkeit.

Die Alterungsvorgänge sind durch zwei Charakteristika geprägt: Eine Reduzierung der Leistungsfähigkeit und eine veränderte Anpassungsfähigkeit. Aus dieser Sicht kann man Altern als **„zeitbedingte Modifikation von Struktur und Funktion“** definieren.

Alterungsvorgänge im Zeitraum jenseits des Lebenszenits und Bewegungsmangelerscheinungen weisen zahlreiche Gemeinsamkeiten auf

- Rückgang der Leistungsfähigkeit von Herz, Kreislauf, Atmung und Stoffwechsel
- Rückgang der Muskel- und Knochenmasse
- Abnahme zahlreicher Hormonwerte im Blut, Anstieg einiger anderer
- Verminderung der Kapillaren in der Skelettmuskulatur und im Gehirn
- Verminderung des Mitochondrienvolumens in der Skelettmuskulatur
- Verschlechterung von Fließeigenschaften des Blutes
- Verminderung der Endothelfunktion von Arterien
- Verlust an Mineralgehalt im Knochensystem
- Verminderte Rezeptorensensitivität z.B. gegenüber Insulin, damit verbunden ein erhöhter Insulinspiegel im Blut, wodurch in Verbindung mit hierdurch ausgelösten Stoffwechselvorgängen Arteriosklerose gefördert wird
- Abnahme der Größe von Neuronen und Synapsen
- Veränderung der Neurotransmitterfreisetzung
- Erhöhte Sterblichkeitsrate (Übersicht in Hollmann u. Hettinger 2000).

Dennoch besteht zwischen den Auswirkungen des Alterns und denen von Bewegungsmangel ein tiefgreifender Unterschied: Die durch Bewegungsmangel ausgelöste Unterfunktion lässt die Anpassungsreserve unbeeinflusst und ist daher zumindest bei einem jungen Menschen völlig reversibel. Der altersbedingte Leistungsabbau erfolgt hingegen zu Lasten der Anpassungsreserve und ist nur insofern umkehrbar, als noch eine Anpassungsreserve mobilisiert werden kann.

Sämtliche körperliche Beanspruchungsmöglichkeiten können nach fünf Hauptformen differenziert werden: Koordination, Flexibilität, Kraft, Schnelligkeit und Ausdauer. Ihre Einzelbeanspruchung erbringt weitgehend unterschiedliche Anpassungserscheinungen.

2 Koordination

Der Definition nach versteht man unter Koordination **das Zusammenwirken von Zentralnervensystem und Skelettmuskulatur innerhalb eines gezielten Bewegungsablaufs**. Volkstümliche Bezeichnungen sind Geschicklichkeit bzw. Gewandtheit. Im Laufe des Lebens verbessert sich die koordinative Qualität für nicht spezifisch geübte Bewegungsabläufe etwa bis zum 20. Lebensjahr. In Abhängigkeit von den unterschiedlichen Bewegungsformen und vom Übungszustand nimmt die Qualität dieser Funktion jenseits des 50.-60. Lebensjahres ab. Durch entsprechende Übungen kann sie jedoch bis in ein hohes Alter weitgehend erhalten bleiben. Das demonstrieren z.B. im Bereich kleiner Muskelgruppen Pianisten, die noch im Alter von 85–90 Jahren hervorragende Leistungen erbringen können.

Der alternsbedingte Rückgang der koordinativen Qualität ist vornehmlich auf Veränderungen in den Neuronen zurückzuführen. Athrotische Gelenkveränderungen können zusätzlich in Verbindung mit zunehmender Steifheit im Bindegewebe die koordinative Leistungsfähigkeit beeinträchtigen. Auch verminderte Fähigkeiten des Vestibularapparates oder des Sehvermögens führen zu negativen Auswirkungen auf die Koordination.

Etwa jede 3. Person im Alter über 65 Jahre stürzt mindestens einmal pro Jahr. Diese Zahl fällt in Alten- und Pflegeheimen sogar noch deutlich höher aus. 80 % dieser Stürze führen zu Verletzungen, Blutergüssen, Prellungen, Abschürfungen und nicht zuletzt Knochenbrüchen (Close et al. 1999). Eine schwerwiegende Sturzfolge ist der Oberschenkelhalsbruch, dessen Kosten für Behandlungen und Rehabilitation allein in Deutschland eine Summe von 500 Millionen Euro jährlich übersteigen. Daneben sind die psychischen Konsequenzen für die Betroffenen zu sehen, die oft ihr Selbstvertrauen einbüßen und hierdurch gesundheitlich notwendige körperliche Aktivitäten zusätzlich reduzieren.

Studien in Alten- und Pflegeheimen haben gezeigt, dass Hörschäden, Sehschwächen, verminderte Muskelkraft, verminderte Orientierungsfähigkeit, neurologische Erkrankungen, die Einnahme bestimmter Medikamente, rutschige Bodenbeläge, ungenügendes Schuhwerk im Haus allesamt zur Sturzentstehung beitragen (Tinetti 2003).

Innerhalb der möglichen Sturzursachen spielt ein altersbedingtes Nachlassen des Aufmerksamkeits- und Konzentrationsvermögens auch eine Rolle. Die Differenzen innerhalb von Reaktionszeiten zwischen jüngeren und älteren Personen werden dann besonders groß, wenn mehrere Aufgaben gleichzeitig bewältigt werden müssen. Sogar ein so weitgehend automatisierter Prozess wie das Gehen erfährt deutliche Aufmerksamkeitsminderung, wenn gleichzeitig „die Gedanken woanders sind“, wie es der Volksmund ausdrückt.

Welche Maßnahmen kann jeder einzelne gegenüber solchen Leistungsverlusten unternehmen? Die Faustregel heißt: **Die Übung eines bestimmten Bewegungsablaufs fördert dessen koordinative Qualität**. Dabei ist es erstaunlich, wie wenig Anforderungen die Na-

tur verlangt, um den Abbau der Leistungsfähigkeit entgegenzuwirken (Hollmann u. Hettinger 2000).

Das mehrmals täglich wiederholte Balancieren über eine gedachte und vorhandene mehrere Meter lange Linie ist ein ausgezeichnetes Mittel zur Übung der Koordination. Eine zusätzliche Erschwernis stellt das Rückwärtsgehen auf einer solchen Linie dar. Zählt man schließlich dabei auch noch rückwärts, ist bereits ein hohes Maß an komplexer Anforderung erreicht. Auch das Zuwerfen und Auffangen von Bällen oder jede Form von Balancieren fördert den Koordinationssinn. Eine weitere Übung stellt das Treppengehen mit z.B. einem vollen Glas Wasser dar. Ballspiele wie Tennis oder Golf hängen in ihrem Resultat in hohem Maße von der koordinativen Leistungsfähigkeit ab (Hollmann 2006).

Eine schon recht schwierige Aufgabe ist es, sich auf einem Bein stehend an- und auszuziehen unter Einbeziehung des Schuhanziehens und des Bindens der Schnürsenkel. Zur Vorsicht sollte man sich dabei rundherum abstützen können.

Selbst noch im hohen Alter von über 90 Jahren konnten wir in experimentellen Untersuchungen Fortschritte der koordinativen Leistungsfähigkeit durch die Übung der betreffenden Bewegungsabläufe feststellen. Es ist also nie zu spät, mit dem Üben zu beginnen.

Epidemiologische Studien haben ergeben, dass bis zu 70 % aller häuslichen Unfälle des älteren Menschen auf eine koordinative Unzulänglichkeit zurückzuführen sind (Close et al. 1999). Durch einfache Übungen der erwähnten Art gelang es innerhalb eines Jahres, die Unfallbilanz in Altenheimen gezielt zu halbieren (Lord et al. 2001; Myers et al. 1996).

3 Flexibilität

Wir verstehen unter Flexibilität (Gelenkigkeit) **das willentlich mögliche Bewegungsausmaß in einem oder in mehreren Gelenken**. Eine alternsbedingte Beeinträchtigung setzt durchweg jenseits des 50.-55. Lebensjahres ein. Nunmehr können 5- bis 6-malige tägliche Flexibilitätsbeanspruchungen der angesprochenen Gelenke genügen, um auch im höheren Alter Alltagsanforderungen beschwerdefrei gewachsen zu sein. Beugung- und Dehnungsübungen (keine Extreme) bieten sich an. Kopfstand oder Kopfrollen sind unerwünscht. Bei Atmungsübungen ist das Ausatmen zu betonen (Hollmann u. Hettinger 2000).

4 Kraft

Die vom Skelettmuskel erzeugte Kraft erlaubt uns die Bewältigung einer Vielzahl von Aufgaben im Alltagsleben und im Sport. Ein Muskel entwickelt Kraft durch Spannung. Die Haupterscheinungsformen der Kraft beim Menschen sind statische und dynamische Kraft. Unter **statischer Kraft verstehen wir diejenige Muskelspannung, welche in einer gegebenen Position willkürlich gegen einen fixierten Widerstand entfaltet werden kann. Dynamische Kraft stellt hingegen die innerhalb eines gezielten Bewegungsablaufes entwickelte Kraft dar**.

Mit dem 50.-60. Lebensjahr wird die alterungsbedingte Abnahme der Muskelkraft durchweg signifikant (Abb. 2). Der Rückgang ist einerseits auf eine Verminderung der Zahl der Muskelfasern zurückzuführen, andererseits durch Verringerung des Muskelfaserquerschnitts. Man geht davon aus, dass jenseits des 30. Lebensjahres pro Lebensdekade etwa 6 % der Muskelfasern absterben. Die Ursache ist wissenschaftlich ungeklärt. Gesunde Personen der 7. und 8. Lebensdekade besitzen im Durchschnitt eine um 20–40 % geringere statische und dynamische Muskelkraft als junge Menschen. Im 9. und 10. Lebensjahrzehnt belaufen sich die Kraftverluste auf 50 % und mehr (Lexell et al. 1988).

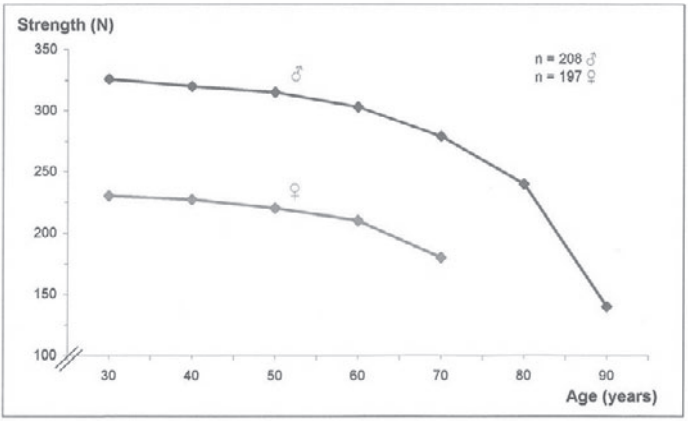


Abb. 2: Die statische Kraft der Unterarmbeugemuskulatur bei männlichen und weiblichen Personen vom 30. bis 90. Lebensjahr (n = Zahl der Probanden; nach Hollmann u. Hettinger 2000).

Mittels isokinetischer Kraftmessung konnten wir feststellen, dass jenseits eines Alters von 50 Jahren pro Lebensdekade 12–14 % an Kraft verloren gehen. Der Abbau der schnellen Muskelfasern (Typ II-Fasern) scheint dabei schneller als der der langsamen Muskelfasern vonstatten zu gehen. Beim Durchschnittsmenschen kann man in Bezug auf den Gesamt-

körper davon ausgehen, dass ca. 50 % seiner Muskelfasern dem schnellen Typ angehören, die übrigen 50 % dem langsamen. Typ II-Fasern besitzen zwei Subgruppen: Typ IIa und Typ IIx (letzterer früher als IIb-Fasern bezeichnet). Die unterschiedlichen Fasertypen sind durch zum Teil große Unterschiede in den Stoffwechsel- und kontraktilen Eigenschaften charakterisiert. Typ I-Fasern kontrahieren langsamer, Typ II-Fasern schneller, Typ IIx-Fasern am schnellsten. Typ IIx-Fasern sind etwa 10-mal und Typ IIa-Fasern etwa 3–5-mal schneller als Typ I-Fasern. Typ IIx-Fasern können im Vergleich zu Typ I-Fasern eine um ungefähr 15–20 % größere Spannung entwickeln (Saltin u. Helge 2000).

Das Produkt aus Spannung und Zeit fällt bei den Typ IIx-Fasern viel größer aus als bei den übrigen. Dieser funktionelle Wert hat eine große praktische Bedeutung für die Stabilisierung der Wirbelsäule, speziell beim Stolpern oder beim drohenden Fallen.

Alternsbedingt sind auch eine Dehnungsverringerung, eine geringere Verkürzungsgeschwindigkeit und eine höhere Entspannungshalbwertzeit zu beobachten. Training kann diesen Einbußen in hohem Maße entgegenwirken.

Typ I-Fasern haben weitaus mehr Kapillaren und ein größeres Mitochondrienvolumen sowie eine höhere Fettverbrennungskapazität und Insulinempfindlichkeit als die anderen Typen. In dieser Hinsicht fällt die Leistungsfähigkeit der IIx-Fasern am geringsten aus. Um den alternsbedingten Leistungsverminderungen durch Training entgegenzuwirken, sind vor allem Kontraktionen gegen geringe Widerstände wie beim Gehen und Radfahren sowie beim Schwimmen empfehlenswert. Hiermit kann die Stoffwechselkapazität um das 3- bis 4-Fache verbessert werden, was auch für die Typ II-Fasern zutrifft. Eine Voraussetzung für letzteres ist allerdings eine Miteinbeziehung der Rekrutierung dieser Fasern, was erst bei mittleren bis höheren Widerständen zutrifft (Aniansson et al. 1992; Saltin u. Helge 2000).

Das Enzym Lipoproteinlipase (LPL) und die Enzyme der Beta-Oxidation haben die engste Verbindung zum Fettverbrauch der Skelettmuskulatur (Kiens 1997). Diese Enzyme reagieren am stärksten auf Ausdauertraining. LPL wird in den Muskelfasern synthetisiert und dann in die Kapillaren transportiert, wo es die Bluttriglyzeride hydrolisiert. Das LDL/HDL-Cholesterinverhältnis fällt umso niedriger aus, je höher die Kapillarisierung der Muskulatur ist (Shono et al. 1999).

Die Hauptaufgabe der Insulinproduktion besteht in der Deponierung von Kohlenhydraten speziell in der Skelettmuskel- und in der Leberzelle. Damit wird der Blutzuckerwert innerhalb von physiologischen Grenzen nach oben und unten gesichert. Spezielle Rezeptoren sorgen für die Einschleusung von Insulin in die Skelettmuskelzelle. Sie sind aber fast nur in den Membranen von langsamen Muskelfasern enthalten, so dass ihnen eine besondere stoffwechselregulierende Bedeutung zukommt. Insulin ist ein hoher Risikofaktor im Hinblick auf die Entstehung von Arteriosklerose. Die Natur bemüht sich daher, mit einem

Minimum an Insulin im Blut ein Maximum an Stoffwechselaufgaben zu bewältigen. Das setzt eine genügende Rezeptorentätigkeit in der Muskulatur voraus.

Krafttraining zur Verzögerung von alternsbedingten Leistungseinbußen kann statisch und dynamisch vorgenommen werden. Werden Muskeln mit einer Kraft angespannt, die etwa 20–30 % der maximalen statischen Kraft beträgt, so kommt es weder zu einem Kraftverlust noch zu einer Kraftzunahme. Wird hingegen z.B. mit einem Gipsverband eine Muskelgruppe stillgelegt, ergibt sich nach 8 Tagen eine Verminderung der maximalen statischen Kraft um etwa 20 %, nach 14 Tagen um nahezu 30 %. Liegt die Beanspruchungsintensität beim Krafttraining oberhalb von 30 % der maximalen statischen Kraft, kommt es zu einer langsamen Zunahme der Muskelkraft. Ein maximal möglicher Trainingsreiz wird jenseits von 80 % der Maximalkraft erreicht (Hollmann u. Hettinger 2000).

Die notwendige Dauer der Muskelanspannung liegt in einer Größenordnung von etwa 20–30 % der maximal bis zur Erschöpfung möglichen Anspannungszeit. Hieraus ergeben sich **folgende Empfehlungen für ein Krafttraining** für den älteren und alten Menschen:

- Möglichst große Muskelgruppen berücksichtigen
- Bei einem statischen Training 5–10-mal beanspruchen mit 70–80 % der Maximalkraft
- Beanspruchungsdauer je 5–10 Sekunden lang
- Dazwischen jeweils 12–24 Sekunden Pause.

Ein Muskel muss also keineswegs bis zur Erschöpfung angespannt werden. Die maximal mögliche Anspannungszeit für eine maximale statische Kraftbeanspruchung beträgt 10–15 Sekunden. Um den in diesem Fall maximal möglichen Trainingsreiz zu erzielen, ist eine Anspannungszeit des Muskels für etwa 3-6 Sekunden erforderlich. Wird mit geringeren Muskelanspannungen trainiert, sollten die Beanspruchungszeiten entsprechend verlängert werden.

Etwa 5–10 Trainingsreize sollten pro Tag und Muskelgruppe in dieser Form gesetzt werden.

Wird ein dynamisches Krafttraining durchgeführt, ist das sogenannte **Pyramidentraining** zu empfehlen. Ausgangsbasis ist z.B. eine Belastungsserie mit 4 Wiederholungen unter Einsatz von ca. 80 % des maximal zu bewältigen Gewichts. Dann erfolgt nach vollständiger Erholungspause die Reduzierung des Gewichts auf beispielsweise 75 % bei Erhöhung der Wiederholungszahl auf 5 etc.

Sogar im hohen Alter jenseits des 90. Lebensjahres besteht noch eine bemerkenswerte Kraft-Trainierbarkeit. Männer eines Seniorenheimes, die keine Bewegung mehr gewohnt waren, führten ein 8-wöchiges Krafttraining von je 30-minütiger Dauer vor- und nachmit-

tags durch. Nach diesem Zeitraum war bei jedem Einzelnen die Skelettmuskelkraft hochsignifikant angestiegen (Fiatarone et al. 1990).

Druck und Zug sind die entscheidenden Größen zur Begegnung von Verringerung des Muskelfaserquerschnitts, von Knochenabbau und Mineralverlust. **Dabei ist der Faktor „Druckintensität" wichtiger als das Setzen zahlreicher Trainingsreize mit geringen Druckwerten**. Ferner stärken sowohl dynamische als auch statische Krafttrainingsmaßnahmen die Sehnenhaltbarkeit im Alter.

Es ist nicht möglich, mit einem Krafttraining Organe wie Herz, Kreislauf, Lunge und aeroben Stoffwechsel gesundheitlich positiv zu beeinflussen. Krafttraining ist vielmehr primär für den Halte- und Bewegungsapparat des Körpers geeignet. Sollen alterungsbedingte Einbußen der inneren Organe angesprochen werden, ist Ausdauertraining erforderlich.

5 Schnelligkeit

Unter der hier angesprochenen Grundschnelligkeit verstehen wir die **maximal erreichbare Geschwindigkeit innerhalb eines zyklischen Bewegungsablaufes**. Schnelligkeitsbeanspruchungen dieser Art wie auch die sogenannte Schnelligkeitsausdauer – in der Leichtathletik z.B. vergleichbar einem 400-m-Lauf – beanspruchen hauptsächlich anaerobe Stoffwechselmechanismen. Damit ist eine hohe Milchsäureproduktion und ein starker Abfall des pH-Wertes im Blut und in der Skelettmuskulatur zu verzeichnen. Dieser Gesichtspunkt ist gesundheitlich unerwünscht, zumal beim älteren Menschen mit unbekannten organischen Schäden gerechnet werden muss. Ein Schnelligkeitstraining ist dementsprechend beim älteren Menschen nicht zu empfehlen.

6 Ausdauer

Hier soll speziell von der sogenannten **allgemeinen aeroben dynamischen Ausdauer** die Rede sein. Darunter versteht man:

- „Allgemein" bedeutet Einsatz einer Muskelmasse, die größer ist als 1/6 der gesamten Skelettmuskulatur. Das entspricht etwa der Masse eines Beines.
- „Aerob" bedeutet, dass der durch Arbeit vermehrt entstehende Sauerstoffbedarf akut vom Herz-Kreislauf-Atmungssystem gedeckt werden kann; es entsteht also keine solche Sauerstoffschuld, dass der Laktatspiegel deutlich ansteigt.
- „Dynamisch" beinhaltet in eine Bewegung eingebunden.

Körperliche Betätigungsformen, die die allgemeine aerobe dynamische Ausdauer trainieren, sind z.B. Gehen, Wandern, langsamer Dauerlauf (Joggen), Bergwandern, Treppensteigen, Radfahren, Schwimmen, Skilanglaufen.

Das sogenannte Bruttokriterium der organischen Leistungsfähigkeit, d.h. der von Herz, Kreislauf, Atmung und Stoffwechsel, ist die maximale Sauerstoffaufnahme pro Minute. Ihren Maximalwert erreichen in Deutschland weibliche Personen etwa mit dem 16. Lebensjahr, männliche mit dem 19. Nach dem 30. Lebensjahr gehen die Leistungswerte langsam zurück. In Deutschland haben Männer mit dem 60. Lebensjahr 1/3 bis 1/4, Frauen etwa ein 1/4 bis 1/5 der früheren Maximalkapazität eingebüßt (Hollmann 1966; Hollmann u. Hettinger 2000).

Ursachen für den alternsbedingten Rückgang der maximalen Sauerstoffaufnahme ist vornehmlich die Reduzierung der maximal erreichbaren Herzfrequenz. Sie beträgt im frühen Kindesalter 200–220/min, im 3. Lebensjahrzehnt 195 ± 10/min, um schließlich im 80. Lebensjahr auf ca. 160 ± 15/min zurückgegangen zu sein. Ihre Ursachen bestehen in alterungsbedingten Veränderungen im Stoffwechsel des Sinusknotens im Herzen. Durch die Verminderung der maximalen Herzfrequenz reduziert sich die maximale Blutmenge, welche pro Zeiteinheit der arbeitenden Skelettmuskulatur angeboten werden kann (**Abb. 3**).

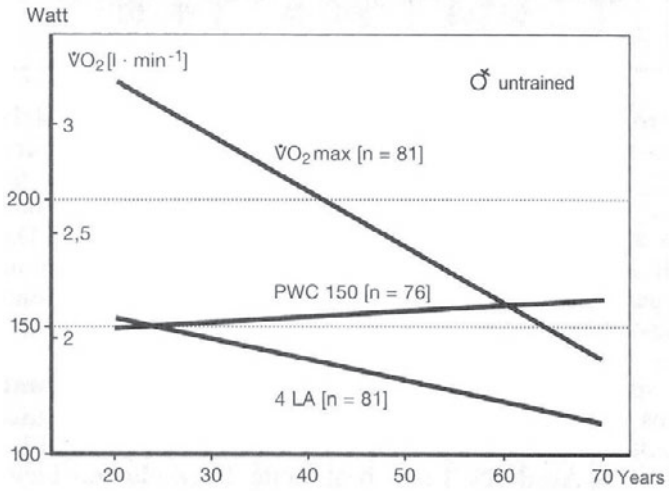


Abb. 3: Der Rückgang der maximalen Sauerstoffaufnahme/min (VO_2max) im Vergleich zum Verhalten der PWC 150 (Physical Work Capacity 150) in Relation zum arteriellen 4-mmol-Laktatspiegel bei untrainierten männlichen Personen des 20. bis 70. Lebensjahres (nach Liesen et al. 1979).

Auch im Herzmuskel selbst äußern sich Alterungsprozesse. Funktionsuntüchtiges Bindegewebe nimmt ebenso wie Fettgewebe im Myokard zu, die Muskelmasse nimmt ab. An den Herzklappen sind Verdickungen und biochemische Veränderungen festzustellen. Das Herzgewicht tendiert zur Zunahme. Besonders die Dicke der linksventrikulären Herzwand wächst mit zunehmendem Alter. Die Zahl der Myozyten geht zurück, ihre Größe nimmt zu, vor allem bei männlichen Personen. Die linksventrikuläre frühe diastolische Füllungsrate nimmt progressiv nach dem 30. Lebensjahr ab (Ehsani et al. 1991). In der späten Diastole erfolgt eine verstärkte Füllung, die von einer intensivierten Vorhofkontraktion ausgeht. Der linksventrikuläre enddiastolische Volumenindex (enddiastolisches Volumen/Körperoberfläche) ist in sitzender Position unverändert. Positionsbedingte Veränderungen fallen bei älteren Personen größer aus. Das akute endsystolische Volumen des Herzens steigt bei einem 85-Jährigen auf etwa 50 %, ein Wert, der nur 20 % desjenigen des 20. Lebensjahres ausmacht (Lakatta u. Levy 2003).

Die Reduktion der maximalen ventrikulären Blutfüllung nach der Systole wie die angestiegene Relaxation ist zu einem Teil durch die verminderte Aktivität der Kalzium-ATPase im sarkoplasmatischen Retikulum zurückzuführen. Sie ist das Produkt des Gens SERCA2a. Der molekulare Mechanismus, der von diesem Vorgang betroffen ist, könnte die Folge einer Gentranskription sein, weil der steady-state-Wert von mRNA-SERCA2a der RNA isolierter Rattenherzen etwa 40–50 % niedriger liegt (Lompre et al. 1991).

Auch andere myokardiale Proteine verändern sich im Alterungsprozess. Das betrifft vornehmlich Myosin, welches von einer schnellen (Alpha-Myosin) zu einer langsameren (Beta-Myosin)-Isoform tendiert, begleitet von einer Reduzierung der Aktivität von Myosin-ATPase (Haridge et al. 1996). Ein Wechsel in der Kalziumsensitivität der Myofibrillen erfolgt nicht.

Bei nicht trainierenden älteren Menschen erfolgt auch ein Rückgang des Herzschlagvolumens. In experimentellen Untersuchungen konnten wir jedoch nachweisen, dass es sich hier nicht um einen durch das Altern bedingten Vorgang handelt, sondern um einen durch Bewegungsmangel gesteuerten. Körperliches Training ließ schon nach wenigen Wochen bei älteren Personen dieselbe Größenordnung des Schlagvolumens erreichen wie bei jungen Menschen (Liesen et al. 1979).

7 Der Einfluss von aeroben dynamischem Training auf die kardiopulmonale Leistungsfähigkeit älterer und alter Personen

1974 führten wir an Jahrzehnte lang untrainierten gesunden männlichen Personen des 55.–70. Lebensjahres ein 8-wöchiges Ausdauertraining durch. Es bestand in Fahrradergometerarbeit und einem Lauftraining mit ca. 70 % der individuell maximalen Sauerstoffaufnahme, 3-mal wöchentlich durchgeführt über je 30–40 Minuten Dauer (Hollmann et al.

1978). Die maximale Sauerstoffaufnahme vergrößerte sich im Durchschnitt um 18 %, die aerob-anaerobe Schwelle bei 4 mmol/l Laktat um 22 % (**Abb. 4**). In Körperruhe sowie auf submaximalen Belastungsstufen stieg das Schlagvolumen signifikant an. Das Herzvolumen blieb unverändert. Die hämodynamischen Parameter reagierten qualitativ wie bei einem Training von Personen der 3. Lebensdekade.

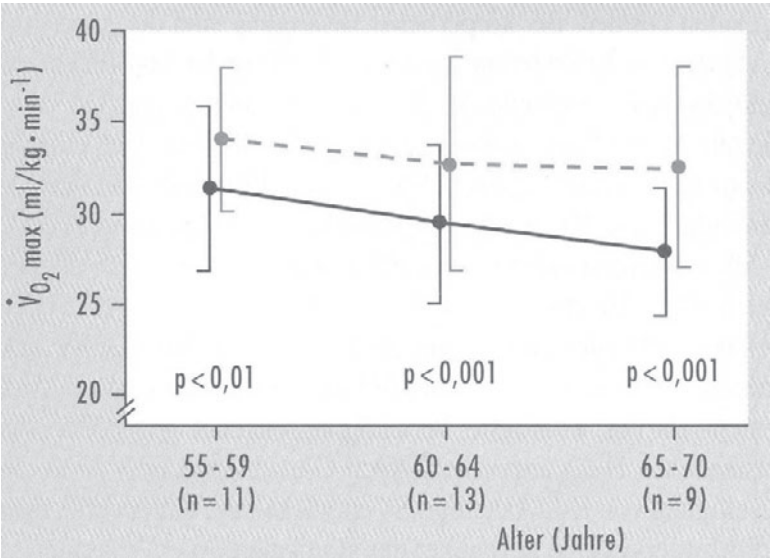


Abb. 4: Die maximale O_2-Aufnahme (ml · kg^{-1} · min^{-1}) vor (●——●) und nach (●-----●) einem 12-wöchigen Ausdauertraining von untrainert gewesenen männlichen Personen des 55. bis 70. Lebensjahres (nach Liesen et al. 1979).

Hierbei durchgeführte muskelbioptische Untersuchungen im m. vastus lateralis ergaben signifikante Reduzierung des intramuskulären Laktatspiegels für gegebene Belastungsstufen nach dem Training, während der Glykogengehalt anstieg. Aerobe Enzyme wie Sukzinatdehydrogenase (SDH) und Isozitratdehydrogenase (IDH) nahmen signifikant zu. Dasselbe konnte hinsichtlich des anaeroben Enzyms Laktatdehydrogenase (LDH) beobachtet werden. Der letztere Befund ist bei jungen Personen selten zu beobachten (Suominen et al. 1977).

Ferner beobachteten wir eine hochsignifikante Vergrößerung der Kapillaroberfläche im m. vastus lateralis als Zeichen einer verbesserten Kapillarisierung. Die periphere Zirkulation in der Beinmuskulatur fiel in Körperruhe signifikant vermindert aus, ebenfalls in der Erholungsphase nach dosierter Arbeit. Der Befund könnte als eine Verminderung der arbeitsbedingten Durchblutungsschuld angesehen werden. Ferner ist Ausdauertraining beim

älteren und alten Menschen in der Lage, die Dicke der Basalmembran in den Kapillaren der Skelettmuskulatur signifikant zu vermindern. Nach einem 9-monatigen Ausdauertraining zeigte sich eine Reduzierung um 30–40 % und erreichte damit Größenordnung analog den Werten von jungen Personen (Williamson et al. 1996).

8 Die Leistungsfähigkeit der Lungen

Das maximale Atemminutenvolumen geht etwa parallel zur maximalen Sauerstoffaufnahme zurück (Hollmann u. Hettinger 2000). Die maximale Diffusionskapazität gehört zu denjenigen Parametern, welche schon bald nach dem 20. Lebensjahr eine Verminderung erfahren (Riley et al. 1954). Gleichzeitig verschlechtert sich die Qualität der Luftverteilung und der Durchblutung in der Lunge mit zunehmendem Alter. Ausdruck aller funktionellen Lungenveränderungen ist der Rückgang des Sauerstoff-Partialdrucks im arteriellen Blut.

Ursachen der Funktionseinbußen der Lunge sind ein Elastizitätsverlust im knöchernen Brustkorb sowie im Lungengewebe selbst, verbunden mit einer Verminderung der Zahl der Alveolen und einer Reduzierung an Lungenkapillaren. Aerobes Ausdauertraining hat zwar einen positiven, aber beschränkten Einfluss auf diese Vorgänge.

9 Alterung der Skelettmuskulatur

Mit zunehmendem Alter tritt eine Reduktion der Zahl der motorischen Einheiten ein sowie der Muskelfasern selbst. Es kann davon ausgegangen werden, dass jenseits des 30. Lebensjahres pro Lebensdekade etwa 6 % der Muskelfasern nekrotisieren (Lexell et al. 1988). Das betrifft vornehmlich die Typ II-Fasern. Ältere Personen besitzen einen höheren Anteil von schweren Myosinketten (Klitgaardt et al. 1990).

Die Alpha-Motoneurone der Ganglienknoten nehmen ebenfalls alterungsbedingt ab, begleitet von einer Degeneration von Axonen. Für das lumbale sakrale Spinalganglion ist dieser Vorgang ab dem 60. Lebensjahr aufwärts beschrieben worden (Kawamura et al. 1977).

Ein ausdauertrainierter Muskel deckt auch beim älteren Menschen seinen Energiebedarf vermehrt durch Fettverbrennung. LPL und die Enzyme der Beta-Oxidation besitzen die engste Verbindung zum Fettverbrauch der Skelettmuskeln (Kiens 1997). Der Fettsäurestoffwechsel in der Muskelzelle induziert eine Genaktivierung, welche jene Proteine vermehrt kodiert, welche für den Transport von Fettsäuren und ihre Oxidation im Skelettmuskel bedeutsam sind. Vielfach ungesättigte Fettsäuren agieren als Liganden für den

PPAR-Rezeptor in Verbindung mit dem Hitzeschockprotein (HSP) 72, welche Gene aktivieren, die bedeutsam sind für die Verschlüsselung von fettsäurebindenden Proteinen und Enzymen der Beta-Oxidation (Helge u. Kiens 1997). Ausdauertraining kann vermehrt vielfach ungesättigte Fettsäuren in die Zellmembran integrieren (Saltin u. Helge 2000).

Selbst bei adipösen untrainierten älteren Personen kann ein Ausdauertraining die Tendenz zur Normalisierung des Insulin-Glukose-Quotienten auslösen (Lindgarde u. Saltin 1981). Hierdurch kann das Risiko zur Entstehung eines Diabetes mellitus 2 signifikant vermindert werden.

Weitere Studien haben eine Verbindung zwischen dem Prozentsatz an Typ II-Muskelfasern und einer Hypertonie ergeben bzw. eine umgekehrte Beziehung zwischen einem angestiegenem Perfusionsdruck (Faserquerschnittsfläche pro Kapillare) und dem diastolischen Blutdruck (Frisk-Holmberg et al. 1983).

Die **Abbildung 5** zeigt den Einfluss eines 12-wöchigen aeroben dynamischen Trainings auf die intrazelluläre Glykogen- und Laktatkonzentration bei untrainiert gewesenen männlichen Personen gemäß **Abb. 4** im M. vastus lat.

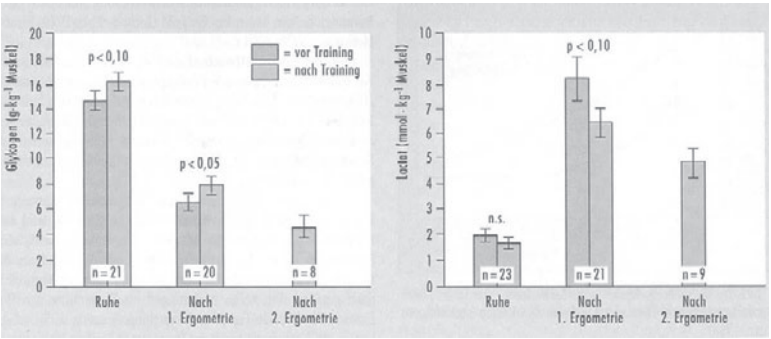


Abb. 5: Der Einfluss eines 12-wöchigen aeroben dynamischen Trainings auf die intrazelluläre Glykogen- und Laktatkonzentration bei untrainiert gewesenen männlichen Personen gemäß Abb. 4 im M. vastus lat. (nach Suominen et al. 1977).

10 Ausdauertraining und die endotheliale Funktion

Die endotheliale Funktion spielt eine vitale Rolle in der vaskulären Homöostase. Endothel synthetisiert biologisch aktive Faktoren, welche den Gefäßtonus regulieren, ferner einen Einfluss besitzen auf die Plättchenaggregation sowie das Monozyten- und Leukozytenverhalten. Stickstoffmonoxid (NO) stellt den endothelialen Schlüsselfaktor dar. Es spielt eine

entscheidende Rolle in der Gefäßtonusregulation und in der Sensitivität der Blutgefäße (Bloch et al. 2001, Hambrecht et al. 1993).

Endotheliale Schäden können durch den Alterungsprozess ausgelöst werden, ferner durch Hypertonie, Dislipidämie, Rauchen und akute postprandiale Hypertriglyzeridämie (Kakinuma et al. 1999). Jede Beeinträchtigung der Endothelfunktion reduziert die Bioverfügbarkeit von endothialem NO und induziert eine Dysfunktion.

Reguläres körperliches Training ist ein ausgezeichnetes Mittel für die Vorbeugung von alternsbedingten Veränderungen der Endothelfunktion. Gegebenenfalls kann durch Training sogar eine arteriosklerotische Veränderung rückgängig gemacht werden (Hambrecht et al. 1993). Der bei körperlicher Arbeit ansteigende Blutfluss vergrößert die Scheerkräfte, was in Verbindung mit einem metabolischen Effekt in den Erythrozyten auch die NO-Produktion mit dem Resultat einer vergrößerten Gefäßerweiterung beeinflusst (Bloch et al. 2001). Dieser Vorgang ist von einer Zunahme der mRNA-Expression von NOS begleitet. Der Prozess vergrößert seinerseits wiederum die Synthese von NO. Auf diese Weise kann körperliches Training helfen, eine beschädigte endotheliale Funktion zu reparieren und kardiovaskuläre Risiken zu vermindern. Übergewichtige Personen oder solche mit Typ II-Diabetes zeigen signifikant geringere Durchblutungswerte im Vergleich zu Normalpersonen (Rinder et al. 2000).

Hambrecht et al. (1993) untersuchten den Effekt eines 6-monatigen Fahrradergometertrainings auf die endotheliale Funktion der A. femoralis älterer Personen mit Myokardinsuffizienz vom Typ NYHA II–III. Sie beobachteten eine 26-prozentige Zunahme der maximalen Sauerstoffaufnahme und eine hochsignifikante Zunahme des endothelgesteuerten arteriellen Blutflusses.

11 Sarkopenie

Altersbedingte Veränderungen der Skelettmuskulatur in Form von Fett- und Bindegewebeinfiltration, Reduktion der muskulären Proteinmasse und Abnahme des Muskelfaserquerschnitts werden unter dem Begriff „Sarkopenie“ zusammengefasst (Roubenoff 2003). Die Prozesse basieren auf einer Reduktion der schweren Myosinketten und einer Vermehrung der Apoptose. Krafttraining, kombiniert mit Ausdauertraining, kann diesen Alterungsvorgängen entgegenwirken. Noch nach dem 75. Lebensjahr konnten hochsignifikante Vermehrungen der Muskelproteinsynthese bei männlichen und weiblichen Personen durch Krafttraining nachgewiesen werden (Sagiv u. Amir 2005). Das gilt selbst für gebrechliche Menschen. Der zelluläre Mechanismus dieser Prozesse ist nur teilweise bekannt. Die Größenordnung der Adaptation mag genetisch begrenzt sein. Zahlreiche Wiederholungen von überschwelligen muskulären Beanspruchungen genannter Art bewirken

einen neuen steady-state-Stand des Protein-Turnover auf einem höheren Level (Barry u. Karson 2004).

Die zugehörigen Stoffwechselvorgänge sind mit dem Tumornekrosefaktor Alpha (TNF-Alpha) wie auch mit Myostatin verbunden, ein pro-inflammatorisches Zytokin, und ein Wachstumsfaktor in der Skelettmuskulatur. Es ist auch möglich, dass die zirkulierende Menge an Interleukin-6 und andere pro-inflammatorische Zytokine mit dem Alter zunimmt (Lambert et al. 2003). Inwieweit Satellitenzellen eine regulatorische Rolle für die Regeneration beim Älteren darstellen, ist noch ungenügend geklärt. Die Frage, ob der Verlust an motorischen Einheiten, Muskelfasern oder motorischen spinalen Neuronen durch Training vermindert werden kann, kann nicht eindeutig beantwortet werden.

Mit der Sarkopenie geht ein osteoporotischer Vorgang einher. Es besteht ein nahezu linearer Zusammenhang zwischen Rückgang der Muskelkraft und dem der Knochendichte. Nur Krafttraining ist in der Lage, diesen Prozess gesundheitlich positiv beeinflussen zu können.

Für die Prävention von Stürzen älterer Personen ist nicht nur die erwähnte Koordinationsverbesserung, sondern auch eine Zunahme an Muskelkraft notwendig. Letztere bietet die Voraussetzung zur Gewährleistung einer sicheren Körperbalance.

12 Gehirnalterung und körperliche Aktivität

Mit zunehmendem Alter verringert sich das Gehirngewicht. Hauptursache ist eine Abnahme der Gliazellen, während die Zahl der Neurone sich nur regional geringfügig verändert. Je nach Gehirnregion nehmen in unterschiedlicher Größenordnung Konzentrationen an Neurotransmittern wie Dopamin und Noradrenalin ab. Die Aktivität des spezifischen präsynaptischen Enzyms Cholinacetyl-Transferase sinkt ebenso wie die der Tyrosin-Hydroxylase und der Dopamin-Decarboxylase. Dagegen erhöht sich die Aktivität der Monoamin-Oxidase B, die im Katecholaminkatabolismus eine Rolle spielt. Die Zahl der Spines, die einzigen Orte des menschlichen Kurzzeitgedächtnisses, nimmt ab. Hierdurch versteht sich die oftmals als erstes Alterungszeichen auftretende Verschlechterung des Kurzzeitgedächtnisses. Hingegen bleibt das Langzeitgedächtnis weitgehend unverändert (Haug u. Eggers 1991).

In Untersuchungen mit der Positronen-Emissions-Tomographie (PET) stellten wir fest, dass ältere Personen für eine gleiche geistige Leistung die Aktivierung größerer Gehirnbezirke benötigen. An gesunden männlichen Personen mit einem Durchschnittsalter von 69 Jahren untersuchten wir das Gehirnverhalten beim Erlernen von 14 semantisch voneinander unabhängigen Doppelwörtern. Wir bedienten uns hierzu O-15-Butanol-PET-Scans und verglichen die Resultate mit denen von gesunden männlichen Personen des

3. Lebensjahrzehnts. Es ergab sich bei den Älteren eine signifikant größere aktive Gehirnmasse zur Lösung gleicher Gehirnaufgaben. Danach führten wir mit den untrainiert gewesenen älteren Männern ein 3-monatiges Training mittels Spaziergängen von je einstündiger Dauer durch, zweimal wöchentlich absolviert. Die anschließende Untersuchungswiederholung ergab nunmehr keine signifikanten Unterschiede mehr in der Größenordnung der aktivierten Gehirnmasse beim Erlernen und Abfragen der Doppelwörter im Vergleich zu den jungen Probanden (**Abb. 6**). Das Gehirn reagiert hier also mit einem Ökonomisierungsprozess ähnlich dem, wie wir es im Herz-Kreislaufsystem gewohnt sind (Schmidt et al. 1999).

An Marathonläufern mit einem Durchschnittsalter von 70 Jahren beobachteten wir nach Dexamethasongabe eine reduzierte adrenale Suppression 90 Minuten nach der Injektion von Kortikotropin-Releasing-Hormon (CRH). Nach einem 20-wöchigen aeroben Training (dreimal wöchentliches Gehen von 30-60-minütiger Dauer) älterer untrainierter Personen zeigten sich keine Differenzen im hypothalamisch-hypophysär-adrenal und gonadalen Achsenverhalten. Hingegen ergab sich nach Ausdauertraining eine signifikante Verbesserung der Leistungsfähigkeit in kognitiven Tests (Strüder et al. 1998).

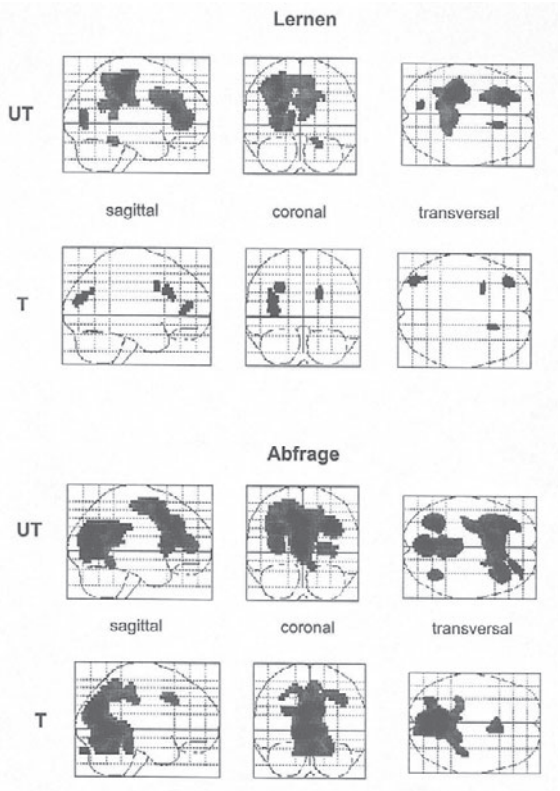


Abb. 6: Beim Lernen (oben) und Abfragen (unten) von semantisch unabhängigen Wortpaaren aktivierte Gehirnregionen bei ein- und denselben männlichen Personen des 70. Lebensjahres vor (UT) und nach einem Ausdauertraining (T) (nach Schmidt et al. 1999).

Andere Untersuchungen betrafen 5925 weibliche Personen mit einem Durchschnittsalter von 65 Jahren. Ihre kognitiven Fähigkeiten und ihre körperliche Leistungsfähigkeit wurde über 6–8 Jahre kontrolliert. Frauen mit höherer körperlicher Aktivität zeigten signifikant geringere altersbedingte Reduktionen von kognitiven Fähigkeiten (Yaffe et al. 2001).

Untersuchungen an 5000 Genen im Hippocampus von Ratten ließen erkennen, dass ein dreimal wöchentliches Training signifikante Veränderungen in der Expression zahlreicher Gene zur Folge hatte. Viele von ihnen waren in synaptische Funktion und in die Gehirnplastizität einbezogen. Das betrifft Membran- und neurotrophe Faktoren wie auch solche, die für Synapsenwachstum und Vesikelrecycling von Neuronen erforderlich sind (Tong et al. 2001). In weiteren Untersuchungen konnte festgestellt werden, dass die 1998 erstmals beschriebene Neurogenese im Gehirn auch bei älteren Personen existiert und durch ein Bewegungstraining gefördert werden kann (Churchill et al. 2002). Besonders betroffen von den Trainingseffekten sind der präfrontale Kortex und der Hippocampus. Auch nichtneurales Gewebe reagiert positiv auf Training, verbunden mit einer Angiogenese.

Verghese et al. (2003) untersuchten an 469 Personen des 75.–85. Lebensjahr Demenzerscheinungen ohne und mit körperlichem Training. Das Resultat lautete: Wurde z.B. zweimal wöchentlich ein Ballspiel vorgenommen oder musiziert, lag ein signifikant geringeres Risiko einer Demenzentwicklung vor. Fabre et al. (2002) stellten fest, dass die Kombination von körperlichem und geistigem Training nach zwei Monaten zu einer stärkeren Verbesserung der geistigen Leistungsfähigkeit führte als körperliches oder geistiges Training allein.

Das Gehirn besitzt eine imponierende Plastizität, die in keinem anderen Organ in vergleichbarer Art vorliegt. Körperliches Training ist hierdurch gerade beim alternden Menschen in der Lage, wesentliche positive Adaptationen zu erzielen.

13 Zusammenfassung

Altersveränderungen im Bereich des kardio-pulmonal-metabolischen Systems, des Halte- und Bewegungsapparates sowie des Gehirns werden vorgestellt. Von den motorischen Hauptbeanspruchungsformen erfährt die koordinative Leistungsfähigkeit beim gesunden Menschen jenseits des 50. bis 60. Lebensjahres erste Einbußen. Die Flexibilität geht bereits mit der 4. Lebensdekade zurück. Die statische Muskelkraft wird selektiv bezüglich Typ-1 und Typ-2-Fasern betrachtet in Verbindung mit der zugehörigen gesundheitlichen Bedeutung. Signifikante Abnahmen der maximalen statischen Kraft beginnen durchschnittlich mit dem 50. Lebensjahr. Übungs- und traininsbedingte Möglichkeiten zur Verbesserung von Koordination, Flexibilität und Kraft auch beim älteren und alten Menschen werden angegeben. Die allgemeine aerobe dynamische Ausdauer geht bei Männern etwa mit dem 30., bei Frauen mit dem 35. Lebensjahr zurück. Die Einbußen pro Lebensdekade

liegen zwischen 8 und 10 %. Ausdauertraining kann diese Größenordnung des Leistungsrückgangs um ca. 30–40 % vermindern. Mit dem Training verbundene gesundheitliche Aspekte werden ebenso angegeben wie alternsbedingte Veränderungen in Organen wie Herz, Lunge, Muskelzelle und Neuronen. Eine abschließende Darstellung befasst sich mit der Alterung des Gehirns und des Geistes unter Berücksichtigung von Interventionsmöglichkeiten durch körperliche Aktivität.

14 Literaturverzeichnis

Aniansson, A., Grimby, G., Hedberg, M. (1992). Compensatory muscle fibre hypertrophy in elderly men. *J Appl Physiol, 73* (3), 812–816.

Barry, B.K. & Karson, R.G. (2004). The consequences of resistance training for movement control in older adults. Review article. *J Gerontol Med Sci, Vol. 59A* (7), 730–754.

Bloch, W., Mehlhorn, U., Krahwinkel, A., Reiner, M., Dittrich, M., Schmidt, A., Addicks, K. (2001). Ischemia increases detectable endothelial nitric oxide synthase in rat and human myocardium. *Nitric Oxide, 5*, 317–333.

Churchill, J.D., Galvez, R., Colcombe, S.T., Swain, R.A., Kramer, A.F., Greenough, W.T. (2002). Exercise, experience and the aging brain. *Neurobiol Aging, 23*, 941–955.

Close, J., Ellis, M., Hooper, R., Glucksman, E., Jackson, S., Swift, C. (1999). Prevention of falls in the elderly trial (PROFET): A randomised controlled trial. *Lancet, 353*, 93–97.

Ehsani, A.A., Ogawa, T., Miller, T.R. et al. (1991). Exercise training improves left venrticular systolic function in older men. *Circulation, 83*, 96–103.

Fabre, C., Chamari, K., Mucci, P., Masse-Biron, J., Prefaut, C. (2002). Improvement of cognitive function by mental and/or individualized aerobic training in healthy elderly subjects. *Int J Sports Med, 23* (6), 415–421.

Fiatarone, M.A., Marks, E.C., Ryan, N.D. et al. (1990). High-intensity strength training in nonagenarians. *JAMA, 263*, 3029–3034.

Frisk-Holmberg, M., Essen, B., Fredrikson, M., Strom, G., Wibell, L. (1983). Muscle fibre composition in relation to blood pressure response to isometric exercise in normotensive and hypertensive subjects. *Acta Med Scand, 213*, 21–26.

Hambrecht, R., Niebauer, J., Marburger, C., Grunze, M., Kalberer, B., Hauer, K., Schlierf, G., Gübler, W., Schuler, G. (1993). Various intensities of leisure time physical activity in patients with coronary artery disease: Effects on cardiorespiratory fitness and progression of coronary atherosclerosis lesions. *J Am Coll Cardiol, 22*, 468–479.

Haridge, S.D.R. et al. (1996). Whole-muscle and single-fibre contractile properties and myosine heavy chain isoforms in humans. *Pfluegers Arch, 432*, 913–920.

Haug, H.& Eggers, R. (1991). Morphometry of the human cortex cerebry and corpus striatum during aging. *Neurobiology of Aging, 12* (4), 336–338.

Helge, J.W. & Kiens, B. (1997). Muscle enzyme activity in men: Role of substrate availability and training. *Am J Physiol, 272*, R1620–R1624.

Hollmann, W. (1966). *Diminution of cardio-pulmonary capacity in the course of life and its prevention by participation in sports*. Tokyo: University of Tokyo Press.

Hollmann, W. (2006). *Gesund und leistungsfähig bis in hohe Alter*. Lahr: Kaufmann.

Hollmann, W. & Hettinger Th. (2000). *Sportmedizin – Grundlagen für Arbeit, Training und Präventivmedizin*. Stuttgart: Schattauer.

Hollmann, W., Liesen, H., Rost, R., Kawahats, K. (1978). Über das Leistungsverhalten und die Trainierbarkeit im Alter. *Z Gerontol, 11*, 312–318.

Hollmann, W., Strüder, H.K., Tagarakis, C.V.M. (2003). Körperliche Aktivität fördert Gehirngesundheit und -leistungsfähigkeit – Übersicht und eigene Befunde. *Nervenheilkunde, 22*, 467–474.

Kakinuma, Y., Takashi, M., Tsutomu, K. et al. (1999). Myocardial expression of endothelin-2 is altered reciprocally to that of endothelin-1 during ischemia of cardiomyocytes in vitro and during heart failure in vivo. *Life Sci, Vol. 65* (16), 1671–1683.

Kawamura, Y., O'Brian, P.C., Okazaki, H., Dyck, P.J. (1977). Lumbar motoneurons of man. II Numbers and diameter distributions of large- and intermediate-diameter cytons in "Motoneurons Columns" of spinal cord of man. *J Neuropathol Exp Neurol, 36*, 860–866.

Kiens, B. (1997). Effects of endurance training on fatty acid metabolism: Local adaptations. *Med Sci Sports Exerc, 29*, 640–645.

Klitgaardt, H., Zhou, M., Schiaffino, S. et al. (1990). Aging alters the myosine heavy chain composition of single fibres from human skeletal muscle. *Acta Physiol Scand, 140*, 55–62.

Lakatta, E.G. & Levy, D. (2003). Arterial and cardiac aging: Major chairholders in cardiovascular disease enterprises, Part II: The aging heart in health: Links to heart disease. *Circulation, 107*, 346–354.

Lakatta, E.G. (2003). Arterial and cardiac aging: Major chairholders in cardiovascular disease enterprises, Part III: Cellular and molecular clues to heart and arterial aging. *Circulation, 107*, 490–497.

Lambert, C.P., Sullivan, D.H., Evans, W.J. (2003). Effects of testosterone replacement and/or resistance training on interleucin-6, tumornecrosis factor-alpha, and leptin in elderly men ingesting megestrol acetate: A randomised controlled trial. *J Gerontol Med Sci, 58A*, 165–170.

Lexell, J., Taylor, C.C., Sjörström, M. (1988). What is the cause of the aging atrophy? Total number, size and proportion of different fibre types studied in hall vastus lateralis muscle from 15–83-year-old men. *J Neurol Sci, 84*, 275–283.

Liesen, H., Dufaux, B., Heck, H., Mader, A., Rost, R., Lötzerich, S., Hollmann, W. (1979). Körperliche Belastung und Training im Alter. *Deutsche Z Sportmed, 30* (7), 218–225.

Liesen, H., Heikkinen, E., Suominen, H., Michel, D. (1975). Der Effekt eines 12-wöchigen Ausdauertrainings auf die Leistungsfähigkeit und den Muskelstoffwechsel bei untrainierten Männern des 6. und 7. Lebensjahrzehnts. *Sportarzt Sportmed, 2*, 26–33.

Lindgarde, F. & Saltin, B. (1981). Daily physical activity, work capacity and glucose tolerance in lean and obese normoglycaemic middle-aged men. *Diabetologica, 20*, 134–138.

Lord, S.R., Sherrington, C., Menz H.B. (2001). *Falls in older people: Risk factors and strategies for prevention*. Cambridge: Cambridge University Press.

Lompre, A.M., Lambert, F., Lakatta, E.G., Schwartz, K. (1991). Expression of sarcoplasmic reticulum Ca^{2++}-ATPase and calsequestrin genes in rat heart during ontogenic development and aging. *Circulation Res, 69*, 1380–1388.

Munns, K. (1981). *Effects of exercise on the range of joint motion in elderly subjects*. Hillside NJ: Enslow Publishers.

Myers, AH, Young, Y, Langlois, JA. (1996). Prevention of falls in the elderly. *Bone, 18* (1 Suppl), 87S–101S.

Riley, R.L., Shephard, R.H., Cohn, J.E., Carroll, D.G., Armstrong, B.W. (1954). Maximal diffusing capacity of the lungs. *J Appl Physiol, 6*, 573–582.

Rinder, M.R., Spina, R.J., Ehsani, A.A. (2000). Enhanced endothelium-dependent vasodialtion in older endurance-trained men. *J Appl Physiol, 88*, 761–766.

Roubenoff, R. (2003). Sarcopenia: Effects on body composition and function. *J Gerontol: Med Sci, Vol. 58A* (11), 1012–1017.

Sagiv, M. & Amir, R. (2005). Genes and the response of elderly to physical activity. *Eur Rev Aging and Physical Activity, Vol. 2*, 4–5.

Saltin, B. & Helge, J.W. (2000). Skelettmuskulatur, körperliche Aktivität und Gesundheit. *Der Orthopäde, 29* (11), 941–947.

Schmidt, D., Krause, B.J., Herzog, H., Strüder, H.K., Klose, C., Wouters, E., Hollmann, W., Müller-Gärtner, H.W. (1999). Age-dependent changes in activation patterns during encoding and retrieval of visually presented word-pair associates. *Neuriimage, 9*, 908–915.

Shono, N. et al. (1999). Decreased skeletal muscle capillarisation is related to higher serum levels of LDL cholesterol and apolipoprotein B in men. *Metabolism, 48*, 1267–1271.

Strüder, H.K., Hollmann, W., Platen, P., Rost, R., Weicker, H., Kirchof, O., Weber, K. (1999). Neuroendocrine system and mental function in sedentary and endurance-trained elderly males. *Int J Sports Med, 20*, 159–166.

Strüder, H.K., Hollmann, W., Platen, P., Rost, R., Weicker, H. Weber, K. (1998). Hypothalamic-pituitary-adrenal and -gondala axis function after exercise in sedentary and endurance-trained elderly males. *Eur J Appl Physiol, 77*, 285–287.

Suominen, H., Heikkinen, E., Liesen, H., Michel, D. Hollmann, W. (1977). Effect of 8 weeks' endurance training on skeletal muscle metabolism in 56-70-year-old sedentary men. *Eur J Appl Physiol, 37*, 173–180.

Tinetti, M.E. (2003). Preventing falls in elederly persons. *N Engl J Med, 348* (1), 42–49.

Tong, L., Shen, H., Perreau, V.M., Balazs, R., Cotman, C.W. (2001). Effects of exercise on gene-expression profile in the rat hippocampus. *Neurobiol Dis, 8*, 1046–1056.

Verghese, J., Lipton, R., Katz, B., Hall, M.J., Derby, C.B. et al. (2003). Laisure activities and the risk of dementia in the elderly. *N Engl J Med, 348* (25), 2508–2516.

Williamson, J.R., Hoffmann, P.L., Kohrt, W.M. et al. (1996). Endurance exercise training decreases capillary basement membrane width in older non-diabetic and diabetic adults. *J Appl Physiol, 80*, 747–754.

Yaffe, K., Barnes, D., Nevitt, M., Lui, L.Y., Covinsky, K.A. (2001). Prospective study of physical activity and cognitive decline in elderly women – women who walk. *Arch Int Med, 161*, 1703–1708.

Risk Assessment im Sport mit Hilfe der Europäischen Injury Databank IDB

R. Kisser

1 Welche Daten werden gebraucht?

Welche Daten man braucht, um das Schadensrisiko eines Untersuchungsgegenstandes zu bestimmen, hängt ganz von der konkreten Fragestellung ab. Geht es um das Verletzungsrisiko einer Bevölkerungsgruppe, einer Sportart, eines Typs von Sportgerät (kollektive Risiken), oder geht es um individuelle Fälle, konkrete Sportstätten, einzelne Vereine, einzelne Menschen (individuelle Risiken)? Die öffentliche Gesundheitspolitik, eine Versicherung, eine Sportartikel-Hersteller oder ein Event-Veranstalter haben verschiedene Fragen, die spezifische Antworten brauchen.

Im gegebenen Zusammenhang geht es primär um kollektive Verletzungsrisiken bei bestimmten Sportarten, und um Informationen, die bei der Prävention helfen (etwa bei der Entwicklung von Maßnahmen, bei der Prioritätensetzung, der Bestimmung von Zielgruppen, der Evaluation von Interventionen).

Die Grundformel für Risko ist in allen Fragestellungen gleich: Risiko = Wahrscheinlichkeit eines Schadens x (durchschnittlicher) Höhe des Schadens. Konkrete Messungen des Risikos setzen zweierlei voraus: Eine hinreichend genaue Definition des Untersuchungsgegenstandes, der Population, des Beobachtungszeitraumes und des Schadens, sodass die Operationalisierung der Messung eindeutig ist; und die praktische Verfügbarkeit entsprechender Daten.

In der Praxis bewegt sich das Risk Assessment zwischen aufwendigen maßgeschneiderten Studien und der Nutzung vorhandener Statistiken. Im einen Fall wird es häufig teuer, bleibt es bei einmaligen Untersuchungen und mangelt es an internationaler Vergleichbarkeit. Im anderen Fall braucht man keinen besonderen Aufwand für die Datenerhebung, hat jährliche, unter Umständen sogar international vergleichbare Zahlen, muss sich aber nach der Decke strecken.

2 Was bieten Gesundheitsstatistiken?

Alle Mitgliedsstaaten der Europäischen Union führen Statistiken über Gesundheitsschäden und Behandlungsfälle, insbesondere Sterbestatistik (Data on Causes of Death) und Spitalsentlassungsstatistik (Data on Hospital Discharges; http://epp.eurostat.cec.eu.int).

Leider sind diese Quellen für Fragen zum Risiko im Sport wenig hilfreich. Grundsätzlich wird überall der Klassifizierungs-Standard der Weltgesundheitsorganisation (International Classification of Diseases ICD, zumeist Version 10) verwendet. Dieser stellt aber primär auf medizinische Diagnosen ab, was wenig über die Ursachen der Verletzungen sagt. Zwar gibt es Codes für externe Verletzungsursachen, aber diese beschreiben primär den physikalischen Verletzungsmechanismus (z.B. Verletzung durch geworfenen Ball), nicht aber das Setting (Fußballplatz) oder die Aktivität (Fußballsport) und erlauben damit faktisch keine verständliche Statistik über Sportverletzungen. (Für Details siehe *WHO 1992*; www.who.int/classifications oder www.dimdi.de). Wegen der relativ komplizierten Kodierungsvorschrift werden die Codes über externe Ursachen in vielen Staaten nicht oder nur in sehr reduzierter Form verwendet. Faktisch enthalten weder Sterbestatistik noch Spitalsentlassungsstatistik, weder in den deutschsprachigen Ländern noch in anderen Ländern der EU oder in den Datenbanken der WHO und des Europäischen Statistischen Zentralamtes Aussagen zum Risiko im Sport.

Derzeit sind Projekte im Rahmen des EU Public Health Programmes im Laufen, um die aktuelle Situation der unterschiedlichen ICD-Implementierungen in den EU-Mitgliedsstaaten zu erheben und allenfalls vorhandene statistische Informationen über externe Ursachen von Verletzungen verfügbar zu machen (Projekt „Anamort“ des Institut de Veille Sanitaire, Paris; Projekt „Apollo WP2“ der Universität Navarra, Departement of Preventive Medicine and Public Health), praktische Ergebnisse liegen aber noch nicht vor.

Ein grundsätzlicher Ansatz ist der WHO-Standard für eine International Classification of External Causes of Injuries ICECI, die eine Ergänzung zur ICD-10 darstellt (*ICECI 2004*; www.who.int/classifications oder www.iceci.org). Die ICECI zielt direkt auf die Gewinnung der nötigen Information für die Prävention von Verletzungen ab, leider ist aber über direkte Implementierungen noch nichts bekannt.

Die deutschsprachigen Länder haben daher zur Befriedigung des Bedarfs der Prävention Umfragen durchgeführt oder spezifische Register entwickelt: Die Schweiz nutzt die Leistungsstatistik der obligatorischen Unfallversicherung (ausgewertet von der Schweizerischen Beratungsstelle für Unfallverhütung), Deutschland die Leistungsstatistik der A-RAG-Sportversicherung (ausgewertet vom Institut für Sportwissenschaften der Ruhr-Universität Bochum), und Österreich die sogenannte Freizeitunfallstatistik, eine Erhebung in einer Stichprobe von Krankenhäusern (ausgewertet vom Kuratorium für Verkehrssicherheit). Beschreibungen und Analysen des nationalen Sportunfallgeschehens und teilweise Vergleiche der verschiedenen Systeme finden sich bei *Brügger (2004)*, *Henke, Glä-*

ser & Heck (2002) und *Kisser (2004)*. Obwohl sich diese Systeme auf nationaler Ebene bewähren, bleibt doch der Mangel an internationaler Vergleichbarkeit unbefriedigend.

3 Die Europäische Verletzungsdatenbank IDB

Seit längerem wird in der Europäischen Union an einer Lösung des Problems gearbeitet. Eine treibende Kraft ist das Bedürfnis der Industrie und des Konsumentenschutzes nach einheitlichen Sicherheitsstandards für Produkte und Dienstleitungen, um ein hohes Sicherheitsniveau zu gewährleisten, und um Produkte und Dienstleistungen ohne Behinderung durch nationalstaatliche Schutzbestimmungen im gesamten gemeinsamen Wirtschaftsraum anbieten zu können. Bereits 1986 wurde ein auf fünf Jahre befristetes Modelprojekt („European Home and Leisure Accident Surveillance System“ EHLASS) eingerichtet. Vorbild war das US-amerikanische „National Electronic Injury Surveillance System“ NEISS, welches in den USA genau diese Funktion erfüllt (www.cpsc.gov). Zunächst konnten sich die Staaten aber nicht auf eine einheitliche Methodik der Datenerhebung einigen. Erst unter dem zusätzlichen Druck des größer werdenden Bedarfs an einem gemeinschaftlichen System der Gesundheitsberichterstattung gelang eine grundsätzliche Einigung.

International vergleichbare Statistiken ermöglichen einen Leistungsvergleich und sind damit eine wesentliche Quelle verstärkter Anstrengungen, um die Leistung des jeweils eigenen Landes zu verbessern – von der Arbeitslosigkeit und der Schulleistung bis zum Gesundheitszustand und der Unfallbelastung.

Derzeit beruht die europäische Verletzungsdatenbank auf nicht tödliche Verletzungen nach Heim-, Freizeit- und Sportunfällen, die 2002-2004 in Krankenhäusern behandelt wurden. Die Daten für 2005 sollen demnächst verfügbar sein. Grundsätzlich ist die Datenlieferung an der IDB freiwillig, die Staaten entscheiden selbst über Teilnahme und Größe ihrer Stichprobe (Zahl der Referenzspitäler). Die Daten werden jedoch nur dann in die gemeinschaftliche IDB aufgenommen, wenn der IDB-Kodierungsstandard (siehe *Europäische Kommission 2001*) verwendet wird, und die Daten eine bestimmte Mindestqualität aufweisen (z.B. in bezug auf Repräsentativität).

So dauerte es fast zwei Jahrzehnte, bis der Prototyp einer Verletzungsdatenbank in der Europäischen Union eingerichtet werden konnte (https://webgate.cec.europa.eu/idb/). Bisher haben neun Mitgliedsstaaten das System auf nationaler Ebene implementiert und Daten an die Zentrale geliefert. Grundsätzlich besteht die Datenbank aus anonymisierten Einzeldatensätzen. Um jeden Rückschluss auf Einzelfälle unmöglich zu machen, sind öffentlich nur aggregierte Daten zugänglich. Der Nutzer hat jedoch die Möglichkeit, spezifische Abfragen für seine individuelle Fragestellung zu machen. Darüber hinaus soll es ab heuer

jährlich Berichte über wesentlichste Ergebnisse in Form von Broschüren geben (siehe den ersten Bericht: *Austrian Road Safety Board, 2006*).

Die wesentliche Leistung des Registers ist die Information über externe Ursachen und Unfallumstände. Insbesondere enthält IDB Details über den Unfallmechanismus, die Aktivität beim Unfall (z.B. ausgeübte Sportart), den Ort (z.B. Sportstätte) und die Art von beteiligten Produkten (z.B. Sportgerät): Siehe Tabelle 1.

Tab. 1: Die wesentlichen Erhebungstatbestände des IDB-Systems

HDR variables	Sex	
	Age	
	Date of injury	
	Lenght of stay	
	Type of injury	
	Part of the body injured	
	Treatment and follow-up	
IDB only	Place of occurrence	e.g. residential area, transport area, sports area, …
	Mechanism of injury	e.g. struck, hit by contact with other object, person or animal,
	Activity	e.g. domestic work, do-it-yourself work, sports, …
	Type of sports	e.g. team sports with ball, combat sports, winter sports, …
	Agent involved in the accident	e.g. other player, obstacle, sports equipment, …
	Agent causing the injury	e.g. ball, tennis racket, sledge, …
	Accident description	e.g. fell on ski slope sustaining injury to shoulder

Für die nächsten Jahre sind wesentliche Verbesserungen angekündigt (*European Commission 2006*) bzw. sind entsprechende Projekte bereits in Arbeit. Die Datenerhebung wird auf alle Verletzungen (auch Verkehrs- und Arbeitsunfälle und Gewaltverletzungen) ausgeweitet. Die Kodierung wird auf den neuesten Stand gebracht (mit der ICECI harmonisiert) und um spezielle Module für Produkte und Dienstleistungen erweitert. Die Zahl der teilnehmenden Staaten wird erhöht, und Basiszahlen aus anderen Datenquellen (z.B. Sterbefälle) werden direkt über die IDB-Homepage (https://webgate.ec.europa.eu/idb/) zugänglich gemacht werden, um einen Gesamtüberblick über die Gesundheitsbelastung durch Verletzungen und Unfälle zu ermöglichen.

Die IDB weist derzeit noch wesentliche Mängel auf, z.B. ist die Auswahl der Referenzspitäler in den Mitgliedsstaaten unausgewogen, die Repräsentativität ist fraglich. Ein Vergleich von Inzidenzraten ist wohl zulässig, aber die Konfidenzintervalle der Hochrechnungen sind nicht verlässlich definiert. Auch zeigten sich erst in der Gegenüberstellung verschiedene nationale „Stile“ bei der Kodierung. Dazu kommt, dass die unterschiedlichen Gesundheitssysteme der Mitgliedsstaaten wesentliche Auswirkungen auf die Zahl der Behandlungsfälle haben. In keinem anderen europäischen Land werden so viele Krankheiten (auch Unfälle) stationär behandelt wie in Österreich – ohne dass die Menschen in Österreich tatsächlich unter soviel mehr Krankheiten oder Unfallverletzungen leiden. Aber erst

die Möglichkeit des direkten Vergleichs macht die Unterschiede sichtbar und eröffnet die Möglichkeit weiterer Harmonisierung.

4 Sportunfälle in der Verletzungsdatenbank IDB

Aus der IDB ergibt sich ein Gesamtschätzung von etwa 34,6 Mio. Sportunfällen in der Europäischen Union (25 Mitgliedsstaaten, 450 Mio. Einwohner) und eine Inzidenzrate von 421/100.000 Einwohner (Durchschnittswerte 2002-2004). Im Vergleich dazu verletzen sich im Straßenverkehr rund 1,9 Mio. Personen, etwa 4,8 Mio. Personen bei Unfällen am Arbeitplatz und 22,4 Mio. Personen bei sonstigen Freizeittätigkeiten, die keine sportlichen Betätigungen sind (siehe Tabelle 2). Die Zahlen für Verkehrs- und Arbeitsunfälle stammen nicht aus der IDB, sondern aus der Community Road Accident Database (CARE) bzw. der International Road Traffic Accident Database (IRTAD) und der European Statistics on Accidents at Work (ESAW). Für eine Gesamtbewertung des Risikos ist zu berücksichtigen, dass das Tötungsrisiko im Straßenverkehr wesentlich höher ist als bei Sportunfällen – das ist aus Ländern mit entsprechenden Aufzeichnungen wie Österreich hinreichend gesichert (z.B. *KfV 2005*). Für Sportunfälle in der Europäischen Union insgesamt sind derzeit aber – wegen der oben angeführten Problematik – keine verlässlichen Schätzungen der tödlichen Unfälle möglich.

Tab. 2: Zahl der nicht-tödlichen Verletzungen durch Unfälle in der Europäischen Union gegliedert nach Lebenszusammenhängen

Injury area	Total numbers	Rates per 100.000 inhabitants
Traffic	1.873.000	421
Work Place	4.763.000	1.031
Home and Leisure	22.400.000	4.880
Sports	5.600.000	1.220
Total	34.636.000	7.552

In der Folge werden einige exemplarische Analysen gezeigt. Nicht nur in den deutschsprachigen Ländern, auch in der EU führen die Ballsportarten zu den meisten Verletzungen (siehe Abbildung 1). Für die Alpenländer eventuell überraschend ist der vergleichsweise geringe Anteil des Wintersports.

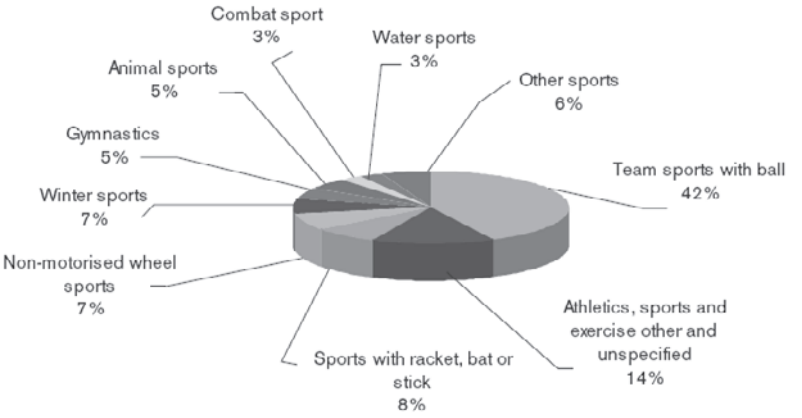


Abb. 1: Sportart, die während des Unfalls ausgeübt wurde

In der Altersverteilung zeigt sich primär, welche Altersgruppen welche Sportarten ausüben. Auffallend ist etwa der relativ hohe Anteil älterer Sportler an den Racket-Sportarten, oder der jüngeren am Radfahren (Abbildung 2).

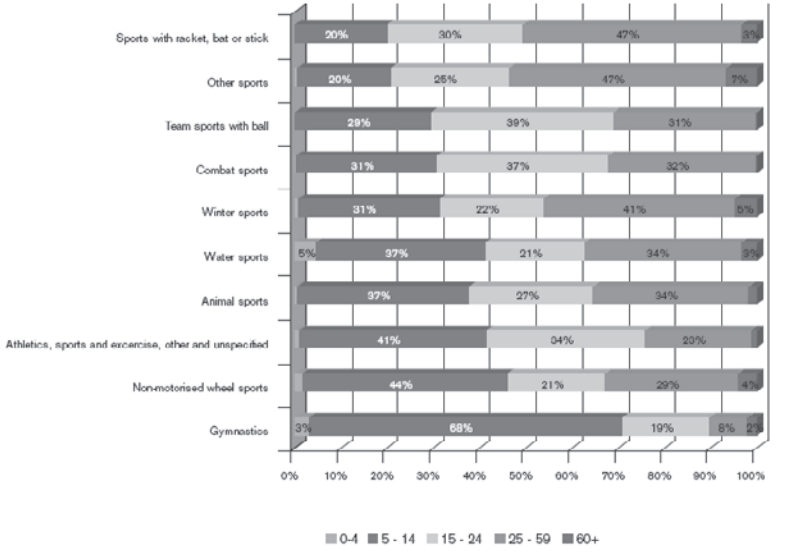


Abb. 2: Sportart während des Unfalls nach Altersgruppen

Auch geschlechtsspezifische Vorlieben zeigen sich klar in der Verletzungsstatistik. Nicht überraschend ist die Dominanz der Männer bei den Mannschafts-Ballsportarten, und die der Frauen beim Reiten (Abbildung 3).

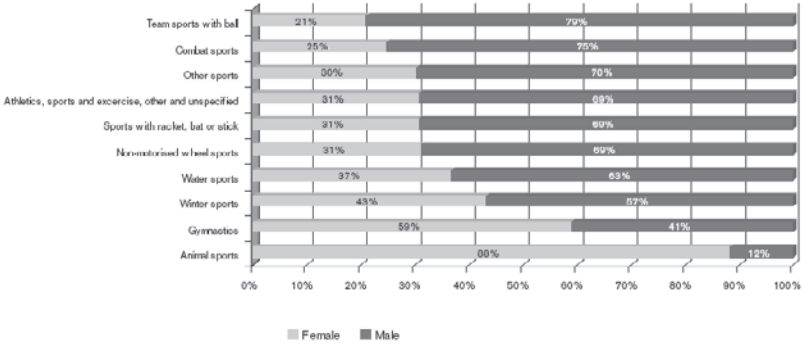


Abb. 3: Sportart während des Unfalls nach Geschlecht

5 Schlussfolgerungen

Die Europäische IDB ist noch weit davon entfernt, eine rundum befriedigende Quelle für ein Risk Assessment in der gesamten Union oder für verlässliche Vergleiche zwischen den Mitgliedsstaaten im Sinne eines benchmarkings zu sein. Dazu wäre es insbesondere nötig, dass sich noch mehr Staaten an dem System beteiligen. Die Europäische Kommission hat in einer aktuellen Mitteilung an das Europäische Parlament und an den Rat die Mitgliedsstaaten aufgefordert, Daten über Verletzungen und ihre Ursachen – nach den Richtlinien des gemeinschaftlichen Berichtssystems – zu erheben und dem Gemeinschaftlichen Berichtssystem zur Verfügung zu stellen (*European Commission 2006*). Es liegt auch ein entsprechender Vorschlag für eine diesbezügliche Empfehlung des Rates (also eines Aktes der europäischen Gesetzgebung) vor, der noch 2006 vom Gesundheitsminister-Rat verabschiedet werden könnte.

Die Mitteilung der Europäischen Kommission ist auch in anderer Hinsicht interessant: Die Mitgliedsstaaten werden darin auch aufgefordert, nationale Aktionspläne zur Verhütung aller Verletzungen, unter besonderer Berücksichtigung der bisher vernachlässigten Bereiche Heim, Freizeit und Sport zu verabschieden. Ein Beispiel für einen solchen Plan liegt aus Österreich vor (*BMGF 2006*). Der Austausch von Erfahrungen über bewährte Praktiken soll durch Einrichtung eines Europäischen Clearinghouse erleichtert werden. Ein entsprechendes Projekt wurde im Rahmen des European Public Health Programms bereits

aufgesetzt, Träger ist die European Association for Injury Prevention and Safety Promotion Eurosafe (www.eurosafe.eu.com). In der Mitteilung werden auch sieben Handlungsfelder genannt, für die mit Priorität gemeinsame Kampagnen der Staaten und der Kommission entwickelt und umgesetzt werden sollen; eines ist die Sicherheit im Sport.

Auch für die Schweiz, die kein Mitglied der Union ist, sind solche Entwicklungen, die zu einem freiwillig harmonisierten europäischen Vorgehen führen, nicht uninteressant. Immerhin macht auch die WHO ähnliche Vorschläge wie die EU zur besseren Organisation der Verletzungsprävention (*WHO 2005*; www.euro.who.int).

In den Staaten, die das System IDB bereits mit einer ausgewogenen Stichprobe implementiert haben (z.B. Dänemark, Frankreich, die Niederlande, Österreich, Portugal) ist die IDB ein leistungsfähiges Instrument für das Risk Assessment geworden. Die nationalen IDB liefern der Gesundheitspolitik und den Interessensvertretungen wesentliche Argumente, unterstützen die Administration der Produktsicherheitsgesetze, helfen Produzenten bei der Verbesserung ihrer Produkte, dienen als Aufhänger in der Medienarbeit und der besseren Information von Fachkräften und der Bevölkerung.

Bei einer ausreichend großen Stichprobe (z.B. 2% aller Behandlungsfälle in Österreich) sind auch bei relativ kleinen Segmenten des Unfallgeschehens (z.B. bei wenig praktizierten Sportarten) genügend Fallberichte vorhanden, um zumindest eine grobe Schätzung der Häufigkeit, der Schwere und der Ursachen von Verletzungen zuzulassen.

Die Leistungsfähigkeit der nationalen IDB wird noch dadurch gestärkt, dass zumeist auch verbalen Fallbeschreibungen für die Analysen herangezogen werden können. Diese kurzen Berichte geben zusätzliche Hinweise auf Unfallumstände, wie z.B. Beteiligung von anderen Sportlern (Fouls), Ärger oder Überforderung, Unzulänglichkeiten von Sportstätten oder Sportgeräten und andere relevante Umstände. Schlussfolgerungen aus solchen Beschreibungen beruhen zwar meist nicht auf quantitativen Feststellungen, liefern aber oft eine gute Basis für die Entwicklung von Hypothesen für weitere Untersuchung oder die Entwicklung von präventiven Ansätzen.

Für eine umfassende Beurteilung des Verletzungsrisikos muss das Register der IDB aber noch durch weiterführende statistische Informationen, insbesondere über Todesfälle und schwere bleibende Behinderungen ergänzt werden (siehe *Austrian Road Safety Board 2006*). Die durchschnittliche Verletzungsschwere kann nicht allein auf der Basis nichttödlichen Unfällen bestimmt werden. Nützlich wäre es, die unterschiedliche Schwere von Unfallverletzungen in einer gemeinsamen Skala abzubilden, z.B. „disability adjusted life years“ DALYs, wobei die durch Tod, bleibende oder vorübergehende Behinderung verlorene Lebenszeit als Maß für die Schadenshöhe genommen wird. Solche Indikatoren unter Verwendung der IDB sind jedoch noch nicht entwickelt.

Schließlich werden in Zukunft auch Exposuredaten notwendig sein, um das Verletzungsrisiko bei verschiedenen Sportarten auf die Zahl jener Menschen zu beziehen, die diese

Sportart ausüben, bzw. um die Intensität der Sportausübung ins Kalkül zu ziehen. Es macht für bestimmte Fragen wohl auch einen Unterschied, wie viele Stunden der Sportausübung einer bestimmte Zahl von Verletzungen gegenüber stehen.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die European Injury Database IDB einen brauchbaren Standard für das Risk Assessment im Sport liefert, insbesondere in den Staaten, die das System bereits implementiert haben. Die vorhandene erste Ausbaustufe der IDB liefert wertvolle Informationen für Forschung und Prävention, nicht nur auf nationaler, sondern auch auf Ebene der EU. Den Staaten, die noch nicht beteiligt sind, ist zu empfehlen, eine Beteiligung zumindest zu erproben. Der laufende Ausbau des Systems und die ausgeprägte Unterstützung der Gemeinschaftlichen Gesundheitsberichterstattung, auch über Verletzungen, lassen erwarten, dass sich der IDB-Standard in wenigen Jahren durchsetzen wird.

6 Literaturverzeichnis

Austrian Road Safety Board / Kuratorium für Verkehrssicherheit (Hrsg.) (2006). *Injuries in the European Union, Summary 2002-2004.* Wien: Hrsg.

Brügger, O. (2004). Das Sportunfallgeschehen in der Schweiz sowie in Deutschland und Österreich. In O. Brügger (Hrsg.), *Sport – mit Sicherheit mehr Spaß, Beiträge zum 3. Dreiländerkongress 19. -21.9.2004 in Magglingen, Schweiz* (S. 13-21). Bern: Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu.

Bundesministerium für Gesundheit und Frauen BMGF (2006). *Österreichisches Programm für Unfallverhütung 2006-2010*. Wien: BMGF.

European Commission (2001). *Coding Manual for Home and Leisure Accidents, including product related accidents (HLA V2000)*. Luxembourg: European Commission, DG Sanco.

European Commission (2006). *Communication from the Commission to the European Parliament and to the Council on Actions for a Safer Europe*. Bruxelles: European Commission, DG Sanco.

Henke, T., Gläser, H. & Heck, H. (2000). Sportverletzungen in Deutschland – Basisdaten, Epidemiologie, Prävention, Risikosportarten, Ausblick. In W. Alt, P. Schaff & H. Schumann (Hrsg.), *Neue Wege zur Unfallverhütung im Sport, Beiträge zum 1. Dreiländerkongress 26.-27.5.2000 in München* (S. 139-165). Köln: Bundesinstitut für Sportwissenschaft.

ICECI Coordination and Maintenance Group (2004). *International Classification of External Causes of Injuries ICECI.* Amsterdam: Consumer Safety Institute & Adelaide: AIHW National Injury Surveillence Unit.

Kisser, R. (2004). Epidemiologie des Verletzungsgeschehens. In Kuratorium für Schutz und Sicherheit (Hrsg.), *Mit Sicherheit mehr Sport, Beiträge zum 2. Dreiländerkongress 26.-27.9.2002 in Wien* (S. 49-62). Wien: Hrsg.

Kuratorium für Verkehrssicherheit (Hrsg.) (2005). *Unfallstatistik 2004 – Verletzte nach Heim-, Freizeit- und Sportunfällen.* Wien: Hrsg.

World Health Organisation WHO (1992). *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems: Tenth Revision*. Geneva: WHO.

World Health Orgaisation WHO – Regional Committee for Europe (2005). *Resolution EUR/RC55/R9 on prevention of injuries in the WHO European Region.* Copenhagen: WHO regional office for Europe.

Erfolg versprechende Massnahmen zur Reduktion von Sportunfällen

O. Brügger

1 Sportunfallprävention: Forschungsbeiträge zum Problemlösungszyklus

Die Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu hat den gesetzlichen Auftrag, Unfallverhütung im Sport "zu fördern" und gleich gelagerte Aktivitäten zu koordinieren. Erfolgreiche Prävention basiert auf der Kenntnis des Unfallgeschehens, den Risikofaktoren, den möglichen Massnahmen zur Vermeidung dieser Unfälle, dem Umsetzen der ausgewählten Massnahmen und – ebenso wichtig – auf der Evaluation dieser Massnahmen. Dies wird anschaulich im Problemlösungszyklus dargestellt (Abbildung 1). Die bfu-Forschungstätigkeit dient dem Zweck, das für die Unfallprävention nötige Basiswissen zu erarbeiten und zur Verfügung zu stellen. Damit stellt die Forschung die Grundlage zur Formulierung und Realisierung von Zielen und Strategien dar und gestattet der bfu, den Auftrag zur Prävention von Sportunfällen auf der Basis gesicherten Wissens wahrzunehmen und die relevanten Inhalte für die Entwicklung wirksamer Massnahmen zur Unfallverhütung abzuleiten (Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu, 2006b).

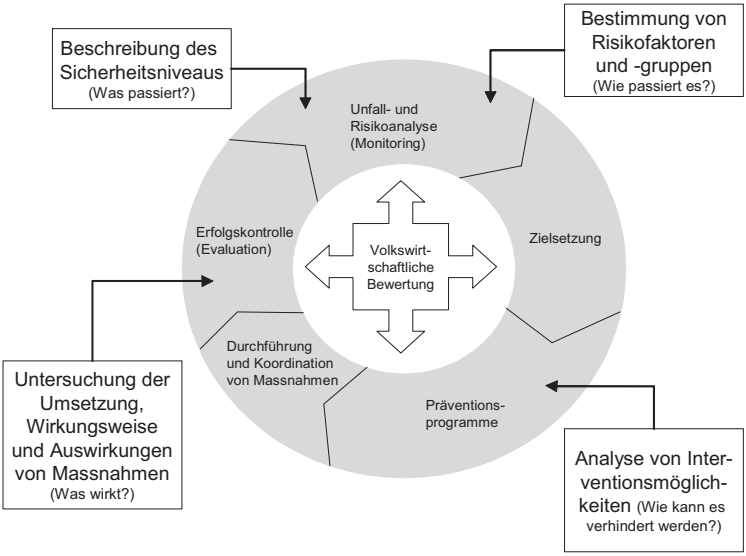


Abb. 1: Forschungsbeiträge zum Problemlösungszyklus

2 Beschreiben des Sicherheitsniveaus

In der Schweiz ereignen sich jährlich ca. 1 Mio. Freizeitunfälle im Strassenverkehr, Sport sowie Haus und Freizeit (Wohnbevölkerung 2005: 7.5 Mio. Personen). Dabei sterben 2'000 Personen an den Folgen dieser Unfälle (Allenbach, Brügger, Dähler-Sturny, Niemann & Siegrist, 2006). Bei Sportunfällen verletzen sich knapp 300'000 Personen, von ihnen sterben ca. 130 Personen beim Unfall oder an dessen Folgen. In den Bereich der Unfall- und Risikoanalyse gehören auch Indikatoren, die die bfu mittels Befragungen und Beobachtungen zur Einstellung und zum Verhalten von Sporttreibenden in Bezug auf Aspekte der Unfallprävention erhebt (z. B. Tragen von Schutzartikeln im Schneesport, beim Mountainbikefahren oder Inlineskating).

Neben dem menschlichen Leid verursachen diese Unfälle hohe volkswirtschaftliche Kosten. Eine bfu-Studie zu den volkswirtschaftlichen Kosten von Sport-, Haus- und Freizeitunfällen ergab, dass sich aus Sportunfällen direkte Kosten (medizinische Heilkosten) in der Höhe von € 500 Mio. und indirekte Kosten (v. a. Produktivitätsausfall) von € 400 Mio. (Ecoplan, 2006) total also € 0.9 Mia. ergeben (Ecoplan, 2006). Dabei werden die intangiblen Kosten hier nicht berücksichtigt.

3 Bestimmen von Risikofaktoren und -gruppen

Es hat sich gezeigt, dass in der Prävention generelle Ansätze, wie die Aufforderung die erforderliche Schutzausrüstung zu tragen oder die Empfehlung unnötige Risiken zu vermeiden, kaum zu Verhaltensänderungen führen. Der einzelne Sportler, die einzelne Sportlerin muss in der eigenen Sportart angesprochen werden, wenn überdauernde Verhaltensänderungen beabsichtigt werden. In der Unfallstatistik der Sammelstelle für die Statistik der Unfallversicherung UVG (SSUV) werden Unfälle nach einer Liste von beinahe 100 verschiedenen Sportarten codiert. Dies gibt einen Eindruck von der Pluralität der Fragen, die sich in der Unfallprävention stellen. Vieles ist bekannt über die Unfallhäufigkeit und die Demografie der Unfallopfer. Jedoch können nur wenige aussagekräftige Angaben zu weiteren Umständen, die zum Unfall führen, aus den allgemeinen Unfallstatistiken abgeleitet werden. Eine fundierte Bestimmung der effektiven Risikogruppen sowie der relevanten Faktoren, die beim Unfall einen bedeutenden Einfluss haben, verlangen meist eine separate Studie zu einer ausgewählten Fragestellung.

Die bfu setzt ihre Mittel schwerpunktorientiert ein. Schwerpunkte bilden Sportarten, in denen sich absolut gesehen viele Personen verletzen oder sich relativ viele Unfälle mit fatalen Folgen ereignen (v. a. Wasser- und Bergsport). Unfallschwerpunkte werden in der bfu-Policy Sport detailliert aufgeführt (Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhü-

tung bfu, 2006a) und im Referat von R. Mathys, bfu im vorliegenden Kongressband dargestellt.

4 Analyse von Interventionsmöglichkeiten

4.1 Mögliche Massnahmen

Basierend auf den in der bfu-Policy Sport beschriebenen Schwerpunkten und Zielsetzungen werden auf dem aktuellen Stand des Wissens über Risikofaktoren mögliche Aktivitäten abgeleitet. In einer ersten Phase werden möglichst viele sinnvolle Aktivitäten zusammengetragen, die sich als Präventionsmassnahmen eignen. In einem nächsten Schritt müssen diese Massnahmen näher auf ihre Eignung in Hinblick auf die Umsetzung geprüft werden.

4.2 Suche nach einem Bewertungssystem

Für welche Massnahmen die beschränkten Ressourcen eingesetzt werden, muss ein Bewertungsprozess ergeben. Es werden hohe Anforderungen an die Kenntnisse der Wirksamkeit von Massnahmen zur Verletzungsreduktion gestellt. Die Beurteilung von Massnahmen muss basieren auf einer Kombination der höchsten verfügbaren wissenschaftlichen Evidenz für die Wirksamkeit und auf dem fundierten Wissen und den Erfahrungen von Präventionsfachleuten. In vielen Sportarten sind aber keine oder nur wenige Studien bekannt, die die Effektivität von Präventionsstrategien belegen (Engebretsen & Bahr, 2005; Parkkari, Kujala & Kannus, 2001).

In Anlehnung an die Intervention Decision Matrix von Fowler und Dannenberg (Fowler & Dannenberg, 2006) hat die bfu eine Liste von Kriterien erstellt, die für die Bewertung von Massnahmen bedeutend sein können (Tabelle 1).

Tab. 1: Kriterien für die Bewertung von Sportpräventionsmassnahmen

Effektivität	Eignung einer Massnahme unter Alltagsbedingungen bezüglich der beabsichtigten Wirkung
Effizienz	Verhältnis zwischen dem Ergebnis und den dafür eingesetzten Mitteln (Ökonomische Bewertung: Rentabilität)
Realisierbarkeit	Rechtmässigkeit Politische Akzeptanz Verwaltungsmässige Machbarkeit Gesellschaftliche Akzeptanz (inkl. persönliche Freiheit) Finanzielle Machbarkeit Technische Grenzen Zeitliche Realisierungsmöglichkeit
Nachhaltigkeit	Intendierte Wirkungen über Projektdauer hinaus
Ethik	Gleichheit Freiwilligkeit der eingegangenen Risiken Selbst- vs. Fremdgefährdung
Nebeneffekte	Positive (z. B. auf die Anstrengungen der Gesundheitsförderung; Ziele der Bundespolitik) Negative (z. B. auf die Umwelt).

4.3 Bewertungsmethode

Eine Arbeitsgruppe der bfu erarbeitet aktuell einen Bewertungsstandard für Präventionsmassnahmen. Dabei wird sich zeigen, welche Faktoren der Tabelle 1 in der Bewertung berücksichtigt werden und mit welcher Gewichtung.

Effektivität und Effizienz stellen quantifizierbare Grössen dar und ermöglichen eine klare Einordnung. Die Operationalisierung der Zusatzkriterien für die Auswahl von Interventionen ist deutlich schwieriger. Einige Beurteilungsfaktoren entziehen sich einem absoluten Vergleich in numerischer Grössenordnung. Hier gilt es festzulegen, in welcher Form sie bei der Gesamtbeurteilung einer Massnahme einfliessen.

Bei aktuellen wirtschaftlichen Beurteilungen von Massnahmen wird nach der Methodik vorgegangen, wie sie bereits für die Bewertung von potenziellen Präventionsmassnahmen im Strassenverkehr angewandt wurde (Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu, 2002). Die bfu hat als nationale Institution in der Verkehrsunfallprävention den Auftrag erhalten, eine Grundlage für eine Strassenverkehrssicherheitspolitik des Bundes zu erarbeiten. Im Rahmen dieses Prozesses kam eine Methode zum Tragen, die im Folgenden vorgestellt wird.

Das Rettungspotenzial einer Massnahme wird ausgehend von fünf Einflussfaktoren berechnet. Die Kernfragen dazu lauten:

- Anzahl Verletzungen und Todesfälle (**theoretisches Rettungspotenzial**): auf welche Zahl von schweren Verletzungen und Todesfälle zielt die Massnahme ab?
- **Wirkungsbereich** (a): Bei welchem Anteil dieser Unfälle kann die Massnahme tatsächlich angewandt werden (weil die Massnahme bei diesem Anteil nicht schon realisiert ist bzw. keine Anwendungseinschränkung vorliegt)?
- **Wirksamkeit** (b): (Efficacy = Effektivität unter Idealbedingungen) Welchen Anteil der Verletzungen und Todesfälle kann die Massnahme tatsächlich verhindern, wenn sie angewandt wird?
- **Realisierungsgrad** (c): Mit welcher Verbreitung der Massnahme ist unter den gegebenen Bedingungen maximal und im Durchschnitt über eine bestimmte Zeit zu rechnen?
- **Beachtungsgrad** (d): Mit welchem Grad von Anwendung durch die Sporttreibenden – so fern sie die Möglichkeit haben, die Massnahme zu umgehen – ist maximal und im Durchschnitt über eine bestimmte Zeit zu rechnen?

Die Effektivität unter Idealbedingungen (Efficacy), also die Wirksamkeit (b) wird mit den Faktoren Realisierungsgrad (c) und Beachtungsgrad (d) multipliziert, die diese Wirksamkeit bei der Umsetzung in der Realität reduziert. Daraus resultiert die Effektivität einer Massnahme:

Effektivität = Wirksamkeit * Realisierungsgrad * Beachtungsgrad = b * c * d

Um das tatsächliche Rettungspotenzial berechnen zu können, wird das theoretische Rettungspotenzial mit dem Wirkungsbereich (a) (intention to treat) multipliziert:

Tatsächliches Rettungspotenzial =
theoretisches Rettungspotenzial * Wirkungsbereich * Effektivität =
theoretisches Rettungspotenzial * a * Effektivität

In anderen Worten: Das theoretische zu vermeidende Verletzungs- und Todespotenzial wird durch die in Prozent angegebenen Werte a bis d reduziert. Das tatsächliche Rettungspotenzial errechnet sich demnach nach folgender Formel:

tatsächliches Rettungspotenzial = theoretische Rettungspotenzial * a * b * c * d

In einem weiteren Schritt wird berechnet, wie gut das Kosten-Nutzenverhältnis einer Massnahme sein wird, also die Effizienz (Efficiency). Der Nutzenberechnung wird das tatsächliche Rettungspotenzial zu Grunde gelegt. Die mit der Massnahme erwartete Reduktion von Verletzten und Getöteten werden mit den Kostensätzen aus der Ecoplan-Studie (Ecoplan, 2006) verrechnet. Damit kann die Einsparung von Unfallkosten (Monetarisierung

der vermiedenen Unfallopfer) bestimmt werden. Diesem Nutzen werden die Kosten, die sich aus der Realisierung einer Massnahme ergeben, gegenübergestellt. Stehen mehrere wirkungsvolle Massnahmen zur Diskussion, wird diejenige mit der besseren Rentabilität eher bevorzugt, wenn sich keine anderen Einschränkungen ergeben.

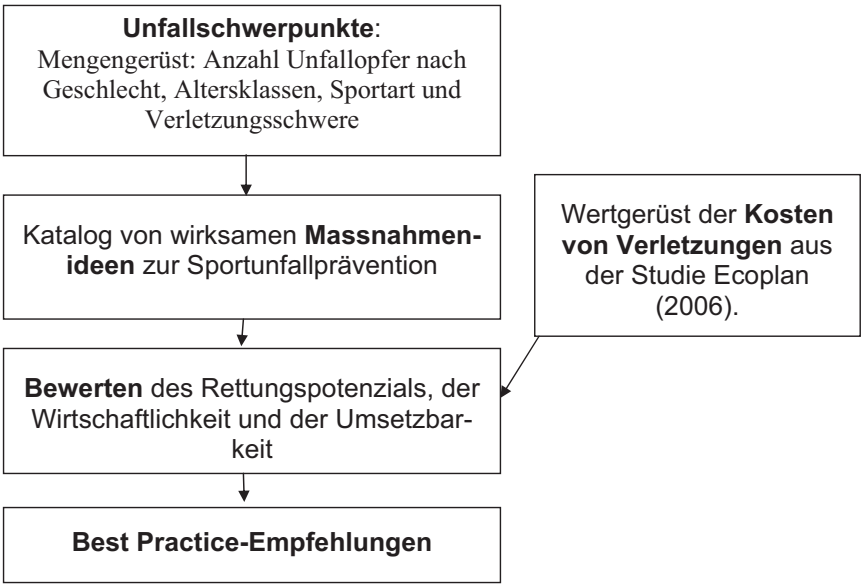


Abb. 2: Auswahlprozess von Erfolg versprechenden Massnahmen zur Reduktion von Sportunfällen

5 Untersuchung der Umsetzung, Wirkungsweise und Auswirkungen von Massnahmen

Sicherheitsmassnahmen, die sich als wirksam herausgestellt haben, ein gute Kosten-Nutzen-Bilanz aufweisen und für deren Realisierung keine schwerwiegenden Einschränkungen erkennbar sind, werden in einer Liste von Best Practice-Empfehlungen aufgenommen (Abbildung 2). Diese Liste bildet die Grundlage für das Langfristprogramm der bfu in der Sportunfallprävention. Für die Umsetzung koordiniert die bfu ihre Aktivitäten mit denen ihrer Partnerorganisationen wie der Suva, der Schweizerischen Lebensrettungsgesellschaft, dem Schweizerischen Institut für Lawinenforschung und anderen Institutionen in der Unfallprävention.

Massnahmen, die zur Anwendung gelangen, müssen laufend überprüft und allenfalls modifiziert oder abgebrochen werden. Die Evaluationsforschung (Prozess-, Impakt- und Outcome-Evaluation) liefert die dazu notwendigen Informationen. Präventionsmassnahmen der bfu werden zum Teil intern, grössere Kampagnen auch extern evaluiert. Damit verbessert sich die Basis für Entscheide in der Formulierung der neuen Zielsetzungen und der künftigen Programme.

6 Literatur

Allenbach, R., Brügger, O., Dähler-Sturny, C., Niemann, S. & Siegrist, S. (2006). *Unfallgeschehen in der Schweiz: bfu-Statistik 2006.* Bern: Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu.

Ecoplan. (2006). *Volkswirtschaftliche Kosten der Sport-, Haus- und Freizeitunfälle in der Schweiz* (unveröffentlicht). Altdorf: Ecoplan.

Engebretsen, L. & Bahr, R. (1995). An ounce of prevention? *Br J Sports Med,* 39, 312-313.

Fowler, C. J. & Dannenberg, A. L. (2006). *The Intervention Decision Matrix ©.* http://www.health.state.ok.us/program/injury/ComGuide/AppendixB.htm

Parkkari, J., Kujala, U. M. & Kannus, P. (1991). Is it possible to prevent sports injuries? Review of controlled clinical trials and recommendations for future work. *Sports Med.* 31(14), 985-995.

Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu. (2002). *Erarbeitung der Grundlagen für eine Strassenverkehrssicherheitspolitik des Bundes (VESIPO)* (Schlussbericht 1022 A). Bern: Autor.

Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu. (2006a). *bfu-Policy Sport: Unfallgeschehen, Zielformulierung, Mehrjahresprogramm 2006-2010.* Bern: Autor.

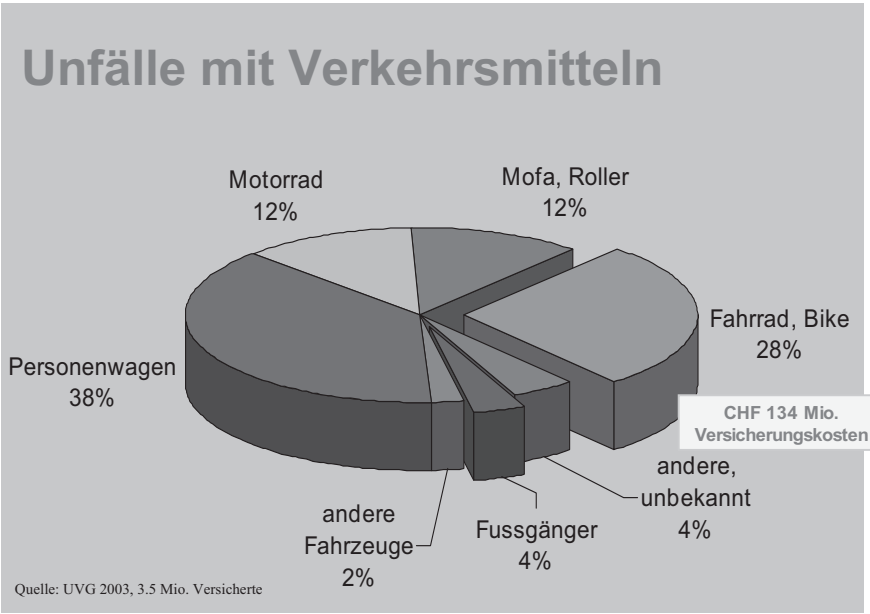
Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu. (2006b). *bfu-Sicherheitskompass: Visionen, Ziele, Strategien zur Förderung der Sicherheit im NBU-Bereich (bfu-SIPASS).* Bern: Autor.

Die Erfolge der Fahrradhelmkampagne

E. Hess-Infanger

1 Ausgangslage

Mit den Mountainbikes und dem zunehmenden Fitnessbewusstsein der Bevölkerung nahm die Popularität des Fahrradfahrens in den 80er Jahren stark zu. Die Schattenseite davon ist, dass sich seither die Unfallzahlen fast verdoppelt haben. Fahrradunfälle nehmen mit 28 % den zweiten Platz aller Unfälle mit Verkehrsmitteln (2003) ein und generieren jährlich CHF 134 Mio. Versicherungsleistungskosten.[1] Die Schweizerische Unfallversicherungsanstalt Suva und die Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu fördern daher mit einer Gemeinschaftskampagne das freiwillige Velohelmtragen, um vor allem Schädel-/Hirnverletzungen zu verhüten.

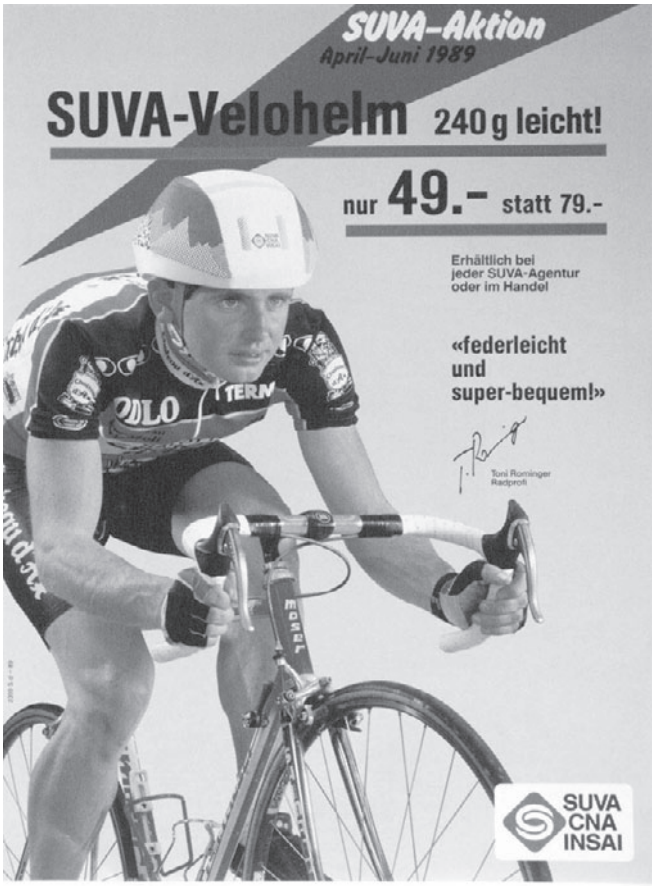


[1] Nach Unfallversicherungsgesetz alle versicherten Personen (3.5 Mio. Versicherte)

2 Material und Methoden

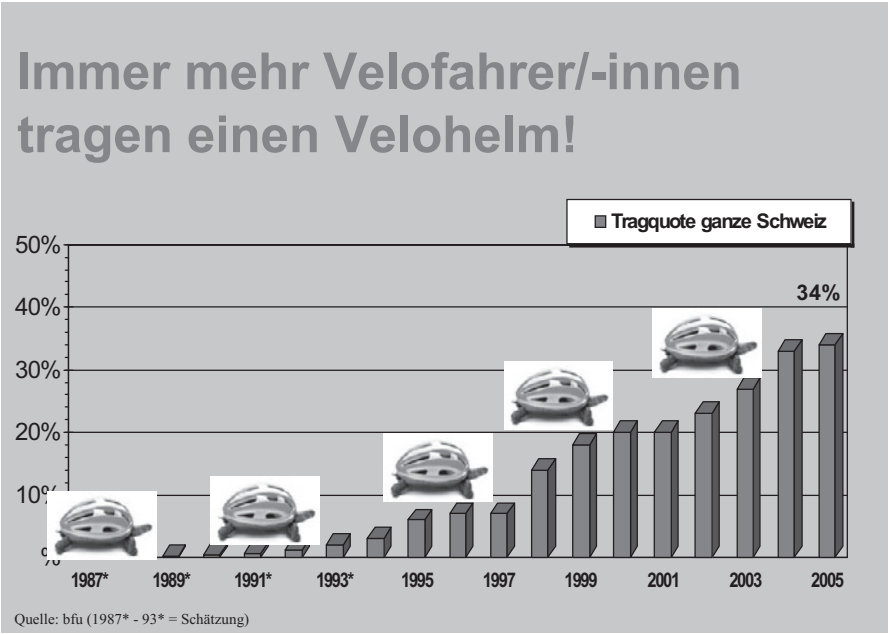
1987 lancierte die Suva erstmals die Fahrradhelm-Kampagne. Aufgrund des fehlenden Angebots war die Suva sogar gezwungen, dem Fachhandel einen eigenen Fahrradhelm anzubieten.

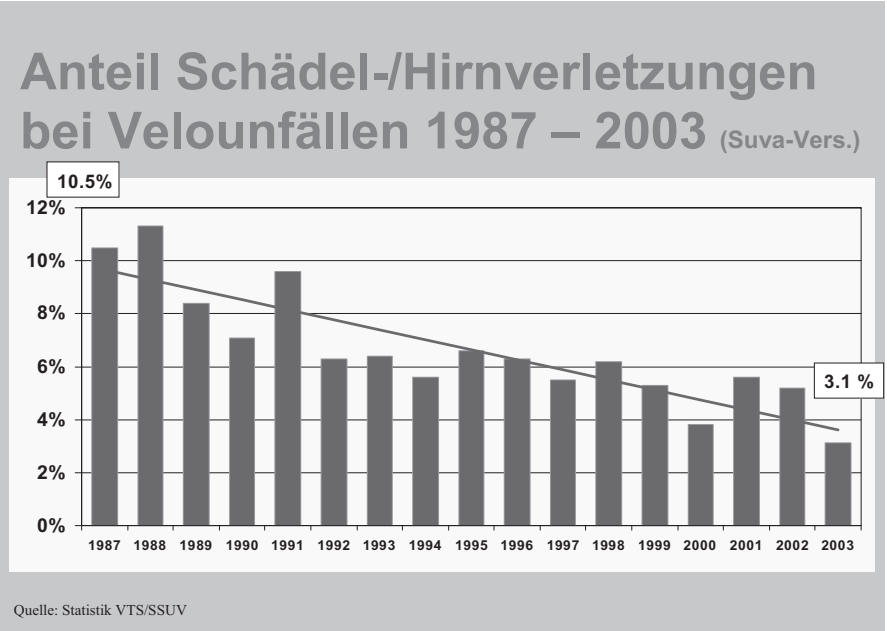
Gleichzeitig beginnen sie und die bfu mit Marketing- und Kommunikationsmassnahmen (Verkaufsaktionen, Plakate, TV-Spots, Events etc.), um das freiwillige Helmtragen zu fördern. Parallel dazu werden die Statistiken über die Velounfälle und die Schädel-/Hirnverletzungen, wie auch ab 1994 die Helmtragquoten von der bfu erhoben.



3 Resultate

Die Velohelmtragquote stieg in den letzten 10 Jahren von 6% auf 34%. Zwar ereignen sich seit 1987 rund 65% mehr Velounfälle, doch der Anteil an Schädel-/Hirnverletzungen reduzierte sich um die Hälfte. Entsprechend hoch sind die Einsparungen bei den Versicherungskosten (ca. 30 Mio. CHF/Jahr). Velounfälle mit Schädelverletzungen kosten die Versicherungen im Durchschnitt CHF 45 000, solche ohne hingegen CHF 5 000.





4 Schlussfolgerungen

Die Fahrradhelmkampagne ist ein Musterbeispiel einer Präventionskampagne. Durch jahrelange, abwechslungsreiche Aktions- und Kommunikationsmassnahmen konnte ein grosser Teil der Zielgruppe freiwillig zu einer Verhaltensänderung bewegt werden. Dies hat das Verletzungsrisiko erfolgreich halbiert. Weil für die Suva Schädelverletzungen teuer zu stehen kommen, konnte sie durch die Kampagne zudem einen hohen return of investment erreichen. Um die freiwillige Helmtragquote noch weiter zu steigern, bleibt zwar noch viel zu tun, aber diese Kampagne hat den Vorteil, dass die Erfolgsindikatoren zuverlässig messbar sind.

bfu-Policy Sport: Ziele und Programm 2006-2010

R. Mathys

1 Auftrag, Kernkompetenzen und Arbeitsgrundsätze der bfu

Die Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu hat den öffentlichen Auftrag, Unfallverhütung in den Bereichen Strassenverkehr, Sport sowie Haus und Freizeit zu betreiben und gleichgelagerte Aktivitäten zu koordinieren [Bundesgesetz über die Unfallversicherung (UVG) vom 20. März 1981]. Nicht zuständig ist sie für die Sicherheit am Arbeitsplatz.

Die Arbeit der bfu zielt in erster Linie auf die Schaffung sicherer Systeme, die Beeinflussung der Bevölkerung ist aber eine ergänzende Daueraufgabe. Häufig versucht die bfu Erfolg versprechende Kombinationen von edukativen, technischen und legislativen Massnahmen zu finden. Das Resultat macht sich schliesslich auf den Ebenen des menschlichen Verhaltens, der Technik/Infrastruktur, der Produktesicherheit sowie im Recht- und Normenbereich bemerkbar.

Wo immer möglich, übt die bfu ihre Tätigkeit über den effizienten Weg von Multiplikatoren und Entscheidungsträgern aus. Ergänzend wendet sie sich aber auch direkt an die Bevölkerung. Ihre Aktivitäten richtet die bfu primär nach den Unfallschwerpunkten, erst in zweiter Linie und so weit möglich auch nach den Bedürfnissen der Bevölkerung aus.

Um ihre Aufgaben schwerpunktorientiert und wirksam lösen zu können, stützt sich die bfu auf das Wissen zu Unfallgeschehen, Unfallursachen sowie Wirksamkeit und Kosten-/Nutzen-Relation von Massnahmen. Forschung und Wissensmanagement stellen deshalb die grundlegende Kernkompetenz der bfu dar. Die eigentliche Verhütung von Unfällen und schweren Unfallfolgen erfolgt über die drei weiteren Kernkompetenzen Beratung, Ausbildung und Öffentlichkeitsarbeit (Abb. 1).

Die bfu-Tätigkeit umfasst damit alle Stationen eines ideal-typischen Problemlösungskreises:

- die Bestimmung des Handlungsbedarfs
- die Formulierung von quantitativen Zielen bezüglich Unfallgeschehen
- die Suche nach geeigneten Interventionen
- die Durchführung von Massnahmen
- die Durchführung von Erfolgskontrollen.

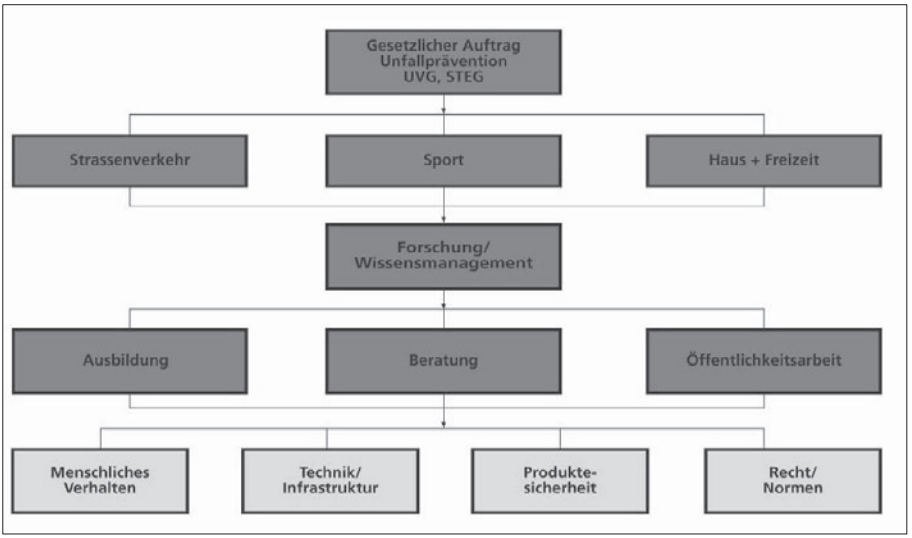


Abb. 1: Arbeitsgebiete, Kernkompetenzen und Wirkung der bfu

2 Ziele der Sicherheitsarbeit im Sport

Ein Drittel der Schweizer Bevölkerung bewegt sich aus gesundheitlicher Sicht zu wenig. Im „Konzept des Bundesrates für eine Sportpolitik in der Schweiz“ wird als Ziel vorgegeben, dass der Anteil der bewegungsaktiven Personen jährlich um 1 Prozent gesteigert werden soll. Es ist damit zu rechnen, dass dadurch – ohne entsprechende Präventionsmassnahmen – die Anzahl der Sportunfälle zunehmen wird. Unter Berücksichtigung dieser Tatsache ist das Halten des aktuellen Standes bereits ein ehrgeiziges Ziel.

Bis 2010 soll keine signifikante Zunahme der Zahl der Verunfallten im Sport erfolgen – trotz erwarteter Erhöhung des Anteils der Bewegungsaktiven (Tab. 1).

Wenn die Gesundheitseffekte von Bewegung und Sport voll zum Tragen kommen sollen, muss der Anspruch gestellt werden, dass es beim Sporttreiben keine Schwerverletzten und Getöteten geben darf. Im Unterschied zum Strassenverkehr wird Sport in den meisten Fällen in einem wenig reglementierten Umfeld mit relativ geringer Fremdgefährdung ausgeübt. Zudem basiert das Eingehen oder gar bewusste Suchen hoher Risiken vielfach auf Freiwilligkeit. Dennoch müssen Präventionsmassnahmen zum Tragen kommen, um die Zahl der Schwerverletzten und Getöteten zu senken.

Bis 2010 ist eine Reduktion der Anzahl Schwerverletzter und Getöteter im Sport zu erzielen (Tab. 1).

Tab. 1: Ziele 2010 in der Sport-Unfallverhütung

	Verunfallte	Schwerverletzte	Getötete
Ø 2000-2003	293'000	10'200	135
Ziel 2010	**Keine Erhöhung**	**9'200**	**100**

3 Unfall- und Präventionsschwerpunkte im Sport

3.1 Unfallschwerpunkte

Die Bestimmung der Schwerpunkte im Unfallgeschehen erfolgt auf der Basis der Zahl der Verletzten, Schwerverletzten und Getöteten. In den vier Jahren 2000 – 2003 erlitten durchschnittlich 293'000 Personen pro Jahr eine Verletzung beim Sport, davon durchschnittlich 10'200 Personen pro Jahr schwere Verletzungen und durchschnittlich 135 Personen pro Jahr tödliche Verletzungen. Bei den tödlich Verletzten entfallen knapp 40 Prozent auf den Bergsport, je etwa 20 Prozent auf den Winter- und den Wassersport und rund 10 Prozent auf den Flugsport. Unter Berücksichtigung dieser Zahlen ergeben sich sechs Schwerpunktsportarten (Tab. 2).

Tab. 2: Schwerpunkte im Unfallgeschehen Sport

Unfallschwerpunkte	Bemerkungen
Fussball	v. a. 17- bis 45-Jährige, sehr viele Unfälle mit Verletzungsfolgen (kaum tödliche)
Ski fahren (alpin)	alle Altersgruppen, viele Unfälle mit Verletzungs- und Todesfolgen (v. a. beim Variantenfahren, Lawinen)
Snowboard fahren	v. a. Kinder und Jugendliche bis 25 Jahre, viele Unfälle mit Verletzungs- und Todesfolgen (v. a. beim Variantenfahren, Lawinen)
Rad fahren/Biken (exkl. Strassenverkehr)	ausschliesslich Kinder bis 16 Jahre (kein Sport im eigentlichen Sinne), sehr viele Unfälle mit Verletzungsfolgen (kaum tödliche)
Baden/Schwimmen	Alle Altersgruppen, sehr viele Unfälle mit Todesfolgen
Bergwandern/-steigen	v. a. Senioren (Bergwandern) und 17- bis 64-Jährige (Bergsteigen), sehr viele Unfälle mit Todesfolgen

3.2 Präventionsschwerpunkte im Sport

Aufgrund der Unfallanalyse und den Erkenntnissen der Sicherheitsforschung kristallisieren sich folgende Präventionsschwerpunkte heraus:

- Infrastruktur (Sportanlagen, Rettungskette)
- Produkte (Persönliche Ausrüstung, Sportgeräte)
- Risikoverhalten (Sportartspezifische Risiken vs physische und psychische Voraussetzungen)
- Schutzverhalten (Persönliche Schutzausrüstung, Einstellung der Skibindung)

4 bfu-Mehrjahresprogramm 2006 – 2010

4.1 Forschung

In der Schweiz existieren gute Unfalldaten der nach dem Unfallversicherungsgesetz UVG obligatorisch versicherten Personen (ca. 3.7 Mio 16- bis 65-jährige Arbeitnehmende). Über das Unfallgeschehen bei Kindern und Jugendlichen sowie der über 65-jährigen Leute soll eine Studie Auskunft geben. Zudem sollen die Sportunfälle nach fremdorganisiert und selbstorganisiert erfasst werden, um die Massnahmen darauf abzustimmen.

4.2 Ausbildung

Die bfu wird Safety Tool Kurse für Lehrpersonen an pädagogischen Hochschulen zu Schulsportthemen sowie Nachdiplomkurse an der Eidgenössischen Hochschule für Sport Magglingen im Bereich Sicherheitsmanagement im Sport durchführen. Daneben sind Sicherheits-Seminare für Planer, Ersteller und Betreiber von Sportanlagen vorgesehen.

4.3 Beratung

Im Rahmen der Zusammenarbeit mit Verbänden, Organisationen und Institutionen wird die bfu in verschiedenen Gremien beratend oder in leitender Funktion vertreten sein:

- Observatorium Sport und Bewegung Schweiz
- Abnahmekommission Pisten- und Rettungsdienst Seilbahnen Schweiz SBS
- Schweizerische Kommission für Unfallverhütung auf Schneesportabfahrten SKUS
- Safety in adventures
- ISO-Gruppen (Schneesport)

- Task Force Sport Safety der European Association for Injury Prevention and Safety Promotion EuroSafe

Daneben werden Produzenten und Importeure bei der Herstellung von sicheren Sportgeräten oder Schutzartikeln beraten.

4.4 Öffentlichkeitsarbeit

Die bfu vertreibt zu den Unfallschwerpunkten im Sport Sicherheitsinformationen im Internet sowie in verschiedenen Printformaten. Die Grosskampagne *Enjoy sport – protect yourself* will Ski- und Snowboardfahrende sowie Inlineskatende und Bikende sensibilisieren, die entsprechende persönliche Schutzausrüstung zu tragen. 2007 wird diese Kampagne durch eine neue Sportkampagne abgelöst, die sich speziell an die Schneesporttreibenden richtet.

5 Literaturverzeichnis

Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu (Hrsg.). (2006). *bfu-Policy Sport: Unfallgeschehen, Zielformulierung, Mehrjahresprogramm 2006 – 2010.* Bern: Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu.

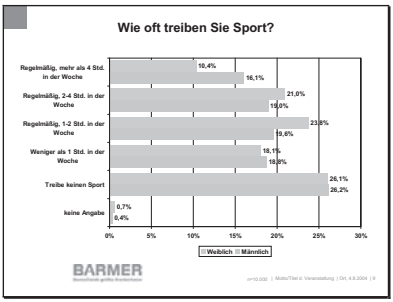
Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu (Hrsg.). (2006). *Unfallgeschehen in der Schweiz: bfu-Statistik 2006*. Bern: Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu.

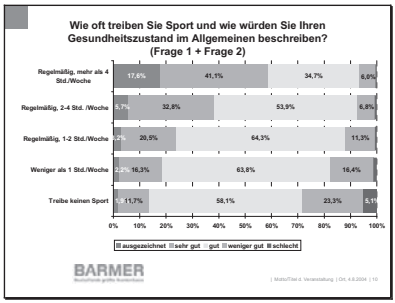
Sicherheit und Gesundheit im Sport aus Sicht der gesetzlichen Krankenkassen

R. Meierjürgen

Zahlreiche Studien belegen, dass regelmäßige körperliche Aktivität die körperliche Fitness sowie das physische und mentale Wohlbefinden fördert sowie einen wesentlichen Beitrag zur Gesundheit leistet. Körperliche Aktivität spielt dabei sowohl zur Vermeidung als auch in der Kuration und Rehabilitation von Herzkrankheiten, Schlaganfall, Adipositas, Diabetes Typ II, Rückenschmerzen und verschiedenen Krebserkrankungen eine wesentliche Rolle.

Eine jüngst im Auftrag der BARMER Ersatzkasse erstellte bevölkerungsrepräsentative Studie macht deutlich, dass lediglich ein Drittel der Bevölkerung mehr als zwei Stunden regelmäßig in der Woche Sport treibt. Dabei zeigen sich deutliche Unterschiede nach Alter, Geschlecht und Bildungsstand. Sportlich aktive Personen schätzen dabei ihren Gesundheitszustand wesentlich besser ein als inaktive: Fast 60 % derjenigen, die regelmäßig mehr als 4 Stunden Sport pro Woche treiben, beschreiben ihren Gesundheitszustand als ausgezeichnet bis sehr gut. Bei denjenigen, die keinen Sport treiben, liegt der Anteil lediglich bei 13,6 Prozent. Ein Fünftel der Bevölkerung treibt keinen Sport und will damit auch nicht in den nächsten sechs Monaten beginnen.





Obgleich der Nutzen körperlicher Aktivität unbestritten ist, flammt immer wieder – wie auch in der aktuellen Debatte um die Ausgestaltung der Gesundheitsreform – die Diskussion auf, ob es der Solidargemeinschaft der Versicherten zu zumuten sei, Sportunfälle gemeinschaftlich zu tragen. Insbesondere in Verbindung mit den sogenannten „Risikosportarten“ werden immer wieder Forderungen nach Ausgrenzungen aus dem solidarischen Versicherungsschutz laut.

Vor diesem Hintergrund wird deutlich, dass mit dem Thema „Sicherheit und Gesundheit“ für die gesetzlichen Krankenkassen unterschiedliche Fragestellungen und Aufgaben verbunden sind.

1 Zentrale Aufgaben der gesetzlichen Krankenkassen

1.1 Gesundheitliche Information, Aufklärung und Beratung

Da körperlich-sportliche Aktivierung nicht per se gesund sein muss, liegt eine Aufgabe der gesetzlichen Krankenkassen darin, ihre Versicherten über etwaige Risiken des Sports zu informieren und zu beraten. Das Spektrum der Maßnahmen reicht von der Herausgabe von Informationsbroschüren und –faltblättern, Aufklärungsaktionen und –kampagnen bis hin zur Unterstützung von Trainingsangeboten (z. B. Einführung in das Inline-Skating). Die gesundheitliche Information, Aufklärung und Beratung durch Krankenkassen wird häufig in Kooperation mit Partnern durchgeführt, z. B. Sportverbänden oder Unfallkassen.

Krankenkassen unterstützen darüber hinaus Initiativen, die die Sicherheit und Gesundheit im Sport fördern. So gibt es in der Bundesrepublik ca. 6000 Sport- und Fitnessstudios mit unterschiedlicher Qualität. Um den „Spreu vom Weizen“ zu trennen, unterstützt etwa die BARMER, bereits seit Anfang der 90-iger Jahre des vergangenen Jahrhunderts Initiativen, die Qualität von Sport- und Fitnessstudios zu fördern. Im Mittelpunkt steht dabei die Entwicklung von Kriterien und Standards zum gesundheitsorientierten Training sowie zur personellen, apparativen und räumlichen Ausgestaltung von Einrichtungen.

1.2 Förderung der Qualität der Leistungen zur körperlichen Aktivierung

Gesundheitseffekte von präventiven, kurativen und rehabilitativen Maßnahmen zur körperlichen Aktivierung stellen sich nicht „automatisch“ ein; sie sind vielmehr abhängig von den Qualitäten der Aktivitäten bzw. von den Qualitäten der Interventionen. Von zentraler Bedeutung sind dabei z. B. die Berücksichtigung der individuellen Voraussetzungen sowie die richtige Dosierung der Belastung.

Die gesetzliche Krankenversicherung hat die Aufgabe, die Gesundheit der Versicherten zu erhalten, wiederherzustellen oder ihren Gesundheitszustand zu verbessern (§ 1 SGB V). Die Leistungen müssen dabei ausreichend, zweckmäßig sowie wirtschaftlich sein und dürfen das Maß des Notwendigen nicht überschreiten (§ 12 SGB V). Wie die Umsetzung der gesetzlichen Regelungen erfolgt, lässt sich exemplarisch an den Leistungen zur Primärprävention nach § 20 SGB V aufzeigen.

Sportliche Aktivitäten, die mehr oder weniger zufällig positive Gesundheitswirkungen haben, wie z. B. der Leistungssport, Funsport oder der Fitnesssport, dürfen daher nicht durch die Krankenkassen im Rahmen ihrer präventiven Aktivitäten unterstützt werden. D. h. allerdings nicht, dass sich einzelne Elemente aus diesen Sportarten sinnvoll in gesundheitssportliche Aktivitäten integrieren lassen.

Zur Umsetzung ihrer gesetzlichen Aufgaben haben die Spitzenverbände der gesetzlichen Krankenkassen unter Einbeziehung (sport-)wissenschaftlichen Sachverstands prioritäre Handlungsfelder und Kriterien in einem GKV-Leitfaden Prävention festgelegt. Im Mittelpunkt des Handlungsfelds „Bewegungsgewohnheiten" stehen die beiden Präventionsprinzipien „Reduzierung von Bewegungsmangel durch gesundheitssportliche Aktivität" und „Vorbeugung und Reduzierung spezieller gesundheitlicher Risiken durch geeignete verhaltens- und gesundheitsorientierte Bewegungsprogramme". Der GKV-Leitfaden Prävention ist für die einzelnen Krankenkassen verbindlich; er dient als praktische Handlungs- und Orientierungshilfe für die Krankenkassen und die Anbieter von Präventionsleistungen.

Die beiden Prinzipien verdeutlichen, dass es Krankenkassen in der gesundheitlichen Prävention nicht um ein „schneller, weiter und höher im Sport" geht, sondern darum

- gesunde Versicherte mit Bewegungsmangel, Bewegungseinsteiger und -wiedereinsteiger,
- Versicherte mit Risiken, etwa im Bereich des Muskel-Skelettsystem, im Bereich des Herz-/Kreislaufsystems, des metabolischen Bereichs oder im psychosomatischen Bereich

zu gesundheitssportlichen Aktivitäten und Bewegungsprogrammen zu motivieren.

2 Solidarische Krankenversicherung und Risikosportarten

In einer eher ordnungspolitisch geführten Diskussion über die von der gesetzlichen Krankenversicherung abzudeckenden Risiken taucht immer wieder die Frage auf, inwieweit gesundheitsgefährdendes Verhalten Einfluss auf die zu zahlenden Beiträge haben sollte, um die Solidargemeinschaft nicht mit zu hohen individuellen Risiken zu belasten. Damit verbunden ist die Forderung nach der Ausgrenzung von Sportunfällen aus dem Leistungskatalog der gesetzlichen Krankenversicherung. Zum einen vernachlässigt die Diskussion, dass nicht Risikosportarten, wie Drachenfliegen oder Fallschirmspringen, auf den vorderen Rängen der Unfallstatistik liegen, sondern Volkssportarten, wie Fußball und Handball. Zum anderen steht eine vermeintliche Ersparnis durch die Ausgrenzung von Sportverletzungen in keinem Verhältnis zum Nutzen, den der Sport für die Gesundheit leistet. Auch die Kosteneinsparungen durch den Sport sind deutlich höher anzusetzen als die Leistungs-

ausgaben infolge von Sportunfällen. Eine Ausgliederung von privaten Unfällen würde zudem für die Einzelnen zu zusätzlichen Mehrbelastungen führen, da der paritätische Finanzierungsanteil der Arbeitgeber entfallen würde.

3 Fazit

Es ist mittlerweile unbestritten: lebenslange körperliche Aktivität ist ein optimaler Ansatzpunkt, Fitness, Gesundheit und Lebensqualität lebenslang zu unterstützen. Die Förderung von Sicherheit und Gesundheit im Sport ist eine Gemeinschaftaufgabe und keine alleinige Aufgabe eines einzelnen Trägers oder Verbandes. Sie erfordert koordinierte Vorgehensweisen zwischen den verschiedenen beteiligten Sport-, Sozial-, Umwelt- und Freizeitorganisationen. Die Krankenkassen engagieren sich im Rahmen ihrer gesetzlichen Aufgaben in vielfältiger Weise und tragen dazu bei, dass ein „mehr“ an Sport auch zu einem „mehr“ an Sicherheit und Gesundheit führt.

Risikomanagement in Sportvereinen

N. Moser

1 Einführung

Vereine stellen einen unverzichtbaren Teil der Gesellschaft. Ihnen kommt eine besondere Rolle in der Ausgestaltung des kultur-, sozial- und gesundheitspolitischen Lebens zu.

Bei der Gestaltung des Vereinsbetriebs haben es Sportvereine jedoch nicht immer leicht. Wie im Wirtschaftsleben nehmen auch in Sportvereinen nicht nur die Anforderungen an Schnelligkeit und Flexibilität zu, sondern gleichzeitig werden auch die Ressourcen Zeit, Geld und Personal immer knapper. Für eine erfolgreiche Vereinsführung kommt es heute immer mehr darauf an, die gemeinsame Arbeit im Sportverein möglichst effektiv und effizient zu gestalten. Vereinsführung wird zum Vereinsmanagement, das den optimalen Ressourceneinsatz zu gewährleisten hat. Die Leistungsfähigkeit des Arbeitssystems Sportverein wird wesentlich dadurch bestimmt, inwieweit es gelingt, das System präventiv (vorausschauend und vorsorgend) zu gestalten. Insbesondere ist ein sicherer Vereinsbetrieb zu gewährleisten, so dass Gesundheitsschäden – zum Beispiel durch Sport- oder Arbeitsunfälle – so weit wie möglich verhindert werden.

Der sichere Vereinsbetrieb ist eine Voraussetzung für die erfolgreiche Vereinsarbeit.

2 Voraussetzung für eine erfolgreiche Vereinsentwicklung

Modernes Vereinsmanagement bedeutet heute, alle positiven Einflussfaktoren für ein leistungsfähiges Arbeitssystem Sportverein zu erkennen und zu aktivieren. Die Praxis erfolgreicher Sportvereine zeigt, dass diese Ziele dann am besten umgesetzt werden, wenn alle Prozesse des Arbeits-und Handlungssystems Sportverein präventiv geplant, organisiert und kontrolliert werden. Das bedeutet auch, Bedingungen zu schaffen, zu verbessern sowie kontinuierlich zu erhalten, die die Leistungsbereitschaft der Beschäftigten und der Mitglieder fördern. Dazu gehören:

- Vorstandsverantwortung wahrnehmen (Verkehrssicherungspflicht für Beschäftigte, beschäftigtenähnlich tätige Personen, Mitglieder und Dritte; Verantwortungen festlegen und übertragen)
- Reparaturmanagement vermeiden

- Ressourcen ausschöpfen (soziale Ressourcen durch Information und Kommunikation verbessern, Raum- und Mittelressourcen effizient gestalten um sichere Sportstätten und Bedingungen zu schaffen)
- Abläufe verbessern
- Rechtssicherheit erreichen.

3 Die gesetzlichen Verpflichtungen des Vereins zum sicheren Vereinsbetrieb

Mit jeder Aktivität, die ein Verein betreibt, existiert das Risiko, dass ein Unfall mit Sach- oder Körperschaden entsteht. Nach deutschem Recht muss der Verantwortliche (hier der Vorstand als Vertreter des Vereins) für die erforderliche Sicherheit der Beteiligten und auch Unbeteiligter sorgen. Dies ist die bekannte Verkehrssicherungspflicht. Welche Maßnahmen hierzu erforderlich sind, ist rechtlich unbestimmt, kann aber z.B. aus Normen oder der Rechtsprechung ergeben.

Hinzu kommt, das für einen großen Teil der Vereine auch Beschäftigte oder beschäftigtenähnliche Personen tätig werden. Für diese Personengruppe gelten konkrete staatliche und berufsgenossenschaftliche Arbeitsschutzbestimmungen. Werden diese Bestimmungen nach den Maßgaben der Forderungen umgesetzt, hat der Verein auch die allgemeine Verkehrssicherungspflicht erfüllt.

Das Arbeitsschutzgesetz fordert eine Beurteilung der Arbeitsbedingungen und die Umsetzung sich daraus ergebender Maßnahmen. Diese Maßnahmen müssen auf ihre Wirksamkeit überprüft und ggf. angepasst werden. Eine Verbesserung der Sicherheit und desGesundheitsschutzes ist anzustreben. Die konsequente Umsetzung dieser Forderung kann durch ein Managementsystem erfolgen.

4 Die Bedeutung des Risikomanagement in Sportvereinen

Bietet ein Verein einen sicheren und gesundheitsgerechten Vereinsbetrieb an, fördert dies die Zufriendenheit aller beteiligten Personen. Mit einem erfolgreichen Risikomanagement wird dieses Ziel des sicheren und gesundheitsgerechten Vereinsbetriebes erreicht. Wird das Risikomanagement konsequent angewendet, reduziert sich die Zahl der Unfälle und Beinahunfälle, die neben den Verletzungen des Einzelnen häufig zu Störungen des Vereinsbetriebes, zu Kosten oder zu sportlichem Misserfolg führen können. Insbesondere über

den sportlichen Erfolg werden viele Vereine von außen und auch im Inneren wahrgenommen.

Risikomanagement bedeutet, dass die Sicherheit und die Gesundheit all der Personen gewährleistet werden, die direkt oder indirekt vom Vereinsbetrieb berührt werden. Dazu zählen unter anderem

- die Sportler, Trainer und Übungsleiter im Training und Wettkampf,
- die Kunden von Sportangeboten,
- die Helfer und Vereinsmitglieder bei Vereinsveranstaltungen und Vereinsarbeiten (Grünpflegearbeiten, Bauen, Renovieren und Instandhalten) aller Art,
- die Angestellten des Vereins,
- die Zuschauer, Kunden der Vereinsgaststätte und Passanten des Vereinsgeländes.

Das Risikomanagement muss so umgesetzt werden, dass

- alle Gefahren, die durch den Vereinsbetrieb (Sportbetrieb, Vereinsleben, Kursbetrieb, Geschäftsstellentätigkeit, sonstige Tätigkeiten) entstehen können, analysiert und beurteilt werden,
- Maßnahmen festgelegt und durchgeführt werden,
- die Wirksamkeit der Maßnahmen kontrolliert wird, und
- der Prozess kontinuierlich verbessert wird.



Abb. 1: Kontinuierlicher Verbesserungsprozess

Hat der Verein Beschäftigte oder beschäftigtenähnliche Personen, müssen die staatlichen und berufsgenossenschaftlichen Arbeitsschutzbestimmungen eingehalten werden. Geschieht dies im Rahmen der Beurteilung der Arbeitsbedingungen als Managementsystem ist ein gutes Risikomanagement gewährleistet. Auch für die Sportler finden sich in den berufsgenossenschaftlichen Bestimmungen Hinweise und Maßnahmen, die – entsprechend für den Sport übersetzt – den Sportbetrieb sicherer gestalten.

5 Die berufsgenossenschaftliche Information „Sportvereine – präventive Gestaltung des Vereinsbetriebes“ (BGI 895)

Die erste Aufgabe der Berufsgenossenschaften ist es, mit allen geeigneten Mittel Arbeitsunfälle, Berufskrankheiten und arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren zu verhüten. Eines dieser Mittel stellt die Erstellung von Informationsschriften dar, mit deren Hilfe die verantwortlichen Personen in der Lage sind, die erforderlichen Maßnahmen zur Gewährleistung der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes zu treffen. Nach Angaben des DSB (jetzt DOSB) sind jährlich etwa 2,6 Mio. Personen in etwa 500 Mio. Stunden ehrenamtlich für Sportvereine tätig. Hinzu kommen mindestens 100.000 Angestellte und mehrere tausend Berufssportler. Für alle diese Personen gelten die staatlichen und berufsgenossenschaftlichen Arbeitsschutzbestimmungen. Für diesen Personenkreis hat die gesetzliche Unfallversicherung VBG die Berufsgenossenschaftliche Imformation BGI 895 erarbeitet,

um den Vereinen eine Hilfe an die Hand zu geben, und so den Vereinsbetrieb sicher zu gestalten.

Diese BGI besteht aus einer Broschüre und einer CD-ROM, mit deren Hilfe die verantwortlichen Personen in der Lage sind, die notwendigen Maßnahmen zu erkennen und einzuleiten. Da es nicht möglich ist, alle denkbaren Sport- und Vereinsaktivitäten zu kennen und zu behandeln, beschränkt sich die BGI auf die Sportarten, die in üblichen „Schulsportanlagen“ ausgeübt werden können sowie auf sonstige, in vielen Sportvereinen vorkommende Aktivitäten.



Abb. 2: Inhalte der CD-ROM

Neben dem Leitfaden, der die grundsätzliche Bedeutung eines sicheren Vereinsbetriebes und die Wege dorthin beschreibt und die Voraussetzungen und Prozesschritte für eine erfolgreiche Vereinsentwicklung und die sichere Gestaltung des Vereinsbetriebes nennt, enthält die CD-ROM eine konkrete Beurteilung der Arbeitsbedingungen, die so aufgebaut ist, dass der Verein in vielen Fällen diese selbst vornehmen kann ohne Fachleute in Anspruch nehmen zu müssen.

In den Arbeitshilfen werden eine Vielzahl von Planungs- und Unterweisungshilfen sowie Checklisten für die „Normsporthalle“ und weiterer Sportanlagen zur Verfügung gestellt. Weitere Arbeitshilfen für den Betrieb der Geschäftsstelle, für die Grünpflege und für Bau-, Renovierungs und Instandhaltungsarbeiten komplettieren das Angebot.

Für verschiedene Sportarten (Fußball, Handball, Eishockey und Schiesssport) werden spezielle Informationen angeboten. Spezielle Informationen für weitere Sportarten sollen in späteren Auflagen folgen.

Die Fachinformationen enthalten für die Bereiche Vereinsorganisation, Geschäftsstelle, Grünpflege und Bauen, Renovieren und Instandhalten Texte zur Erläuterung verschiedener Begriffe und zur Vertiefung verschiedenen Themen.

Im Punkt „Vorschriften“ sind alle relevanten staatlichen Gesetze, Verordnungen, Regeln und Richtlinen und die berufsgenossenschaftlichen Bestimmungen enthalten.

Der Punkt „Versicherte Personen im Sportverein“ erläutert, welche Personen des Sportvereins nach den Bestimmungen des Sozialgesetzbuches VII und der Satzung der VBG gesetzlich unfallversichert sind oder sich freiwillig versichern können.

Die angebotenen BGI 895 stellt also ein Instrument für ein erfolgreiches Risikomanagement dar. Durch die systematisierte Bearbeitung aller Prozessschritte werden die notwendigen Maßnahmen eingeleitet, so dass alle Beteiligten das Vereinsleben sicher und erfolgreich geniessen und gestalten können. Der Sportbetrieb wird möglichst wenig gestört, so dass die Entwicklung des sportlichen Erfolgs gefördert wird.

5.1 Weitere Hilfen der VBG

Zusätzlich zur umfangreichen Informationsschrift BGI 895 bietet die VBG weitere Hilfen an. Neben vielen Informationsmedien (Poster, Faltblätter, DVD,...) stehen die Experten der VBG jedem Verein für eine gezielte Beratung zur Verfügung.

6 Literaturverzeichnis

Sportvereine – präventive Gestaltung des Vereinsbetriebes (2006), BGI 895, VBG (Hrsg.)
Arbeitsschutzgesetz
Bürgerliches Gesetzbuch

Zur VBG

Die VBG ist eine gesetzliche Unfallversicherung. Sie versichert etwa 26 Millionen Personen: Arbeitnehmer, freiwillig versicherte Unternehmer, Patienten in stationärer Behandlung und Rehabilitanden, Lernende in berufsbildenden Einrichtungen und bürgerschaftlich Engagierte. Zu den knapp 540.000 Mitgliedsunternehmen zählen Dienstleistungsunternehmen aus über 100 Branchen, wie z.B. Banken und Versicherungen, Zeitarbeitsunternehmen, freie Berufe, Unternehmen der IT-Branche sowie Sportvereine.

Weitere Informationen: www.vbg.de

Sicherheitsmanagement im Berufsfeld Sport

C. Müller

1 Warum Sicherheitsmanagement im Sport?

Es gibt bis Dato im deutschsprachigen Hochschulbereich kein Aus- oder Weiterbildungsangebot mit Schwerpunkt Sicherheitsmanagement für das Berufsfeld Sport. Wohl gibt es Nachdiplomstudiengänge zu Sportmanagement, z. B. an der Eidgenössischen Hochschule für Sport, in deren Curricula aber das Thema Sicherheit nicht als explizites Modul vertreten ist. Traditionellerweise werden Fragen der Sicherheit in Sportstudiengängen mit pädagogischer Ausrichtung im Bereich der Fachdidaktik und dem Sportstättenbau behandelt. Eine Gesamtsicht und Gewichtung der sicherheitsrelevanten Parameter in ausgewählten Berufsfeldern des Sportes fehlt.

Ziel der vorliegenden Studie war, den Bedarfsnachweis für eine Lerneinheit Sicherheitsmanagement für Sportlehrer und Fitnessanbieter zu erbringen und abzuklären, wie viel Zeit potentielle "Kunden" für einen entsprechendes Angebot bereit wären, zu investieren. Es wurden die oben erwähnten Berufsfelder gewählt, weil es beispielsweise für einen Absolventen der eidgenössischen Hochschule für Sport ein realistisches Berufsziel sein kann, an einer Schule den Bereich Sport oder als selbständiger Unternehmer einen Fitnessbetrieb zu leiten.

Um Bedarf und Bedürfnisse der oben dargestellten Berufsgruppe, die der Autor einfachheitshalber als Sportprofessionals bezeichnet, abzuklären, wurde ein Fragebogen entwickelt und einer Auswahl Personen der Zielgruppe zur Beantwortung vorgelegt. Über die Hälfte der antwortenden Personen (n = 167) gibt als Hauptberuf Sportlehrer/in an, ein knappes Drittel leitet ein Fitnesscenter, die übrigen sind als Coach oder Personal Trainer tätig.

Ein guter Viertel der antwortenden Sportprofessionals arbeitet in einem Betrieb, der das Qualitätslabel Qualitop besitzt (dieses Label ist Voraussetzung, wenn ein Fitnessbetrieb bzw. seine Kunden gewisse Leistungen über die Krankenkasse abrechnen möchte). Inhaber des Labels verfügen über ein Sicherheitskonzept und sind verpflichtet, regelmässig Notfallübungen durchzuführen.

Die weiteren Fragen betrafen im Wesentlichen folgende Inhalte:

- Sportangebot im In- und Outdoorbereich
- Risiko-Einschätzung allgemein und kundenspezifisch
- Gebäudesicherheit

- Gerätesicherheit
- Personensicherheit
- Notfallszenario
- Qualifikations-Wunsch
- Bevorzugte Kursdauer.

2 Wie steht es um die Sicherheit?

Das Sportangebot von gut der Hälfte der antwortenden Personen findet sowohl indoor als auch outdoor statt, knapp die Hälfte ist vorwiegend indoor tätig.

Als am höchsten schätzen die meisten Sportprofessionals das Risiko für ihre Kunden/Schüler bei Schulsportaktivitäten in der Halle ein (rund 25 %). Noch knapp 10 % geben Krafttraining an Geräten oder mit freien Gewichten an. Interessant ist, dass ein Drittel der antwortenden Personen die Frage nach dem höchsten Risiko ihrer Kundschaft unbeantwortet lassen. Es darf angenommen werden, dass diese Gruppe über keine Basis (Risikoanalyse) zur Risiko-Einschätzung verfügt oder dem Thema wenig Beachtung schenkt.

Bei ihren Kunden beobachten die Sportprofessionals am häufigsten Unaufmerksamkeit, falsche Bewegungsausführung, Stürze und die Missachtung von Instruktionen als problematisches Verhalten (Tabelle 1).

Tab. 1: Am häufigsten beobachtete Problemfelder bei den Kunden (N = 159)

Problemfelder	
Stürze	63
Mit zu hohen Gewichten trainiert	22
Herz- Kreislaufprobleme (Schwindel)	20
Falsche Handhabung von Geräten	18
Falsche Bewegungsausführung	73
Unaufmerksamkeit	77
Missachtung von Instruktionen	63
Unpassende Ausrüstung	35
Andere	26
Gesamt	**159**

Als häufigste getroffene Vorkehrung zur Sicherheit am Gebäude nennen die antwortenden Personen eine ausreichende Beleuchtung, dann rutschfeste Bodenbeläge und an dritter Stelle liegen drei Items praktisch gleichauf, nämlich die Signalisation der Notausgänge, die Eliminierung von Stolperfallen und der Brandschutz (Tabelle 2).

Tab. 2: Im Betrieb umgesetzte Sicherheitsvorkehrungen am Gebäude (N = 151)

Sicherheit im Gebäude	
Ausreichende Beleuchtung	130
Eliminierung von Stolperfallen	91
Sicherheitsglas wo nötig	50
Rutschfeste Bodenbeläge	100
Signalisation Notausgänge	94
Brandschutz	89
Andere	14
Gesamt	**151**

Wenn es um die Sicherheitsvorkehrungen bei Geräten und Ausrüstung geht, nennen die Sport-Professionals am häufigsten, dass in ihrem Betrieb eine komplette "Erste-Hilfe" Ausrüstung zur Verfügung steht. An zweiter Stelle folgen die zwei Items regelmässiger Check und sichere Zugänglichkeit der Geräte. Am wenigsten wird genannt, dass Kleinbusse nur mit Querbänken und Gurten ausgerüstet sind (Tabelle 3).

Tab. 3: Im Betrieb umgesetzte Sicherheitsvorkehrungen bei Geräten und Ausrüstung (N = 139)

Sicherheit Geräte	
Kunden-Information zu jedem Gerät	63
Sichere Zugänglichkeit	76
Regelmässiger Check	78
Kleinbusse nur mit Querbänken und Gurten	6
"Erste Hilfe"-Material komplett	105
Andere	10
Gesamt	**139**

Als Massnahme der Personensicherheit achten die antwortenden Sportprofessionals am häufigsten darauf, dass die Bewegungsausführung richtig instruiert wird und beinahe

ebenso oft wird die Überwachung und Beratung der Kundschaft genannt. An dritter Stelle folgt die mündliche Erhebung des Fitness- und Gesundheitszustandes (Tabelle 4).

Tab. 4: Im Betrieb umgesetzte Sicherheitsvorkehrungen bei Personen (N = 157)

Personensicherheit	
Fitnesstest	59
Checkliste zu Fitness und Gesundheit	51
Mündliche Erhebung Fitness und Gesundheit	77
Instruktion richtige Bewegungsausführung	142
Überwachung und Beratung	131
Korrekte Schutzausrüstung	55
Andere	12
Gesamt	**157**

Als Sicherheitsvorkehrung für Notfälle wird am häufigsten die Präsenz von einer in Erster-Hilfe/CPR ausgebildeten Person genannt. An zweiter Stelle folgen Betriebe, die ein Notfallkonzept mit Zuständigkeiten eingeführt haben und an dritter Stelle steht, dass Elemente des Notfallszenarios geübt werden (Tabelle 5).

Tab. 5: Im Betrieb eingeführte Elemente eines Notfallszenarios (N = 156)

Notfallszenario	
Notfallkonzept mit Zuständigkeiten	82
Eine Person mit Ausbildung in Erste Hilfe-CPR	101
Elemente des Notfallszenarios werden geübt	40
Kein Notfallkonzept	30
Andere	12
Gesamt	**156**

Gut 80 % der antwortenden Sportprofessionals können sich vorstellen, einen Kurs für Sicherheitsmanagement zu besuchen, über die Hälfte unter ihnen würde dafür einen Tag Zeit investieren und rund jede dritte Person würde sich dafür einen halben Tag Zeit nehmen.

3 Fazit

Sicherheit ist in Fitnessbetrieben und an Schulen ein Thema und es werden dazu verschiedene Massnahmen, z. T. sogar systematisch, umgesetzt. Vielen Sportprofessionals dürfte allerdings nicht (genau) bekannt sein, bei welcher Tätigkeit ihre Kunden grössere oder kleinere Risiken eingehen und welche Vorkehrungen die Eintretenswahrscheinlichkeit oder die Folgen von Verletzungen und Beschwerden mindern könnten. Obwohl beispielsweise im Indoorbereich grosses Gewicht auf die Beratung und Instruktion der Kunden (Schüler/ -innen) gelegt wird, geben die Sportprofessionals falsche Bewegungsausführung und Missachtung der Instruktionen als häufigste Probleme ihrer Kundschaft an. Daraus darf gefolgert werden, dass auch für Bereiche mit hohem Beachtungsgrad Massnahmen zur Optimierung in ein Sicherheitskonzept aufgenommen werden müssten. Die Einsicht ist da: Eine grosse Mehrheit der antwortenden Sportprofessionals möchte sich mit der Idee, Sicherheit im Sport als Managementaufgabe wahrzunehmen, vertraut machen. Sporthochschulen, Sportinstitute und Pädagogische Hochschulen sind dazu aufgerufen, entsprechende Lernmodule in ihre Aus- und Weiterbildungslehrgänge aufzunehmen.

4 Literaturverzeichnis

Müller, Ch. (2006). *Sicherheitsmanagement im Berufsfeld Sport* (Diplomarbeit NDS Weiterbildungsmanagement 2004 – 2006 Universität Bern). Bern: Koordinationsstelle für Weiterbildung Universität Bern. Unveröffentlichtes Manuskript.

Müller, R., Brügger, O., Mathys, R., Stüssi, E. & Thoma, J. (1999). *Fitness-Center, Verletzungen und Beschwerden beim Training* (bfu-Report 39). Bern: Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu.

Interaktive Lern-CD zur Lawinenunfall-Prävention

E. Müller Loretz

1 Ausgangslage

Immer mehr Wintersportler suchen das Abenteuer neben der Piste. Das Varianten- und Tourenfahren gewinnt an Beliebtheit, dementsprechend steigt auch das Lawinenunfallrisiko. Aus diesem Grund haben die Schweizerische Unfallversicherungsanstalt Suva und das Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung Davos (SLF) die Lawinenprävention zielgruppengerecht aufbereitet in medialer Form.

2 Aufbau der CD

Dass Prävention grössere Wirkung erzielt als Verbote ist nichts Neues. Das Problem bei jungen Leuten besteht jedoch darin, dass sie andere Gewohnheiten bezüglich Informations- und Medienkomsum aufweisen. Basierend auf dieser Tatsache wurden die Inhalte mit einer Navigationslogik so aufbereitet, dass sie „häppchenweise“ an den Benutzer gelangen. Zu den Themen „Gefahrenstufen“, „Lawinenarten“, „Unterwegs“, „Lawinenbildende Faktoren“ und „Lawinenunfälle“ findet der Benutzer Fachwissen und kann sich mit Übungen selber testen.

Als digitales, in verschiedenen Ebenen strukturiertes Medium bietet die CD besonders gute Voraussetzungen für die vernetzte Darstellung der Faktoren der Lawinenkunde. Aufgrund der Komplexität des Themas ist es wichtig, die Informationen zur richtigen Zeit in der richtigen Menge zur Verfügung zu stellen. Dies wurde mit einem 3-stufigen Navigationskonzept realisiert:

2.1 Stufe 1

Bereits beim Einstieg ins Thema lernt der Benutzer, welches die lawinenbildenden Faktoren sind.



Abb. 1: Navigationsstufe 1

2.2 Stufe 2

Der Benutzer wählt ein Symbol aus, das ihn interessiert. Diese Stufe liefert in kurzen Texten, Grafiken, Fotos, Animationen und Filmsequenzen die wichtigen Informationen zum Thema.

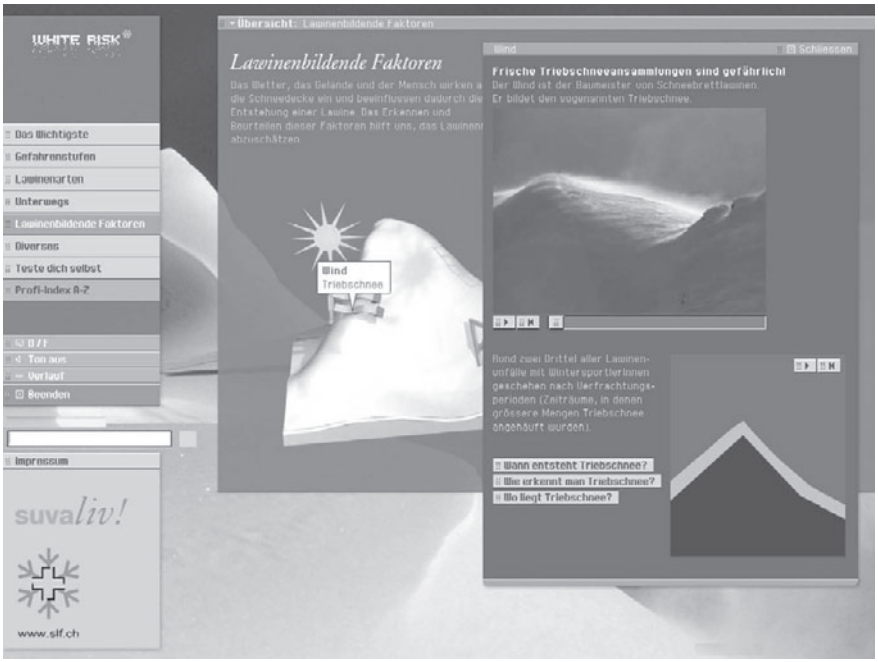


Abb. 2: Navigationsstufe 2

2.3 Stufe 3

Auf der dritten Inhaltsstufe wird die gewählte Thematik detailliert besprochen und vermittelt.



Abb. 3: Navigationsstufe 3

3 Anwendungsbereich

Dieses 3-stufige Navigationskonzept hat den Vorteil, dass die CD sehr vielseitig eingesetzt werden kann: Sie eignet sich für Leute ohne Vorkenntnisse genau so wie für Varianten- und Tourenfahrer mit gutem Vorwissen. Damit diese Leute schnell zu den gewünschten Informationen kommen, steht zusätzlich der Profi-Index zur Verfügung. Alphabetisch geordnet lassen sich so Themen nach Stichworten rasch finden und anwählen.

4 Bestellung

Die CD kann bei der Suva (www.suva.ch/waswo) beim SLF (www.slf) oder unter www.whiterisk.ch bestellt werden und kostet CHF 19.-

5 Herausgeber / Realisation

SLF, Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF, Davos

Suva, Schweizerische Unfallversicherungsanstalt, Luzern

atfront GmbH, Interaktive Lern- und Marketinginstrumente Zürich

Sportliches Handeln im Spannungsfeld von Risiko und Sicherheit

H. Allmer

1 Einführung

Sich freiwillig Gefahren und Risiken auszusetzen, wird – neben Bewunderung - häufig von Kopfschütteln der Betrachter begleitet, da in den Risikoaktivitäten kein „vernünftiger" Sinn erkannt werden kann. Von Risikosportlern werden aber Situationen aufgesucht, die ein gewisses Maß an Risiko beinhalten müssen - also keine hundertprozentige Lebensgarantie bieten. In diesem Risiko, das von anderen aus Vernunftgründen oder purer Angst nicht eingegangen wird, liegt der Anreiz für die Risikosportler. Die Versuche, dieses Phänomen psychologisch zu erklären, reichen von persönlichkeitsorientierten, entscheidungstheoretischen bis zu handlungs-theoretischen Ansätzen. Im Folgenden wird von der These ausgegangen, dass Handeln in Risikosituationen absichtlich organisiertes Verhalten darstellt und spezifische Kalkulations- und Entscheidungsprozesse grundlegend dafür sind, dass Risikosituationen für den einen handlungsrelevant sind und für einen anderen nicht.

2 Handeln in Risikosituationen

Unter Risikosituation wird eine Person-, Aufgabe- und Umweltkonstellation verstanden, bei der die Zielverfolgung untrennbar mit gefährlichen Situationsbedingungen verknüpft ist. In solchen Situationen, in denen keine „vollständige Kontrolle" besteht (Schneider & Rheinberg, 1995, S. 407), setzen sich die Handelnden bei der Verfolgung des Zieles der Gefahr eines Schadens oder Verlustes aus, die Bestandteil der Handlungssituation selbst ist. Für Risikosituationen ist - in Übereinstimmung mit Klebelsberg (1969, S. 175) – kennzeichnend, dass „das Erreichen - Wollen eines übergeordneten Ziels – wenn auch nur unter Gefährdung – primär ist". Handeln in sportbezogenen Risikosituationen bedeutet demzufolge nicht riskantes Verhalten, sondern Handeln unter Risikobedingungen, die in erster Linie eine Beeinträchtigung von „Leib und Leben" darstellen können. Das Handeln beinhaltet zwar gewisse Risiken, aber ohne Handeln in diesen Situationen lassen sich bestimmte individuelle Bedürfnisse nicht befriedigen.

Risiken einzugehen, ist eine notwendige Voraussetzung menschlichen Handelns, um individuelle, soziale und wirtschaftliche Entwicklungen in Gang zu setzen (vgl. „no risk no chance"). In Risikosituationen besteht die Möglichkeit, angesichts eines kalkulierbaren

Gefahrenpotentials seine Handlungskompetenzen unter Beweis zu stellen und auszutesten (z.B. Angstüberwindung und Grenzsuche). Insbesondere sportbezogene Risikosituationen beinhalten zudem den Anreiz, intensive und außergewöhnliche Emotionszustände zu erleben („no risk no fun“, vgl. Allmer, 1995).

Die Tatsache, dass sich nicht alle Personen in ein und derselben Risikosituation gleich verhalten und sich eine Person nicht in verschiedenen Risikosituationen konsistent verhält, wirft die Frage auf, wie sich die inter- und intraindividuellen Unterschiede erklären lassen. Aus handlungstheoretischer Sicht sind es nicht die objektiven Situationsgegebenheiten, die das Handeln maßgeblich beeinflussen, sondern das Handeln wird wesentlich dadurch bestimmt, wie wir eine Situation wahrnehmen und bewerten. Von solchen Bewertungsprozessen hängt es ab, ob wir eine Risikosituation als Herausforderung oder Bedrohung erleben.

3 Modell der Risiko- und Sicherheitskalkulation

Ein wesentlicher Bewertungsprozess stellt die **Risikokalkulation** dar (vgl. Abb. 1), die sich auf die Einschätzung einer Person bezieht, die Risikosituation kontrollieren zu können (**Kontrollierbarkeit**) und persönlich gefährdet zu sein (**Risikowahrscheinlichkeit**). Zur Kontrollierbarkeit gehört zum einen die Einschätzung der individuellen **Kompetenzeinschätzung.** Damit ist gemeint, ob eine Person glaubt, den mit einer Risikosituation verbundenen Anforderungen gewachsen zu sein und aufgrund der Kompetenzen die Situation kontrollieren zu können (vgl. Kompetenz-/Selbstwirksamkeitserwartung von Bandura, 1986).

In Abhängigkeit des kompetenzbezogenen Kalkulationsprozesses ist Handeln in Risikosituationen wahrscheinlich, wenn von der Erwartung ausgegangen wird, sowohl vorhersehbare als auch überraschend auftretende Gefahrensituationen kontrollieren zu können (risikobezogene Handlungskompetenz). Im Vertrauen auf die eigenen Fähigkeiten wird ein "schützender Rahmen" (Apter, 1992, S. 44) geschaffen, der das Gefühl vermittelt, der Gefahrensituation gewachsen zu sein. Die Bewältigung von Risikosituationen hängt demzufolge von der wahrgenommenen Fähigkeit ab, auch unter bedrohlichen Situationsbedingungen handlungsfähig zu sein. Mit Schneider und Rheinberg (1995, S. 424) kann gefolgert werden: "Nicht das vitale Risiko an sich, sondern die Risikokontrolle durch eigene Tüchtigkeit wird als Anreiz erlebt". Aufgrund der Risikokontrollerwartungen wird die Risikosituation als bewältigbare Herausforderungssituation bewertet. Fehlen entsprechende Risikokontroll-erwartungen, wird die als bedrohlich erlebte Risikosituationen Angst und Vermeidungsverhalten auslösen.

Die Einschätzung, eine Risikosituation kontrollieren zu können, hängt zum anderen von der allgemeinen **Ressourcenüberzeugung** ab (vgl. Abb. 1), die beinhaltet, ob eine Person

die Existenz von protektiven Handlungen annimmt, mit denen eine Gefährdung abgewehrt oder verringert werden kann (vgl. Handlungswirksamkeit, Konsequenzerwartung, Schwarzer, 1992). Kalkuliert wird, ob und durch welche präventiven Handlungen ein wirksamer Schutz erzielt werden kann. Wenn die Überzeugung besteht, dass Sicherheitsmaßnahmen zur Verringerung der Gefährdung beitragen, ist Handeln in Risikosituationen wahrscheinlich. So kann in sportbezogenen Risikosituationen die Risikominimierung handlungsleitend sein, indem gewissenhaft Materialprüfungen vorgenommen, die erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen getroffen und die Sicherheitsvorschriften eingehalten werden. Es wird das Menschenmögliche in der Vorbereitung getan, um die Gefährdung so gering wie möglich zu halten.

Da in Risikosituationen nicht alles vorhersehbar und kontrollierbar ist (nicht kontrollierbares Risiko) und ein blindes Vertrauen in einen persönlich wohlgesonnenen 'Schutzengel' in der Regel auszuschließen ist, stellt sich die Frage, wie Personen mit dem nicht auszuschließenden Risiko umgehen. Entscheidend hierfür ist die Einschätzung der subjektiven **Risikowahrscheinlichkeit** (vgl. Abb. 1)**,** die zum Ausdruck bringt, inwieweit eine Person glaubt, mit nicht kontrollierbaren Situationsbedingungen konfrontiert zu werden und persönlich gefährdet zu sein (vgl. Vulnerabilität, Verwundbarkeit, Schwarzer, 1992). Die Risikowahrscheinlichkeit bezieht sich zum einen auf die Einschätzung der Wahrscheinlichkeit, mit der das Eintreten eines gefährlichen Ereignisses (Unfall, Sturz, Lawinenabgang) von der Person erwartet wird (**Ereigniswahrscheinlichkeit**).

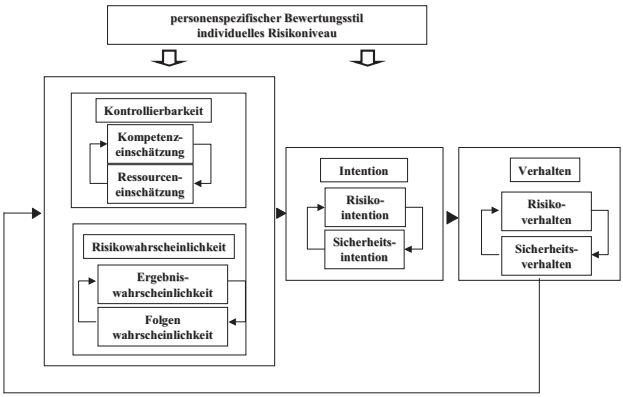


Abb. 1: Modell der Risiko- und Sicherheitskalkulation.

Zum anderen wird von der Person die Wahrscheinlichkeit eingeschätzt, mit der ein negatives Ereignis persönlich gravierende Folgen (Verletzung, Querschnittslähmung, Tod) nach sich ziehen wird (**Folgenwahrscheinlichkeit**). Wenn die perzipierte Eintrittswahrschein-

lichkeit nicht-kontrollierbarer Situationsbedingungen persönlich für sehr unwahrscheinlich gehalten wird, wird sich eine Person nahezu ‘bedenkenlos’ in die Risikosituation begeben. Umgekehrt wird eine hohe Risikowahrscheinlichkeit die Person davon abhalten, sich der Risikosituation zuzuwenden. Entscheidend für Handeln in Risikosituationen ist die „naive persönliche Risikobilanz“ (Bergler, Haase & Schneider, 2000, S. 33), die selbstberuhigende oder selbstbeunruhigende Funktion hat.

4 Mechanismen der kognitiven Verzerrung

Bei der subjektiven Risikokalkulation sind zwei Mechanismen der kognitiven Verzerrung von Bedeutung. Einerseits können die individuellen Fähigkeiten zur Bewältigung der Gefahrensituation überschätzt werden. Aus der bisherigen Erfahrung ("Mir ist noch nichts passiert") kann im Hinblick auf künftige Risikosituationen hochgerechnet werden, dass auch weiterhin alles gut gehen werde, und einen **illusionären Optimismus** (vgl. funktionaler Optimismus**,** Schwarzer & Renner, 1997) bedingen ("Es wird weiterhin alles gut gehen"). Diese Überschätzung der eigenen Fähigkeiten kann eine Person zu riskantem Handeln (z.B. Unterlassen von Sicherheitsmaßnahmen) verleiten und zum Scheitern mit lebensbedrohlichen Konsequenzen führen. Ob generell eine Überschätzung der eigenen Fähigkeiten anzunehmen ist, ist anzuzweifeln, da denkbar ist, dass in die Einschätzung der persönlichen Kontrollmöglichkeit von Risikosituationen bereits die Überzeugung zum Tragen kam, durch protektive Handlungen die persönliche Gefährdung reduzieren bzw. beheben zu können.

Andererseits neigen Menschen in Risikosituationen aufgrund sozialer Vergleichprozesse dazu, die eigene Gefährdung im Vergleich zur Gefährdung anderer zu unterschätzen („Den anderen passiert eher etwas als mir“). Diese als "**defensiver Optimismus**" (Schwarzer, 1994) bzw. "optimistischer Fehlschluß" (Weinstein, 1987) bezeichnete Unterschätzung der eigenen Gefährdung kann zu einer unrealistisch optimistischen Sicht der eigenen Unverwundbarkeit führen („illusion of safety in a risk world“, „it won`t happen to me“). Durch das Gefühl der relativen Unverwundbarkeit (Invulnerabilität) wird einerseits den nicht-kontrollierbaren Risikosituationen der Bedrohlichkeitscharakter genommen, da von den nicht-kontrollierbaren Situationsbedingungen – subjektiv gesehen - keine reale Gefahr (mehr) ausgeht (vgl. "Risiko-Unterschätzungstendenz", Schneider & Rheinberg, 1995, S. 426). Andererseits kann in der Unterschätzung der eigenen Gefährdung eine Ursache für das Unterlassen von konkreten sicherheitsstiftenden und präventiven Handlungen gesehen werden, weil die Augen vor der eigenen Gefährdung verschlossen werden. Auch bei der Einschätzung der eigenen Gefährdung kann eine Person bereits mitkalkuliert haben, ob mit protektiven Handlungen das Gefährdungspotential vermindert werden kann, so dass sie sich als weniger verwundbar im Vergleich zu anderen erlebt, die nicht von der Wirksamkeit von protektiven Handlungen überzeugt sind. Hohe bzw. geringe Ausprägun-

gen des defensiven Optimismus können demzufolge mit der Überzeugung konfundiert sein, sich durch Sicherheitsmaßnahmen vor einer Gefährdung schützen zu können.

Zwischen optimistischer Grundhaltung und defensivem Optimismus ist ein positiver Zusammenhang anzunehmen (vgl. Schwarzer & Renner, 1997), der bedeutet, dass Personen die ihre Fähigkeiten überschätzen, gleichzeitig die eigene Gefährdung unterschätzen.

Eine Form des defensiven Optimismus besteht in der **Relativierung des Risikos**, indem die eigene Risikotätigkeit im Vergleich zu anderen Risikotätigkeiten als weniger gefährlich erlebt wird (z.B. Autofahren ist gefährlicher als Fallschirmspringen, Bungee-Springen ist wesentlich gefährlicher als Klettern). Zur Einschätzung der Risikowahrscheinlichkeit werden individuelle „Risikohierarchien" (Bergler, Hasse & Schneider, 2000, S. 46) herangezogen, in denen der Stellenwert der eigenen Risikotätigkeiten zu anderen Risikotätigkeiten abgebildet ist.

Für die Mechanismen der kognitiven Verzerrung, Überschätzung der eigenen Fähigkeiten und Unterschätzung der eigenen Gefährdung, scheint es bestimmte Phasen zugeben, in denen die Verzerrungsmechanismen besonders ausgeprägt sind. Während in der Phase des Abwägens und Entscheidens eine annähernd realistische Risikokalkulation vorgenommen wird, neigen Menschen nach der Entscheidung bei der konkreten Planung der Handlung dazu, „ihr Risiko unrealistisch optimistisch einzuschätzen, illusionäre Kontrollüberzeugungen zu hegen und eigene Eigenschaften positiver als die anderer einzuschätzen" (Schwarzer & Renner, 1997, S. 57).

5 Risiko- und Sicherheitsintention

Auf der Grundlage der Risikokalkulation werden Handlungsintentionen gebildet (vgl. Abb. 1), die Vorsätze beinhalten, wie man sich in Risikosituationen verhalten will. Solche Vorsätze können situationsspezifisch grundsätzlich darin bestehen, dass die Risikointention gegenüber der Sicherheitsintention dominiert, indem die Intention gebildet wird, ein Ziel auch unter Risikobedingungen, die als unvermeidliche Risiken in Kauf genommen werden, anzustreben. Im Extremfall kann die Risikosituation ausschließlich um der Gefahr willen aufgesucht werden. Weiterhin kann die Sicherheitsintention der Risikointention übergeordnet sein, indem bei der Zielverfolgung die persönliche Sicherheit im Vordergrund steht. Aufgrund der Risikokalkulation kann im Extremfall die Risikosituation gemieden werden, weil keine Sicherheitsmaßnahmen gesehen werden, die hundertprozentigen Schutz bieten. Schließlich kann die Handlungsintention – und das wird der Regelfall sein - aus der Wechselwirkung zwischen Risiko- und Sicherheitsintention resultieren und ein situationsangemessenes Verhältnis von Risiko- und Sicherheitsvorsätzen repräsentieren, mit dem die Person die Bewältigung der Risikosituation anstreben will. In der Theorie der gelernten Sorglosigkeit gehen Frey und Schulz-Hardt (1996, S. 610) von einem Konti-

nuum mit den Polen Sorglosigkeit und Übervorsichtigkeit aus. Danach ist „ein gewisses Maß an Sorglosigkeit ... funktional als Vorbedingung für erfolgreiches Handeln“. Während übermäßige Vorsicht, im Sinne der Übervorsichtigkeit zur Handlungsunfähigkeit in Risikosituationen führt, ist ein gewisses Maß an Vorsichtigkeit handlungsförderlich, um sich nicht leichtfertig Risikosituationen auszusetzen.

Die gebildeten Handlungsintentionen stellen den Orientierungsrahmen für das Verhalten in der Risikosituation dar. Allerdings müssen sich die Risiko- und Sicherheitsintentionen nicht zwingend im konkreten Verhalten widerspiegeln, denn die Alltagserfahrung lehrt immer wieder, dass eine Person nicht das ausführt, was sie sich vorgenommen hat. Auch für das Verhalten in Risikosituationen müssen wir mit Diskrepanzen zwischen den gebildeten Vorsätzen und dem tatsächlichen Verhalten rechnen.

6 Individuelles Risikoniveau

Ob eine Person, eine Risikosituation als Herausforderung oder Bedrohung erlebt, hängt nicht nur von der aktuellen Situationsdefinition ab, sondern wird auch von situationsunabhängigen, personspezifischen Bewertungsstilen bestimmt (vgl. Abb. 1). Bezogen auf Risikosituationen ist als personspezifischer Bewertungsstil das **individuelle Risikoniveau** (vgl. “übergeordneter Risikoverhaltensstil“, *Klebelsberg, 1982, S. 260*; "habitueller Risikostandard", *Schneider & Rheinberg, 1995, S. 425*) relevant, das festlegt, welches Risiko von einer Person noch akzeptiert und toleriert werden kann (vgl. „akzeptiertes persönliches Risiko“, *Wilde, 1978*). Übersteigt die eingeschätzte Risikowahrscheinlichkeit einer Situation das individuell akzeptierte Risikoniveau, wird die Person Maßnahmen ergreifen, die das subjektive Risiko reduzieren, oder die Situation meiden. Liegt demgegenüber die wahrgenommene Risikowahrscheinlichkeit einer Situation im Toleranzbereich des individuellen Risikoniveaus, wird die Person das Risiko akzeptieren und sich der Risikosituation stellen.

Individuelle Unterschiede bestehen nicht nur hinsichtlich des Risikoniveaus, sondern auch hinsichtlich der Situationserfahrungen, die relevant für das Handeln in Risikosituationen sein können. Die Bedeutung von persönlichen Erfahrungen mit Risikosituationen zeigt sich z.B. darin, dass Situationsunerfahrene im Vergleich zu Situationserfahrenen geringere Risikowahrscheinlichkeiten akzeptieren (*Jungermann & Slovic, 1993*) und Personen, die häufiger Risikosituationen ausgesetzt sind, die persönliche Risikowahrscheinlichkeit geringer einschätzen (*Denscombe, 1993*).

7 Literatur

Allmer, H. (1995). „No risk – no fun“ – Zur psychologischen Erklärung von Extrem- und Risikosport. In H. Allmer & N. Schulz (Hrsg.). *Erlebnissport – Erlebnis Sport* (S. 60-90). Sankt Augustin: Academia.

Apter, M. (1992). *Im Rausch der Gefahr. Warum immer mehr Menschen den Nervenkitzel suchen.* München: Kösel.

Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Bergler, R., Haase, D. & Schneider, B. (2000). *Irrationalität und Risiko. Gesundheitliche Risikofaktoren und deren naturwissenschaftliche und psychologische Bewertung.* Köln: Kölner Universitätsverlag.

Denscombe, M. (1993). Personal health and the social psychology of risk taking. *Health Education Research, 8*, 505-517.

Frey, D. & Schulz-Hardt, S. (1996). Eine Theorie der gelernten Sorglosigkeit. In *Bericht zum Kongress der Deutschen Gesellschaft für Psychologie* (S. 604-611). Göttingen: Hogrefe.

Jungermann, H. & Slovic, P. (1993). Charakteristika individueller Risikowahrnehmung. In Bayerische Rück (Hrsg.), *Risiko ist ein Konstrukt* (S. 89-107). München: Knesebeck.

Klebelsberg, D. (1969). *Risikoverhalten als Persönlichkeitsmerkmal*. Bern: Huber.

Klebelsberg, D. (1982). *Verkehrspsychologie*. Berlin: Springer.

Schneider, K. & Rheinberg, F. (1995). Erlebnissuche und Risikomotivation. In M. Amelang (Hrsg.), *Differentielle Psychologie* (Bd. 3, Enzyklopädie der Psychologie, S. 407-439). Göttingen: Hogrefe.

Schwarzer, R. (1992). *Psychologie des Gesundheitsverhaltens*. Göttingen: Hogrefe.

Schwarzer, R. (1994). Optimism, vulnerability and self-beliefs as self-related cognitions: A systematic overview. *Psychology and health*, *9*, 161-180.

Schwarzer, R. & Renner, B. (1997). Risikoeinschätzung und Optimismus. In R. Schwarzer (Hrsg.), *Gesundheitspsychologie. Ein Lehrbuch* (2. Aufl., S. 43- 66).

Weinstein, N.D. (Ed.) (1987). *Taking care: Understanding and encouraging self-protective behavior*. New York: Cambridge University Press.

Wilde, G. J. S. (1978). Theorie der Risikokompensation der Unfallverursachung und praktischen Folgerungen für die Unfallverhütung. *Hefte zur Unfallheilkunde*, *130*, 134-156.

Zum Einfluss von Befindlichkeitsdiagnostik auf präventives Verhalten von Fussballspielern

A. Steinbacher, J. Kleinert, B. Lobinger

1 Einleitung

In vielen Wissenschaftsdisziplinen, u.a. auch in der Psychologie, wird die Diagnostik der Intervention vorangestellt. Die gezielte Ableitung der Intervention aus der Diagnostik ist der beste Garant für hohe Interventionseffekte (Fisseni, 2004). Dennoch wird in der Literatur berichtet, dass die Nutzung von psychologischen Diagnostikinstrumenten bereits zu Interventionseffekten führen kann, da sich die untersuchte Person bei der Diagnostik explizit mit sich selbst auseinandersetzt und hierdurch eine Veränderung von Wahrnehmungen, Einstellungen oder Verhalten auftreten kann (Fisseni, 2004; Jäger, 1988; Lienert, 1989).

Bei der regelmäßigen Durchführung von Befindlichkeitsmessungen im Sport besteht zum Beispiel die Vermutung, dass sich die Körperwahrnehmung im Laufe der Zeit verbessert. Der Athlet wird durch die Befragung seines körperlichen Zustands sensibler in der Wahrnehmung und im Umgang mit seinem Körper. Aufgrund der verstärkten Auseinandersetzung mit sich und seinem Körper wird angenommen, dass ein Athlet sein Trainings- und Gesundheitsverhalten der Wahrnehmung der Körpersignale anpasst, um so beispielsweise bei negativen Körpersignalen (wie Müdigkeit oder geringem Trainiertheitsgefühl) seinen Körper zu schonen und einer Verletzung vorzubeugen.

Vor diesem Hintergrund sollen in der vorliegenden Studie vier Fragestellungen beantwortet werden. (1) Berichten Fußballspieler, die regelmäßig an Befindlichkeitsmessungen teilgenommen haben, zum einen von einer Veränderung der Körperwahrnehmung und zum anderen von einer Veränderung eines verletzungspräventiven Verhaltens? (2) Unterscheiden sich Fußballmannschaften, die regelmäßig ihre Befindlichkeit angegeben haben, hinsichtlich ihrer Verletzungshäufigkeit von anderen Mannschaften? (3) Verändert sich die Verletzungsrate bei teilnehmenden Mannschaften im Vergleich zu der vorangegangen Saison? (4) Welche Arten von Verletzungen treten auf und wie verändern sich diese im Verlaufe zwei aufeinanderfolgender Saisons?

2 Methode

2.1 Untersuchungsgruppen

Als Untersuchungsgruppen bzw. Kontrollgruppe wurden Mannschaften gewählt, die am Projekt „Fussball interdisziplinär“, gefördert vom Bundesinstitut für Sportwissenschaft (BISp; VF 08/10/02/2004-2005) und dem Deutschen Fussballbund (DFB), teilnahmen.

Die Untersuchungsruppe 1 besteht aus zwei U17 Mannschaften (n = 39) aus der Saison 2004/2005. Die Spieler sind zwischen 15 und 16 Jahre alt (*M = 16.1; SD = .51*). Zur Kontrollgruppe gehören drei U17 Mannschaften, die in der Saison 2004/2005 nicht an den Messungen teilgenommen haben. Sie besteht aus 61 Nachwuchsfussballspielern, die zwischen 14 und 15 Jahre alt sind (*M = 15,2; SD = .48).*

In der Saison 2005/2006 besteht die Untersuchungsgruppe 2 aus den U17 Mannschaften der Kontrollgruppe der Saison 2004/2005, ergänzend mit den Spielern aus den Vereinen der Untersuchungsgruppe 1, die erst in der Saison 2005/2006 mit den Messungen begonnen haben. Das Alter der Untersuchungsgruppe 2 (n = 76) liegt zwischen 14 und 16 Jahren (*M = 16.1; SD = .55*).

Alle Mannschaften spielten während des gesamten Untersuchungszeitraums in der höchsten Liga ihres Altersbereichs und trainierten in der Regel täglich ca. 1,5 Stunden.

2.2 Eingesetzte Untersuchungsverfahren

Erhebung der Befindlichkeit

Die Messung der subjektiv wahrgenommenen körperlichen erfolgte mit Hilfe eines EDV-gestützten Erfassungssystems (Moodmeter®, Modul “*Bodyfinder*”), das auf einem Pocket PC (Acer N10) installiert war. Grundlage der Bodyfinder-Items ist die Skala zur wahrgenommenen körperlichen Verfassung (WKV) von Kleinert (2004), die die Faktoren Aktiviertheit, Trainiertheit, Beweglichkeit und Gesundheit abbildet. Die Befindlichkeitsmessungen wurden in regelmäßigen Abständen (in der Regel 7-14 Tagen) durchgeführt.

In der Saison 2004/2005 fanden insgesamt 38 Messtermine bei der Untersuchungsgruppe 1 statt. Bei der Untersuchungsgruppe 2 variierte die Anzahl der Messtermine abhängig von den Mannschaften (6-40 Messzeitpunkte).

Interviews zur Körperwahrnehmung

Am Ende der Saison 2004/2005 wurden mit 27 Spielern der Untersuchungsgruppe 1 halbstrukturierte Interviews geführt. Inhalte der Gespräche waren Fragen zur Körperwahrneh-

mung und deren Veränderung im Laufe der Saison, Einstellungen und Maßnahmen zur Verletzungsvermeidung sowie Fragen zur Akzeptanz der Befindlichkeitsmessungen.

Erhebung der Verletzungsraten

Die Trainer wurden gebeten, alle Verletzungen der Spieler möglichst detailliert zu dokumentieren. Dabei sollten die Art der Verletzung inkl. Angaben zum Gegnereinfluss, der verletzten Körperpartie und der Zeitraum der Heilungszeit angegeben werden. Zusätzlich gab es eine retrospektive Befragung aller Spieler nach den im Laufe der Saison aufgetretenen Verletzungen. Die Angaben wurden verglichen bzw. ergänzt, um ein umfangreiches Bild über die Verletzungen zu erhalten.

2.3 Vorgehen bei der Auswertung

Die halbstrukturierten Interviews zur Körperwahrnehumg wurden nach der Transkription inhaltsanalytisch nach Mayer (2004) ausgewertet (Fragestellung 1). Nach der deskriptiven Darstellung der Verletzungsraten wurde der Vergleich der Verletzungshäufigkeiten zwischen der Untersuchungsgruppe 1 und der Kontrollgruppe für die Saison 2004/2005 mit dem U-Test nach Mann und Whitney überprüft (Fragestellung 2). Die statistische Analyse der Verletzungsraten aus den Saisons 2004/2005 und 2005/2006 der Untersuchungsruppe 2 sowie die Betrachtung der Veränderung der Verletzungszahlen erfolgte mit dem Wilcoxon Test (Fragestellung 3 und 4).

3 Ergebnisse

(1) Wahrgenommene Veränderung der Körperwahrnehmung und des präventiven Verhaltens

Fragestellung 1: 20 von 27 Spielern gaben am Ende der Saison 2004/2005 an, dass sich die Körperwahrnehmung positiv verändert habe und der Umgang mit dem Körper sensibler geworden sei. Nach Aussagen der Befragten hätten dazu die regelmäßigen Befindlichkeitsmessungen beigetragen. Zehn Spieler äußerten, im Verlauf der Messungen vermehrt Maßnahmen zur Verletzungsvermeidung durchgeführt zu haben. Neben der Steigerung des Stellenwertes von Erholung sei bei 20 Spielern die Gesundheitsprophylaxe durch die Messungen positiv beeinflusst worden. Insbesondere das Ernährungsverhalten habe sich positiv verändert. Bezogen auf die Veränderung der Verletzungsprophylaxe gaben zehn der Befragten an, dass diese einen höheren Stellenwert erreicht habe. Vermehrte Dehnübungen, zusätzliches Stabilisationstraining und vermehrte Erholungspausen waren Beispiele für durchgeführte Maßnahmen.

(2) Angaben zu Verletzungen in den Saisons 2004/2005 und 2005/2006

Fragestellung 2: In der Saison 2004/2005 traten bei den untersuchten Mannschaften (Untersuchungsgruppe 1) insgesamt 43 Verletzungen auf (*M = 1.13; SD = 1.08; Median = 1; Spanne: 0-4 Verletzungen*). 27 der 39 Spieler hatten sich im Lauf der Saison mindestens einmal verletzt. Am häufigsten traten bei beiden Mannschaften Verletzungen am Kapsel-Band-Apparat (23 Verletzungen) sowie an der Muskulatur (13 Verletzungen) auf. In der Kontrollgruppe verletzten sich in dieser Spielzeit 27 von 61 Spielern mindestens einmal. Insgesamt lag die Verletzungsrate in dieser Gruppe bei 37 Verletzungen (*M = .60; SD = .82; Median = 0; Spanne: 0-3 Verletzungen*). Auch hier wurden die meisten Verletzungen am Kapsel-Band-Apparat registriert (11) gefolgt von Knochenverletzungen und Rückenproblemen (5). Hinsichtlich der Verletzungshäufigkeit zwischen der Untersuchungsruppe 1 und der Kontrollgruppe gab es in der Saison 2004/2005 keinen signikanten Unterschied.

Fragestellung 3: Bei der Untersuchungsgruppe 2 verletzten sich 32 von 76 Spieler in der Saison 2004/2005 42 mal *(M = .55; SD = .77; Median = 0; Spanne: 0-3 Verletzungen)* während in der Saison 2005/2006, in der die Befindlichkeitsmessungen durchgeführt wurden, 63 Verletzungen bei 39 Spieler dokumentiert wurden *(M = .77 ; SD = .88; Median = 1; Spanne: 0-3 Verletzungen)*. Am häufigsten traten auch hier Verletzungen am Kapsel-Band-Apparat auf (Tab. 1). Im Vergleich der Saisons 2004/2005 und 2005/2006 der Untersuchungsgruppe 2 ergaben die statistischen Analysen keine signifikanten Unterschiede in der Verletzungshäufigkeit.

Tab. 1: Unterteilung der Verletzungen in der Saison 2004/2005 und 2005/2006.

Lokalisation der Verletzungen	*Saison 2004/2005*	*Saison 2005/2006*
Muskeln	*7*	*18*
Kapsel-Band-Apparat	*15*	*24*
Knochen	*9*	*9*
Leiste	*3*	*3*
Rücken	*6*	*4*
Sonstige Verletzungen	*2*	*5*

Anmerkung: Sonstige Verletzungen = Verletzungen, die nicht in die anderen Kategorien einzuordnen sind (z.B. Gehirnerschütterung oder Schulterverletzungen).

Fragestellung 4: Die Verletzungen wurden in Verletzungen mit und ohne Gegenereinwirkung unterteilt. In der Saison 2004/2005 traten 23Verletzungen ohne Gegnereinwirkung auf, während es in der Saison 2005/2006 40 Verletzungen waren. Die Zahl der Verletzungen mit Gegnereinwirkungen veränderte sich in der Saison 2005/2006 gegenüber der Saison 2004/2005 kaum (Tab. 2). Die statistischen Analysen zeigten keine signifikanten Unterschiede im Hinblick auf die der Gegnereinwirkung im Vergleich der Saison 2004/2005 und 2005/2006.

Tab. 2: Unterteilung der Verletzungen in der Saison 2004/2005 und 2005/2006.

	Ohne Gegnereinwirkung		*Mit Gegnereinwirkung*	
Lokalisation	*04/05*	*05/06*	*04/05*	*05/06*
Muskeln	*3*	*10*	*4*	*7*
Kapsel-Band-Apparat	*9*	*14*	*6*	*8*
Knochen	*3*	*6*	*6*	*3*
Leiste	*2*	*2*	*1*	*1*
Rücken	*5*	*4*	*1*	-
Sonstige V.	*1*	*4*	*1*	*1*

Anmerkung: In der Saison 2005/2006 konnten bei drei Verletzungen keine Angaben zur Gegnereinwirkung gemacht werden.

4 Diskussion

Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Körperwahrnehmung und das präventive Verhalten im Sinne vermehrter Maßnahmen zur Verletzungsvermeidung und Gesunderhaltung bei der Untersuchungsgruppe 1 verbessert haben. Dies wird von den Spielern selbst als Konsequenz der regelmäßigen Befindlichkeitsmessungen gesehen. Demnach kann angenommen werden, dass die regelmäßig eingesetzte Diagnostik zu Interventionseffekten geführt hat. Obwohl sich die Körperwahrnehmung und das präventive Verhalten verbessert haben, gab es keinen signifikanten Unterschied in der Verletzungshäufigkeit im Vergleich zur Kontrollgruppe. Da sich die Interventionseffekte erst durch die Regelmäßigkeit der Durchführung entwickeln, Verletzungen aber bereits ab dem ersten Trainingstag in der Saison entstehen können, war der Einfluss durch die Messungen möglicherweise noch nicht so deutlich. Zusätzlich könnte die unterschiedliche Altersstruktur der Untersuchungsgruppe 1 und der Kontrollgruppe eine Rolle spielen. Die Kontrollgruppe ist im Durchschnitt fast ein Jahr jünger als die Untersuchungsgruppe. So ist es eventuell erklärbar, dass die Kontrollgruppe im Durchschnitt weniger Verletzungen zeigte, denn mit zunehmendem Alter steigt die Verletzungshäufigkeit im Fußball insbesondere im Bereich der unteren Extremität (A-RAG, 1996).

In der Untersuchungsgruppe 2 stieg die Verletzungsrate in der Saison 2005/2006 im Vergleich zur Saison 2004/2005, obwohl die Befindlichkeitsmessungen in der zurückliegenden Saison durchgeführt wurden. Mögliche Gründe sind ebenfalls das höhere Alter und die gestiegenen sportlichen Anforderungen sowie die sich erst in der Entwicklung befindende Sensibilität hinsichtlich der Körperwahrnehmung und des präventiven Verhaltens. Zusätzlich ist die hohe Varianz der Anzahl der Befindlichkeitsmessungen in der Untersuchungsgruppe 2 kritisch zu betrachten, denn die Häufigkeit der Befindlichkeitsmessungen könnte einen unterschiedlichen Einfluss auf die einzelnen Mannschaften haben. Aus die-

sem Grund sollten bei weiteren Berechnungen die Mannschaften einzeln betrachtet werden.

Bezogen auf die Unterteilung der Verletzungen mit und ohne Gegnerkontakt haben die Verletzungen ohne Gegnerkontakt in der Saison 2005/2006 zugenommen, während die Verletzungen mit Gegnereinwirkung konstant geblieben sind. Verletzungen ohne Gegnereinfluss können sowohl externe als auch interne Ursachen haben. Zu den externen Faktoren zählen z.B. ungünstige Boden- oder Witterungsverhältnisse, während zu den internen Faktoren Vorverletzungen oder verminderte Aufmerksamkeitsleistungen gehören. Welche Ursachen bei den Verletzungen ohne Gegnereinwirkung einen Einfluss hatten und inwiefern die interen Faktoren bereits vor dem Auftreten einer Verletzung eine Rolle gespielt haben, sollte über weitere Interviews geklärt werden.

In der vorliegenden Untersuchung mussten die Angaben zu Verletzungen, Verletzungsarten und Rekonvaleszenzzeiten der Untersuchungsgruppe 2 leider retrospektiv erfasst werden, da die Trainer aus der Saison 2005/2006 nicht die Mannschaft in der Saison 2004/2005 trainierten. Bei zukünftigen Erhebungen muss verstärkt darauf geachtet werden, dass die betreffenden Daten unmittelbar und standardisiert erhoben werden, um valide Angaben zu erhalten.

5 Literaturverzeichnis

ARAG Allgemeine Versicherungs AG, Ruhr-Universität Bochum/Lehrstuhl für Sportmedizin,Gemeindeunfallversicherungsverband Westfalen-Lippe (1996). *Unfallverhütung im Fußball - Teil 2: Maßnahmen zur Vermeidung von Sprunggelenksverletzungen - insbesondere bei Junioren*. Düsseldorf.

Fisseni, H.-J. (2004). *Lehrbuch der psychologischen Diagnostik. Mit Hinweisen zur Intervention*. 3. überarbeitete und erweiterte Auflage. Göttingen: Hogrefe.

Jäger, R.S. (1988). Der diagnostische Prozess. In R.S. Jäger (Hrsg.), *Psychologische Diagnostik. Ein Lehrbuch*. (S. 382-386). München: Psychologie Verlags Union.

Kleinert, J. (2004). *Die Methode des kognitiven Dilemmas als Messparadigma in der Befindlichkeits- und Beanspruchungsdiagnostik* (Abstractband zur 36. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Sportpsychologie (asp) vom 20.-22. Mai 2004 in Halle, S. 7). Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.

Kleinert J: Fragebogen zur Erfassung der wahrgenommenen körperlichen Verfassung (WKV). In IPQR, *Online-Datenbank Assessmentinstrumente*; 2004. Zugriff am 08. Februar 2005 unter http://www.assessment-info.de.

Lienert, G.A. (1989). *Testaufbau und Testanalyse*. 4., (neu ausgestattete Aufl.). Weinheim: Psychologie Verlags Union.

Mayer, H.O. (2004). *Interview und schriftliche Befragung – Entwicklung, Durchführung und Auswertung*. München: Oldenbourg Verlag.

Ermüdung und Risikoentscheidungen in körperlich gefährlichen Situationen

S. Jüngling, J. Kleinert

1 Einleitung

Ermüdung ist eine der häufigsten Unfallursachen im Sport. Dies betrifft die verschiedensten Sportarten und gilt beispielsweise beim Skifahren oder Mountainbiking *(z.B. Skoda, 2003)*. Dabei scheinen nicht nur physische Beanspruchungen sondern auch psychische Ermüdungserscheinungen für die vermehrte Unfallhäufigkeit verantwortlich zu sein. Es lässt sich vermuten, dass ermüdete Personen dazu neigen Risiken einzugehen, die sie unter wacheren Aktivierungsbedingungen als zu gefährlich und nicht leistbar einschätzen. Nach *Imhof (1991, S. 179ff)* wirken sich die verschiedenen Ausprägungen aktueller Aktiviertheit auf psychologische Leistungsmaße aus. Entsprechend kann angenommen werden, dass Ermüdung einen Einfluss auf die Bewertung einer Situation hat. Betrachtet man die in der Literatur üblichen Ermüdungsdefinitionen, so lassen sich nach *Nitsch (1976a, S. 23)* drei Hauptmerkmale des Ermüdungsbegriffes feststellen. Erstens wird Ermüdung als Folge vorangegangener Beanspruchung gesehen, die physisch oder psychisch sein kann. Zweitens bedeutet Ermüdung eine Verminderung der aktuellen Leistungsfähigkeit und drittens ist dieser Zustand prinzipiell reversibel.

Insbesondere in Risikosituationen ist die korrekte Bewertung der persönlichen Leistung sowie aufgaben- und umweltbezogener Variablen unabdingbar. Eine ermüdete Person wird einerseits die Schwierigkeit einer Aufgabe anders einschätzen als unter wachen Aktivierungsbedingungen. Andererseits ist anzunehmen, dass auch die Bewertung der eigenen Leistungsfähigkeit unter Ermüdung verändert ist. Die Veränderung der jeweiligen Einschätzung von Anforderungen der Aufgabe sowie eigener Leistungsmöglichkeiten sollten Änderungen der Risikobereitschaft einer Person nach sich ziehen.

2 Fragestellung

Die Ergebnisse der vorgestellten Untersuchung sollen klären, wie sich bei Ermüdung die Risikobereitschaft in einer körperlich gefährlichen Situation verändert und somit riskantes bzw. damit verbundenes unfallträchtiges Verhalten wahrscheinlicher wird.

3 Untersuchung

Im Vordergrund der aktuellen Untersuchung stehen die Konstrukte Ermüdung und Risikobereitschaft. Ermüdung wurde als unabhängige Variable kontrolliert variiert, während die Risikobereitschaft die abhängige Variable darstellt.

3.1 Variation von Ermüdung

Da Ermüdung sowohl durch physische als auch durch psychische Belastung entstehen kann, wurden zwei unterschiedliche Belastungsarten gewählt. Unter der Bedingung „Psychische Belastung" hatten die Untersuchungsteilnehmer die Aufgabe, 30 Minuten lang an einem PC Rechenaufgaben zu lösen. Eingesetzt wurden hierbei Testpassagen der Arbeitsleistungsserie des Wiener Testsystems *(Schuhfried, 1993)*. Durch eine Anpassung der Testlänge konnte das Verfahren in die vorliegende Untersuchung integriert werden. Im Gegensatz dazu hatten die Probanden der Bedingung „Physische Belastung" auf einem Fahrradergometer eine halbe Stunde lang unter ansteigender Belastung zu fahren. Der Tretwiderstand und dessen Steigerung wurden zu Beginn der Belastungsphase durch die Ausgangsherzfrequenz der Probanden und deren Einschätzung des eigenen körperlichen Fitnesslevels bestimmt. In den letzten 20 Minuten wurde die Erhöhung des Widerstandes abgestimmt auf den Anstieg der Herzfrequenz innerhalb der ersten 10 Minuten der Belastung.

Die Ermüdung der Teilnehmer wurde durch verschiedene zusätzlich erhobene Kontrollvariablen in beiden Bedingungen überprüft. Als subjektive Parameter flossen die aktuelle emotionale und körperliche Befindlichkeit der Personen ein. Während die emotionale Befindlichkeit mittels einer 16-Item-Kurzfassung der Eigenzustandsskala (EZ-Skala) von *Nitsch (1976b; S. 81ff)* erhoben wurde, erfolgte die Messung der aktuell wahrgenommenen körperlichen Verfassung mit der WKV-Skala von *Kleinert (2004)*. Als objektive Indikatoren der Ermüdung wurden die Reaktionszeiten der Probanden über den Wiener Reaktionstest *(Schuhfried, 1996)* erfasst und es fand eine Aufzeichnung der Herzfrequenzen statt.

3.2 Erfassung von Risikobereitschaft

Um die Risikobereitschaft der Probanden zu erheben, wurde der Blindsprungtest eingesetzt. Dabei handelt es sich um einen selbst entwickelten Risikotest, der bereits im Vorfeld auf seine Validität und Reliabilität hin überprüft werden konnte. Er beinhaltet eine Risikosituation, die ein reales körperliches Risiko darstellt. Beim Test werden die Probanden gebeten, mit verbundenen Augen eine Holzrampe seitlich hochzusteigen, bis zu dem Punkt, an dem sie sich noch trauen, blind herunter zu springen. Die Testpersonen müssen in der

Untersuchungssituation die zwei sich widersprechenden Ziele von minimalem Risiko sich zu verletzten und maximaler Höhe gegeneinander abwägen. Die Unsicherheit bezüglich des Verletzungsrisikos wird dadurch verstärkt, dass die Probanden die Originalrampe während des gesamten Tests nicht sehen. Die Instruktion und weitere Erklärungen zum Test erfolgen vorab an einem ca. 20 cm großen Modell. Erst nach ausführlicher Instruktion und Erläuterung des Ablaufs wird der Test durchgeführt. Wenn der Proband nach dem seitlichen Aufstieg den für sich höchstmöglichen Absprungpunkt gewählt hat, zeichnet der Versuchsleiter verschiedene Testparameter (zurückgelegte Strecke zur Berechnung der Höhe, Dauer des Aufstiegs zur Berechnung der Geschwindigkeit) auf. Danach führt er den Probanden zum Rand der Rampe und versichert sich, ob dieser zu einem Sprung nach vorne bereit ist. Erst zu diesem Zeitpunkt wird der Absprung aus Sicherheitsgründen abgebrochen und die Personen können die Augenbinde abnehmen.

3.3 Untersuchungsgruppe

Die Akquise der Untersuchungsteilnehmer erfolgte in Lehrveranstaltungen und über Aushänge an der Hochschule. Bei der Rekrutierung wurde Wert darauf gelegt, dass die Probanden nicht wussten, dass die beiden Variablen Ermüdung und Risikobereitschaft im Mittelpunkt der Studie stehen. Es nahmen insgesamt 35 sportlich aktive Personen, davon 16 Männer und 19 Frauen teil. Das Alter der Probanden lag zwischen 21 und 36 Jahren ($M = 24$, $SD = 3$).

3.4 Untersuchungsablauf

Die Testpersonen führten im Verlauf der Untersuchung zweimal den Blindsprung-Test zur Risikobereitschaft durch, in einem Abstand von ungefähr 45 Minuten. Zwischen den beiden Risikotestungen fand je für einen Teil der Versuchspersonen entweder die physische Belastung (Ergometer) oder die psychische Belastung (Rechenaufgaben) statt. Die Zuordnung der Teilnehmer erfolgte randomisiert. Die aktuelle körperliche und emotionale Befindlichkeit sowie die Reaktionsfähigkeit der Probanden wurden jeweils vor den Risikotestungen und zusätzlich einmal im Verlauf der Belastung erhoben. Die Aufzeichnung der Herzfrequenz erstreckte sich über die gesamte Untersuchung.

Bei der Wiederholung des Blindsprungtests musste während des Testverlaufs im ersten Durchgang eine geringe Modifikation des Ablaufs erfolgen. Die Probanden sollten nach dem ersten Aufstieg und der Entscheidung für einen Absprungpunkt die Rampe blind wieder nach unten steigen. Dann erfolgte die Information, dass der Test im Verlauf der Untersuchung ein zweites Mal durchgeführt würde und dass erst bei dieser Wiederholung ein Absprung erforderlich sei. Als Begründung für den Abbruch des Absprungs im ersten Durchgang wurde den Probanden erläutert, dass sie nach einem Absprung schon zu viele

Informationen über die tatsächliche Höhe der Rampe und die Konsequenzen des Sprungs haben würden und nicht mehr unvoreingenommen in die zweite Testphase gehen könnten.

3.5 Ergebnisse

Betrachtet man die erhobenen Parameter des Risikotests zusammenfassend, so erreichen die Probanden im ersten Durchgang auf der Rampe im Schnitt eine Höhe von 42,5 cm (SD = 18,9 cm) mit einer Geschwindigkeit von 9,4 cm/Sekunde (SD = 3,7). Zum zweiten Testzeitpunkt beträgt die Höhe im Mittel 40,5 cm (SD = 18,7 cm) und die durchschnittliche Gehgeschwindigkeit 12,6 cm/Sekunde (SD = 5,3).

Die im Verlauf der Untersuchung erfassten Befindlichkeitsausprägungen geben einen Hinweis auf die Ermüdung der Personen durch die Belastung. So zeigten sich beispielsweise die Teilnehmer der Bedingung „Psychische Belastung“ im Verlauf der Untersuchung immer weniger kontaktbereit. Unter physischer Belastung sanken zum Beispiel die Werte der Skala „Erholtheit“, tendenziell deutete sich zudem eine Abnahme der aktuell wahrgenommenen „Aktiviertheit“ an.

Die Durchführung einer zweifaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung erfolgte sowohl für die zurückgelegte Strecke als auch für die Geschwindigkeit des Anstiegs. Aufgrund der Ergebnisse scheinen sich die beiden Formen der Belastung unterschiedlich auf die Risikobereitschaft auszuwirken. Dies gilt im eingesetzten Risikotest zwar nicht für die gewählte Höhe, wohl aber für die Geschwindigkeit des Anstiegs. Die Auswertung zeigte bei der Analyse der Geschwindigkeit für den Faktor Zeit einen signifikanten Einfluss auf die Risikobereitschaft ($F_{(33,1)} = 30.72$; $p < .001$) und auch für die Interaktion der beiden Faktoren Zeit und Bedingung ($F_{(33,1)} = 6.96$; $p = .013$). Nicht signifikant hingegen waren die Ergebnisse für den Faktor Bedingung. Nach physischer Belastung steigt die Gehgeschwindigkeit auf der Rampe stärker an als nach psychischer Belastung. Zudem zeigen die Probanden nach physischer Belastung im zweiten Durchgang des Tests eine signifikant höhere Geschwindigkeit als im ersten Durchgang. In der Bedingung „Psychische Belastung“ ist der Unterschied in der Geschwindigkeit zwischen beiden Messzeitpunkten nicht signifikant.

4 Diskussion

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass in Abhängigkeit von der Art der Belastung Risikoverhalten in spezifischer Weise verändert wird. Physische Belastung führt zu einem stärkeren Anstieg der Risikobereitschaft als psychische Belastung. Damit zusammenhängend konnte für die physische Belastung die zugrundeliegende Annahme bestätigt werden, dass

Personen sich durch physische Ermüdung bei Sport und Bewegung risikobereiter verhalten als im ausgeruhten Zustand.

Einschränkend muss darauf verwiesen werden, dass dieser Effekt sich nur für den Testparameter Geschwindigkeit, nicht aber für die erreichte Höhe zeigte. Möglicherweise könnte die Tatsache, dass die Geschwindigkeit von den Probanden nicht gezielt bestimmt wird, dafür verantwortlich sein. Im Gegensatz dazu spielen bei der bewussten Entscheidung für einen Absprungpunkt und somit bei der Höhe unter Umständen kognitive Faktoren eine Rolle, die vielleicht speziell mit dieser gewählten Art der physischen Belastung nicht in Zusammenhang stehen. Das gilt es in weiteren Forschungen zu prüfen.

Bei den angeführten Ergebnissen muss zusätzlich darauf hingewiesen werden, dass eine Erhöhung der Geschwindigkeit im zweiten Durchlauf des Tests generell zu erwarten war, da die Probanden den Test dann bereits kennen. Würde es sich allerdings nur um einen einfachen Testeffekt handeln, dann hätte die Steigerung der Geschwindigkeit in beiden Bedingungen gleichermaßen signifikant oder nicht signifikant sein müssen. Da das Ergebnis allerdings nur bei physischer Belastung signifikant ist, kann davon ausgegangen werden, dass die Risikobereitschaft hier einen Einfluss hat.

Für die Bedingung „Psychische Belastung“ konnte der erwartete Effekt einer erhöhten Risikobereitschaft durch Ermüdung nicht nachgewiesen werden. Dies könnte darin begründet liegen, dass die Aufgabe des Risikotests stark die Einschätzung körperlicher Leistungskomponenten fokussiert, welche vor allem in der Ergometerbedingung beeinflusst wurden. Weitere Studien sollten untersuchen, ob psychische Ermüdung die Risikobereitschaft in einem eher kognitiv orientierten Testsetting stärker verändert.

Insgesamt ergeben sich in der aktuellen Untersuchung dennoch deutliche Hinweise auf den Zusammenhang von Ermüdung und Risikobereitschaft. Es gilt, diesen Hinweisen weiter nachzugehen, um detaillierteres Wissen über unterschiedliche Unfallursachen zu erlangen und Verletzungsrisiken mindern zu können.

5 Literaturverzeichnis

Imhof, M. (1991). *Mit Bewegung zu Konzentration? Zu den Funktionen motorischer Nebentätigkeiten beim Zuhören*. Münster: Waxmann.

Kleinert, J. (2004, 06. Mai). *WKV, Skala zur Erfassung der wahrgenommenen körperlichen Verfassung*. Zugriff am 23. Juni 2006 unter http://www.assessment-info.de.

Nitsch, J.R. (1976a). Theoretische Grundlagen sportpsychologischer Beanspruchungsanalysen. In J.R. Nitsch & I. Udris (Hrsg.), *Beanspruchung im Sport* (S. 15-41). Bad Homburg v.d.H.: Limpert.

Nitsch, J.R. (1976b). Die Eigenzustandsskala (EZ-Skala) - Ein Verfahren zur hierarchisch-mehrdimensionalen Befindlichkeitsskalierung. In J.R. Nitsch & I. Udris (Hrsg.), *Beanspruchung im Sport* (S. 81-102). Bad Homburg v.d.H.: Limpert.

Schuhfried G. (1993). Arbeitsleistungsserie (ALS). Wiener Testsystem. (Computerprogramm). Mödling: Schuhfried.

Schuhfried, G. (1996). Wiener Reaktionstest (RT). Wiener Testsystem. (Computerprogramm). Mödling: Schuhfried.

Skoda, E. (2003, 15. Dezember). *Angst auf der Piste*. Zugriff am 18. Januar 2005 unter http://archiv.vienna.at/pubs/redaktion/wellness/news/Wellness-News-108295.shtm.

Faktoren der Tragebereitschaft der Schutzausrüstung im Eishockey: Eine explorative Interviewstudie

J. Kleinert, S. Jüngling, B. Schmidt

Trotz der eindrucksvollen Schutzausrüstung, die im Eishockey zu der markanten und typischen Erscheinung der Spieler führt, bleiben Verletzungen in dieser Sportart ein häufiges Problem. Paulsen et al. (1991) berichten, dass in jedem zweiten Spiel ein Spieler aufgrund einer Verletzung das Spiel abbrechen muss. Hinzugezählt werden müssen viele Prellungen, leichtere Distorsionen oder Schnittverletzungen, die nicht unmittelbar zu einem Spielausfall des Betroffenen führen. Verletzte Körperteile sind vorrangig die obere (39 %) und die untere Extremität (37 %). Besonders problematisch ist jedoch, dass jede fünfte Verletzung den Kopf betrifft, was insbesondere zu einer Gefahr für den Gesichtsschädel (Augen, Nase, Zähne) führt. Dabei ist die Gefährdung des Kopfes vermutlich durch Änderung der Regelauslegung und durch sicherheitstechnische Vorschriften (z.B. Vollvisier bei Junioren) deutlich verringert worden (vgl. die Zahlen von Paulsen et al., 1991 sowie Smasal & Pförringer, 1987). Die Auslöser der Verletzungen sind nach Paulsen et al. (1991) vor allem der Stock des Gegners (50 %), der Puck (22 %) und ein direkter Kontakt mit dem Gegner (17 %). Bandenverletzungen machen 10 % aus.

Als Verletzungsursachen im Eishockey müssen, wie bei anderen Sportarten personale und externale (soziale und materielle) Faktoren unterschieden werden. Personale Faktoren sind physischer (konditionelle und koordinative Fähigkeiten) oder psychischer Natur (Risikobereitschaft, Aggressivität). Zu den external sozialen gehören insbesondere unmittelbare Gegnereinwirkungen. Die external materiellen sind beispielsweise durch die Beschaffenheit des Eises, der Schlittschuhe, der Banden oder durch die Schutzausrüstung gekennzeichnet. So geht das Tragen eines Vollvisiers nach Rampton et al. (1997) mit einer deutlichen Verringerung der Gesichtsverletzungen einher (vgl. auch Hipp et al., 1986), während es in dieser Studie keine signifikanten Unterschiede zwischen Halbvisier und visierfreiem Helm gab. Neben dem grundsätzlichen Vorhandensein der Schutzausrüstung ist jedoch insbesondere auch die Bereitschaft des ständigen und korrekten Anlegens (Tragebereitschaft) zu berücksichtigen. Mit diesem Gegenstand beschäftigt sich die vorliegende Studie. In Vorbereitung einer umfangreichen Fragebogenanalyse sollen mit Hilfe von Interviews mit Eishockeyspielern motivationale Bedingungen des Anlegens und Tragens einer Schutzausrüstung strukturiert werden. Aufbauend auf diesen Ergebnissen soll eine Motivationsmodell der Tragebereitschaft der persönlichen Schutzausrüstung (PSA) konstruiert werden, welches die Basis der späteren Fragebogenentwicklung darstellt.

1 Modelltheoretische Überlegungen

Die Tragebereitschaft einer PSA wurde in den letzten Jahren insbesondere im Bereich der Arbeitssicherheit diskutiert (vgl. Strobel, 1994). Hierbei spielen auf Seiten der materiellen Bedingungen die Faktoren Attraktivität (Gestaltung), Anwendbarkeit (Handhabbarkeit) sowie der Tragekomfort eine Rolle. Als personelle Bedingungen werden in der Arbeitssicherheit insbesondere die Gefahrenkenntnis und Wissen über die Funktionalität der PSA einbezogen.

In Ermangelung eines spezifischen Modells zur Erklärung der Tragebereitschaft der PSA wird im Folgenden auf allgemeine Modelle des Gesundheitsverhaltens zurückgegriffen. Bereits eines der ältesten Modelle aus den 50er Jahren, das Modell gesundheitlicher Überzeugungen („Health-Belief Model“) greift offensichtlich wesentliche Bedingungen der Tragebereitschaft auf: das Ausmaß der subjektiv erlebten Bedrohung, das sich aus der wahrgenommenen Verwundbarkeit (subjektive Vulnerabilität) und dem antizipiertem Schweregrad der Verletzung ergibt, sowie die angenommene Wirksamkeit von Gegenmaßnahmen (vgl. auch Becker, 1981). Begleitend hierzu erfolgt eine Kosten-Nutzen-Abwägung zwischen dem erwarteten Gesundheitsgewinn und dem dafür zu leistenden Aufwand. In späteren Modellen werden neben der eigenen Einstellung zusätzlich subjektive Normen („Theory of Reasoned Action”, Ajzen & Fishbein, 1980) sowie die Unterteilung einer allgemeine und spezifische Wirksamkeit (Selbstwirksamkeit) von Gegenmaßnahmen thematisiert (Theorie der Schutzmotivation, Maddux & Rogers, 1983).

Die beschriebenen Faktoren können als Gefahrenkognitionen bezeichnet werden, also als Prozesse der Wahrnehmung und Verarbeitung gefahrenrelevanter Informationen (vgl. Hacker, 1998; Rümmele, 1989). Daneben werden in jüngerer Zeit zunehmend auch emotional gefärbte Faktoren in die Erklärung von Risiko- und Sicherheitsverhalten einbezogen. Zu diesen Konstrukten gehört die Risikoakzeptanz, die mit dem unmittelbar und emotional erlebten Nutzen von Risikoverhaltensweisen verbunden ist (vgl. Franzkowiak, 1987). Auch andere Modelle fokussieren emotionale Prozesse im Zusammenhang mit Risikoverhalten (sensation seeking sensu Zuckerman, 1983; Modell der Angstlust sensu Semler, 1994).

Auf Basis dieser kurzen Skizze einzelner Modellansätze sehen wir in der vorliegenden Pilotstudie eine vorrangig kognitiv geprägten Ansatz der Tragebereitschaft der PSA vor, ohne hierbei emotionale Aspekte völlig aus dem Auge zu verlieren. Ein Grund für diese Präferenz liegt darin, dass über eine spätere Fragebogenanalyse kognitive Bedingungen der Tragebereitschaft einfacher zu erfassen sind, als emotionale. Außerdem scheinen spätere breiter angelegte Maßnahmen insbesondere mit kognitiven Ansatz umsetzbar. Die durchgeführten Interviews orientieren sich daher vor allem an der Wahrnehmung des eigenen Schutzverhaltens, sowie an den Konstrukten des antizipierten Schweregrads, der Ver-

wundbarkeit, der Bedrohung (mit emotionaler Komponente) sowie von Kosten-Nutzen-Kalkulationen (inkl. Wirksamkeitsüberlegungen).

2 Methodisches Vorgehen

Im Rahmen der Studie wurden 6 Eishockeyspieler befragt, die zum Zeitpunkt der Interviews in verschiedenen Vereinen der Verbands- bis Regionalliga aktiv waren. Alle Befragten verfügten über mehrjährige Erfahrung im Eishockey und übten teils eine Trainertätigkeit in diesem Sport aus. Die Grundlage der Gespräche bildete ein themenzentrierter halbstandardisierter Interviewleitfaden, der auf der Grundlage der beschriebenen Modellüberlegungen entwickelt wurde. Thematisiert wurde außerdem die persönliche Eishockeykarriere, das Wissen über Verletzungen im Eishockeysport und eigene Erfahrungen mit Verletzungen sowie mit dem Tragen der PSA. Alle Gespräche wurden aufgezeichnet, um eine möglichst objektive Auswertung zu gewährleisten. Die Dauer der Interviews variierte zwischen 45 und 60 Minuten. Nach jeder Befragung fand die Transkription der vorhandenen Tonbandaufnahmen als Basis für die anschließende Auswertung (qualitative Inhaltsanalyse; vgl. Mayring, 1997) statt.

3 Ergebnisse der Interviews

a) Schutzverhalten

Die befragten Spieler gaben mehrheitlich an, dass sie selbst so gut wie immer die komplette Ausrüstung anlegen, unabhängig davon, ob beim Spiel oder im Training. Lediglich bei „Spaßtrainingseinheiten“ komme es vor, dass man nur einen Teil der Ausrüstung anlegt oder wie einer der Befragten bemerkt: „Wenn ich irgendwo mit Freunden am See (…) zocke, dann nehme ich nur Schlittschuhe, meinen Schläger, fertig! Aber sonst nein, (…) sogar auch beim Hobby(spiel) (…) würde ich (…) auf jeden Fall die ganze Ausrüstung anziehen!“. Die Befragten sind der Überzeugung, dass alle Eishockeyspieler in den unterschiedlichen Ligen im Normalfall immer die korrekte Schutzausrüstung anziehen. Das Anlegen der Ausrüstung wird als „automatisiert“ beschrieben.

Dennoch berichten die Spieler von einzelnen Teamkollegen die unvorsichtiger sind und auch im Spiel eine „kaputte Ausrüstung tragen“ oder beispielsweise im Training leichtfertig sind: „Also in meiner Mannschaft sind einige, die beim Training keinen Mundschutz anziehen!“. Das Tragen eines Halbvisiers bei über 18jährigen wird als selbstverständlich angesehen, als „Ehrencodex des Eishockeys“ bezeichnet, auch wenn den Befragten durch-

aus bewusst scheint, dass die Verletzungsgefahr damit erhöht ist und teilweise bereits eigene schlechte Erfahrungen damit gemacht wurden.

Es wird zudem erwähnt, dass es in speziellen Situationen, beispielsweise unter Zeitdruck beim Anlegen der Ausrüstung oder nach einem Zusammenstoß im Spiel, vorkommen kann, dass verschiedene Ausrüstungsgegenstände nicht oder nicht mehr perfekt sitzen: „Ja, zum Beispiel ist deswegen ein Schlittschuh zu locker, der andere zu fest oder (…) am Ellbogenschutz oder Brustschutz ist was nicht geschlossen, (…) das ist schon unangenehm". In diesem Zusammenhang betont ein anderer Spieler, dass „man auch viele Sachen (den nicht perfekten Sitz der Schutzausrüstung) dann noch während des Spiels auf der Bank regulieren kann" und wenn man auf dem Eis ist „hat man ja auch immer die Möglichkeit, sofort wechseln zu gehen" und ansonsten würde man vielleicht versuchen, „nicht mit der kaputten, schlecht geschützten Seite" in einen Zweikampf zu gehen. Ein Grund, mit nicht korrekter Ausrüstung weiter spielen zu wollen, sieht einer der Befragten darin, „dass es für die Leute (Spieler) in dem Moment eigentlich einfach nur wichtig ist, zu gewinnen, dass das dann so Priorität hat".

b) Verwundbarkeit

Bezüglich der Einschätzung der Wahrscheinlichkeit sich zu verletzen gehen fast alle Spieler davon aus, dass Eishockey keine höhere Verletzungsgefahr birgt als andere Sportarten. Während einer der Befragten annimmt, dass Fußballer „mehr Verletzungen kriegen als (…) Eishockeyspieler", wurde in den Interviews zusätzlich darauf hingewiesen, dass im Eishockeysport einfach andere Verletzungen auftauchen als beispielsweise beim Fußball. Ein Interviewpartner sieht die Höhe der Verletzungswahrscheinlichkeit eher davon bestimmt, ob eine Sportart „quasi als Hauptsportart mit wirklichem Wettkampfcharakter" ausgeübt wird oder ob es darum geht "am Wochenende mal Kicken zu gehen".

c) Schweregrad

Alle Befragten konnten Angaben dazu machen, was für sie zu eher schweren und zu eher leichten Verletzungen gehört. Häufig wurden kleine Platzwunden, Zerrungen und Prellungen als leichte Verletzungen gewertet, was in Aussagen deutlich wurde wie „(…) finde ich dann eher nicht so schlimm!". Knochenbrüche unterschiedlicher Art, Bänderrisse und Verletzungen im Gesichtsbereich werden als eher schwere Verletzungen gesehen. Bei der Bewertung der Gefährlichkeit und des Schweregrads einzelner Verletzungen spielen für die Spieler insbesondere die Heilungschancen eine Rolle: „(…) ich sag' so, Knochenbrüche kannst du heilen, aber Augen hast du nur zwei, die kannst du nicht ersetzen!".

d) Bedrohung

Bei der Frage, ob die Spieler sich konkret im Spiel von Verletzungen bedroht fühlen bzw. Angst vor Verletzungen haben, wurde Angst im Spiel negativ bewertet: „(…) dann spielst du schwächer sozusagen, läufst nicht hundertprozentig, dann gibst du nicht Gas“. Zudem gab einer der Interviewpartner an, dass gerade bei hoher Angst vor Verletzung, die tatsächliche Verletzungswahrscheinlichkeit steigen würde: „Je mehr Angst du hast, (dich) zu verletzen, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass du (dich) verletzt!“. Im Spiel sei es notwendig, das Gefühl der Bedrohung und die Angst vor Verletzung auszuschalten, was den Spielern nach eigener Aussage auch gelingt. Daneben zeigen andere Kommentare, dass man die Verletzungsgefahr zumindest im Hintergrund realisiert: „Wenn ich spiele, denke ich nicht daran (…) unterbewusst vielleicht“, oder „(…) das einzige, was immer im Hinterkopf ist, ist, dass man nicht unbedingt einen Puck, also ’nen Schuss ins Gesicht bekommt, weil das halt so der Alptraum eines Eishockeyspielers ist“.

e) Kosten-Nutzen-Kalkulation

Alle Spieler sind sich einig, dass die Schutzausrüstung sinnvoll ist und dazu beiträgt, Verletzungen zu verhindern: „Die Sportart wäre (…) ohne diese Schutzausrüstung überhaupt nicht durchzuführen!“. Die korrekte Schutzausrüstung wird vor allem wegen der hohen Verletzungsgefahr getragen, mögliche Strafen aufgrund unkorrekter Schutzausrüstung werden nicht als wesentlicher Grund gesehen, die Schutzkleidung anzulegen. „Man fühlt sich (mit der Schutzkleidung) (…) sicherer und auch klar, stärker, weil man halt weniger riskiert“.

Negativ werden von einigen Spielern die hohen Kosten und der eingeschränkte Tragekomfort gesehen. Aufgrund der Höhe der anfallenden Ausgaben kann es nach Aussage der Befragten insbesondere dann, wenn die Spieler die Kosten selber übernehmen müssen, dazu kommen, dass mit alten nicht mehr tauglichen Ausrüstungsgegenständen gespielt wird, „(…) dass man sagt, komm’, reicht noch!“. Bezüglich des Tragekomforts wird erwähnt, dass die Ausrüstung recht schwer sei und die Bewegungsfreiheit einschränkt. Auch in diesem Zusammenhang gaben mehrere Befragte den Hinweis, dass ältere Schutzausrüstung oftmals einfach „gut sitzt“, weil der Spieler „daran schon gewöhnt ist, (…) möchte die nicht wechseln“. Ein Interviewpartner sagt aus, dass man bei alten Ausrüstungsgegenständen „schon vernünftig ist, wenn die Sachen überhaupt keinen Wert mehr erfüllen und (…) man sagt, nein, damit spiel ich nicht mehr!“.

4 Diskussion der Ergebnisse

Unsere Ergebnisse zeigen, dass Spieler ihre Tragebereitschaft und „Tragedisziplin“ der Persönlichen Schutzausrüstung (PSA) hoch einschätzen. Eher bei Mitspielern werden vereinzelt Nachlässigkeiten beschrieben, letzteres insbesondere in Drucksituationen (unbedingt gewinnen wollen). Der Schweregrad antizipierter Verletzungen wird differenziert eingeschätzt, insbesondere Gesichts- und hier Augenverletzungen sind gefürchtet. Die subjektive Verwundbarkeit wird jedoch nicht höher (eher niedriger) als in anderen Sportarten eingeschätzt. Dies wird als Folge der PSA beschrieben. Die Spieler sind sich des Verletzungsrisikos zwar bewusst, fühlen sich sich jedoch aufgrund der PSA emotional nicht besonders beeinträchtigt. Angst oder Befürchtungen werden als Verletzungsrisiko wahrgenommen. Das Vertrauen in die Wirksamkeit der PSA ist in hohem Ausmaß gegeben. Widersprüchlich ist die Auffassung zum Halbvisier, welches trotz besseren Wissens aufgrund subjektiver Normen im Seniorenbereich statt des Vollvisiers getragen wird.

Zusammenfassend beschreiben die Ergebnisse in Ansätzen das Problem des optimistischen Fehlschlusses („mir kann nichts passieren“): Tragefehler oder eine falsche Einstellung gegenüber der PSA werden am ehesten bei anderen Spielern gesehen, Gefahren werden niedriger eingeschätzt als in anderen Sportarten. Nachfolgende (Fragebogen-) Untersuchungen sollten daher Bedingungen dieses Fehlschlusses analysieren. Auch auf das Problem der Beeinflussung durch subjektive Normen sollte näher eingegangen werden, wobei unterschiedliche soziale Einflussgrößen (persönliches Umfeld, Trainer, andere Spieler) unterschieden werden sollten.

5 Literaturverzeichnis

Ajzen, I.; Fishbein, M. (1980): *Understanding attitudes and predicting social behavior.* Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.

Becker, P. (1981): Prävention von Verhaltensstörungen und Förderung der psychischen Gesundheit. In W. Wittling (Hrsg.): *Handbuch der Klinischen Psychologie, Band 2 – Psychotherapeutische Interventionsmethoden.* Hamburg: Hoffmann & Campe.

Franzkowiak, P. (1987). Risikoverhalten als Entwicklungsaufgabe: Zur 'subjektiven Vernunft' von Zigarettenrauchen und Alkoholkonsum in der Adoleszenz. In U. Laaser, G. Sassen, G. Murza & G. Sabo (Hrsg.), *Prävention und Gesundheitserziehung* (S. 63-84). Berlin: Springer.

Hacker, W. (1998). *Allgemeine Arbeitspsychologie: Psychische Regulation von Arbeitstätigkeiten*. Bern: Huber.

Hipp, E.; Flock, K.; Haller, W.; Gradinger, R. & Rodammer, G. (1986). Verletzungen beim Eishockey: Beobachtungen bei der Nationalmannschaft unter besonderer Berücksichtigung von Schutzmaßnahmen. *Praktische Sport-Traumatologie, Sportmedizin, 4*, 8-12.

Maddux, J.E.; Rogers, R.W. (1983): Protection motivation theory and self-efficacy: A revised theory of fear appeals and attitude change. *Journal of Experimental Social Psychology, 19*, 469-479.

Mayring, P. (1997). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken* (6., durchges. Aufl.). Weinheim: Beltz.

Paulsen, J.; Schmidt, T.; Gradinger, R.; Flock, K. & Hipp, E. (1991). Verletzungen des Gesichtsschädels beim Eishockey. *Praktische Sport-Traumatologie, Sportmedizin, 1,* 18-24.

Rampton, J.; Leach, T.; Therrien, S.A.; Bota, G.W. & Rowe, B.H. (1997). Head, neck, and facial injuries in ice hockey: the effect of protective equipment. *Clinical journal of Sport Medicine, 3*, 162-167.

Rümmele, E. (1989). Überlegungen zur Struktur von Sportunfällen. In E. Rümmele & D. Kayser (Hrsg.), *Sicherheit im Sport - eine Herausforderung für die Sportwissenschaft* (S. 15-33). Köln: Sport und Buch Strauss.

Semler, G. (1994). *Die Lust an der Angst - Warum Menschen sich freiwillig extremen Risiken aussetzen*. München: Heyne.

Smasal, V.; Pförringer, W. (1987). Eishockeyverletzungen. *Sportverletzungen Sportschaden, 4*, 181-184.

Strobel, G. (1994). Persönliche Schutzausrüstung: Motive mangelnder Tragebereitschaft und Maßnahmen zur Förderung der Akzeptanz. In F. Burkhardt & C. Winklmeier (Hrsg.), *Psychologie der Arbeitssicherheit. 7. Workshop 1993* (S. 623-630). Heidelberg: Asanger.

Zuckerman, M. (1983). Sensation seeking and sports. *Personality and Individual Differences*, 4, 285-293.

Psychologische Schulsportunfallforschung

B. Halberschmidt, M. Tietjens

1 Einleitung

Die Unfallzahlen im Sportunterricht (1998/99: 690.000 Sportunfälle in D.) regten bislang zu vielfältigen Untersuchungen an, die die Rahmenbedingungen des Unfallgeschehens im Fokus hatten. Auf der Basis des Stress-Verletzungs-Modells von Andersen & Williams (1998), adaptiert für den Schulsport, soll in diesem Beitrag die Bedeutung der Dispositionen Kohärenzgefühl und Sensation Seeking für die Unfallvermeidung im Schulsport diskutiert werden. Hoch kohärente Schüler/innen sehen einen Sinn im Sporttreiben, erleben sich als selbstwirksam und weisen eine realistische Gefahreneinschätzung auf, so die These. High Sensation Seeker sind auf der Suche nach stimulierenden Erfahrungen. Studien an Sportler/innen konnten zeigen, dass diese i. d. R. eine hohe Ausprägung auf der Sensation-Seeking Skala aufweisen. Es wird angenommen, dass das Aufsuchen potenziell gefährlicher Situationen im Sport auch zu einer verbesserten Gefahreneinschätzung führt. Die realistischere Gefahreneinschätzung sollte in der Folge die Wahrscheinlichkeit, einen Sportunfall zu erleiden, senken.

2 Methode

In einer standardisierte Längsschnittuntersuchung (Januar ´04 – Juni ´05) wurden monatlich 1.650 Schüler/innen des 7. und 8. Jahrganges (Alter: *Mx*: 13.09, *SD*:.80, Jungen: 53%) an verschiedenen Schulformen befragt (gefördert vom GUVV Westfalen-Lippe). Der Fragebogen besteht aus einem Personalbogen (soziodemographische Angaben, Sportaktivität), einem Konstruktbogen (u. a. Kohärenzgefühl (KH), Sensation Seeking (SS)), einem situativen Bogen (Erfassung der Einschätzung des Schülers hinsichtlich der Gefahrenträchtigkeit bestimmten Situationen aus dem Sportunterricht) sowie einem Unfallbogen (Unfälle). Die psychologischen Konstrukte werden halbjährlich alternierend und auf einer Skala von 1 (trifft nicht zu) bis 5 (trifft zu) erfasst. Die Gefahreneinschätzung der Schüler für sich und andere wird situativ und auf verschiedene Sportarten (Mannschaft, Individual) bezogen und ebenfalls auf einer Skala von 1 (keine Verletzungsgefahr) bis 5 (sehr hohe Verletzungsgefahr) erhoben. Aus der Arbeits- und Organisationspsychologie entstammt ein rechnerisches Verfahren, mit dem man die Gefahreneinschätzung von Personen messbar machen kann (vgl. Musahl, 1997). Dabei werden Einschätzungen von Experten (in

vorliegenden Fall den unterrichtenden Lehrer/innen) mit den Einschätzungen der potenziell Betroffenen (hier den Schüler/innen) abgeglichen. Dabei sprechen Werte unterhalb von **-1** für eine **Unterschätzung** der Gefährlichkeit der beschriebenen Situation, Werte oberhalb von **+1** für eine **Überschätzung** und Werte zwischen +1 und -1 für eine realistische Einschätzung der Situation. Die Schüler/innen wurden entlang dieser Gefahrenkognitionen in drei Gruppen (überschätzen die Gefahr, schätzen die Gefahr realistisch ein und unterschätzen die Gefahr der Situation) relativiert am Lehrerurteil eingeteilt.

3 Ergebnisse

Die Reliabilitätsanalysen der verwendeten Instrumente ergeben zufrieden stellende Cronbachs' Alpha-Werte ($\alpha_{Kohärenz} = .58$, $\alpha_{Sensation_Seeking} = .75$). Die Fragestellung wurden mittels mehrfaktorieller Varianzanalysen mit Messwiederholung auf dem Faktor Zeit, univariater Varianzanalysen und Chi²-Tests berechnet. In die Analysen gingen ein: Geschlecht, Schulform, Sportaktivität, SS, KH und Gefahrenkognitionen. Insgesamt weisen die Schüler/innen eine mittlere Ausprägung des KH und des SS auf. Insbesondere sportlich aktive Gymnasiasten geben hohe Werte an. Mädchen ($M_{♀} = 3.2$) und Jungen ($M_{♂} = 3.5$) unterscheiden sich nur geringfügig ($F(1,1252) = 55.24$, $p < .001$).

Die situative Gefahreneinschätzung auf die eigene Person bezogen ist durchgängig im Mittel niedriger ($M_{Gefahr_ich} = 1.8$ bis 2.2) als bezogen auf andere Personen ($M_{Gefahr_andere} = 2.1$ bis 2.6), was eine jugendtypische Unverwundbarkeitsannahme widerspiegelt ($t = 1.821$ bis 15.808; $p < .001$; $N = 937$ bis 1501). Mädchen geben in den Individualsportarten eine realistischere Einschätzung ab, während Jungen dies in den Mannschaftssportarten tun. Mädchen neigen eher zu einer Überschätzung und Jungen eher zu einer Unterschätzung der Verletzungsgefahr für sich und für die Mitschüler/innen. Ebenso weisen Hauptschüler/innen eine Tendenz zur Überschätzung des Gefahrenpotenzials für sich und andere auf, sowohl in Bezug auf die Individual- als auch auf die Mannschaftssportarten. In Bezug auf die Sportaktivität der Schüler/innen zeigt sich, dass diejenigen, die hochaktiv sind, eher dazu neigen, die Situation für sich und für andere zu unterschätzen, während die wenig aktiven die Situationen für sich und für andere eher überschätzen.

High Sensation Seeker unterschätzen in den meisten geschilderten Situationen das Risiko für sich und teilweise für andere (Turnen, Leichtathletik, Hockey und teilweise im Fußball). Lediglich im Turmspringen weisen sie eine realistischere Einschätzung auf. Dies könnte evtl. an der Sportart liegen, die einen höheren Nervenkitzel impliziert. Differenziert man hingegen die Schüler/innen nach ihrem Kohärenzgefühl, also der Fähigkeit eine Sinn im Sportunterricht zu sehen und diesen als bewältigbar zu erleben, ist auffällig, dass die hochkohärenten Schüler/innen die Situationen hinsichtlich ihres Verletzungspotenzials in der Regel realistischer einschätzen als die Schüler/innen mit niedrigerem Kohärenzge-

fühl. Ausnahmen ergeben sich für die zweite Turnsituation, hier schätzen beide Gruppen die Situation ungefähr gleich realistisch ein.

4 Diskussion

Bisher ließ sich die höchste Unfallquote bei Hauptschüler/innen und (je nach Studie) bei den Mädchen finden. Die meisten Unfälle passieren in Spielsituationen und in den Ballsportarten. In der vorliegenden Studie zeigt sich, dass Hauptschüler und Mädchen (besonders in Mannschaftssportarten) das Gefahrenpotential der geschilderten Situationen meist überschätzen. Diese Einschätzungen sind sowohl von soziodemographischen und sportiven Kennwerten als auch von Dispositionen beeinflusst. Zudem findet sich ein relativ großer Unterschied zwischen der Einschätzung der eigenen Verletzungsgefahr und der der Mitschüler.

Es ist anzunehmen, dass ein wesentlicher Grund für die Fehleinschätzungen der Schüler/innen darin liegt, dass die sportlichen Erfahrungen, die die Schüler/innen außerhalb des Schulsports sammeln, die Gefahrenkognitionen beeinflussen. So sind es gerade die Hauptschüler/innen und Mädchen, die die Gefahrensituationen zumeist überschätzen, die auch die geringsten Aktivitätsquoten aufweisen.

Eein weiterer Erklärungsansatz für die Unterschiede, die sich bzgl. der Einschätzung des eigenen Gefahrenpotentials zeigen, könnte aber auch der soziale Bezugsrahmen sein: Die Hauptschüler/innen gehen, da sie häufiger mit Unfällen konfrontiert sind als die Schülergruppen der beiden anderen Schulformen, dadurch auch von einem höheren Verletzungsrisiko aus. Dementsprechend neigen Gymnasiasten, da sie eben selten(er) mit Unfällen im Sportunterricht konfrontiert werden, eher zu einer Unterschätzung des Gefahrenpotentials.

Von besonderem Interesse ist, dass das Risiko der Mitschüler/innen sich zu verletzen, durchgängig höher als das eigene Risiko eingeschätzt wird. Das könnte darauf hinweisen, dass es den Schüler/innen anscheinend schwer fällt, sich in die Position der anderen Schüler/innen hineinzuversetzen, um abzuschätzen, ob die präsentierten Situationen aus dem Sportunterricht ein Verletzungsrisiko für die anderen beinhalten oder nicht. Im Unterricht und hier besonders bei Mannschaftsportarten mit hoher (Spiel-)Komplexität kann es somit zu Über- als auch Unterschätzungen kommen, die in der Folge das potenzielle Verletzungsrisiko erhöhen. Die Tatsache, dass die meisten Unfälle in Spielsituationen und bei Ballsportarten passieren, unterstützt diese Annahme.

Im Hinblick auf die Unfallzahlen sollten Gefahrenkognitionen in Zukunft auch für den Schulsport als eine relevante Größe erachtet werden. Die Schulung von Rollenübernahme bzw. Empathiefähigkeit insbesondere bezogen auf komplexe Spielsituationen in Ballsportarten sollten dann zu einer verbesserten Gefahreneinschätzung führen.

5 Literatur

Musahl, H.-P. (1997). *Gefahrenkognition: Theoretische Annäherung, empirische Befunde und Anwendungsbezüge zur subjektiven Gefahrenkenntnis*. Heidelberg: Asanger.

Williams, J.M. & Andersen, M.B. (1998). Psychological antecedents of sport injury: Review and critique of the stress and injury model. *Journal of applied sport psychology, 10,* 5-25.

Verausgabungsbereitschaft als Prädiktor für Verletzungen im Handball

S. Würth

1 Psychologische Determinanten von Sportverletzungen

In der Sportverletzungsforschung werden in den letzten Jahren zunehmend psychologische Faktoren als bedeutsame Einflussvariablen auf die Verletzungswahrscheinlichkeit diskutiert. Den theoretischen Bezugsrahmen für die Erklärung der Entstehung von Sportverletzungen stellte in jüngerer Zeit das Stress-injury-Modell nach Andersen und Williams (1988; s. auch Kleinert, 2002; Williams & Andersen, 1998) dar. Dieses Modell wurde für den Bereich des wettkampforientierten Sporttreibens entwickelt. Die Autoren beschreiben dabei die sportliche Aktivität als *sport-specific stress situation*, die mit den dem Athleten zur Verfügung stehenden Ressourcen bewältigt wird. Sportspezifische Stresssituationen können dabei sowohl im *Training* als auch im *Wettkampf* auftreten. Besondere Bedeutung gewinnt in diesem Zusammenhang die Frage, welche dispositionellen Eigenschaften des Athleten für ein erhöhtes Verletzungsrisiko verantwortlich gemacht werden können. Die Ergebnisse bisheriger Untersuchungen zeigen, dass unterschiedliche Formen von Angst (z.B. Verletzungsangst, Wettkampfangst), aber auch risikoreiches Verhalten (z.B. im Sinne des sensation seeking) das Verletzungsrisiko im Sport beeinflussen (vgl. Junge, 2000).

Bislang nicht thematisiert wurde im Zusammenhang mit der Entstehung von Sportverletzungen die *Verausgabungsbereitschaft* der Athletinnen und Athleten. Diesem Persönlichkeitsmerkmal wird im alltagssprachlichen Verständnis eine grundlegende Bedeutung beigemessen, was in Metaphorismen wie „Kämpfen bis zum Umfallen“ seinen Ausdruck findet. In der sportpsychologischen Forschung hingegen wird dieser Aspekt weitestgehend vernachlässigt.

1.1 Das Konzept der Verausgabungsbereitschaft

Das Konzept der Verausgabungsbereitschaft wird meist im Kontext von beruflichem Alltag und Gesundheit thematisiert. Mit *Verausgabungsbereitschaft* bezeichnen Schaarschmidt und Fischer (2003) „die Bereitschaft, die persönliche Kraft für die Erfüllung der Arbeitsaufgabe einzusetzen“ (S. 8). Sie ist neben weiteren Persönlichkeitsmerkmalen (z.B. Perfektionsstreben und beruflichem Ehrgeiz) Teil des Arbeitsengagement einer Person. Nach Peter und Siegrist (1999) lässt sich ein *übersteigertes Engagement* für eine Tätigkeit durch *exzessive Verausgabungsbereitschaft*, gepaart mit einem starken

Wunsch nach *Anerkennung von außen*, charakterisieren. Personen mit diesem Verhaltensmuster zeigen eine über angemessene Grenzen hinausgehende Anstrengung und sind daher besonders anfällig für gesundheitliche Beeinträchtigungen (z.B. Herz-Kreislauf-Störungen). Dies kann dadurch begründet sein, dass Personen mit einer exzessiven Verausgabungsbereitschaft Warnsignale des Körpers ignorieren oder auch bewusst gesundheitliche Risiken (z.B. Schlafmangel) in Kauf nehmen, um ihre beruflichen Ziele zu erreichen.

1.2 Verausgabungsbereitschaft im Sport

Überträgt man diese Erkenntnisse auf das Sporttreiben, so kann Verausgabungsbereitschaft als Bereitschaft verstanden werden, die persönliche Kraft für die Erfüllung der mit dem Sporttreiben verbundenen Aufgaben einzusetzen. Für den wettkampforientierten Sport beschreibt dies den Einsatzwillen in den beiden Grundsituationen Training und Wettkampf. Von exzessive Verausgabungsbereitschaft soll dann gesprochen werden, wenn die Anstrengungsbereitschaft über das angemessene Maß hinausgeht und der Athlet gleichzeitig das Risiko einer gesundheitlichen Schädigung in Kauf nimmt (z.B. in Form einer Verletzung). Eine nicht unwesentliche Rolle kann dabei die Anerkennung der Verausgabungsbereitschaft von außen spielen. Dabei sind mehrere Quellen denkbar: Trainer und Mannschaftskameraden bewerten die Leistungen und die Anstrengung einzelner Athleten ebenso wie z.B. Zuschauer oder Freunde. Der exzessiven Verausgabungsbereitschaft wird besondere Bedeutung beigemessen (Peter & Siegrist, 1999). Im Sport könnte das bedeuten, dass eine exzessive Verausgabungsbereitschaft mit einer erhöhten Risikoakzeptanz einhergeht und die Athleten damit auch Gefahr laufen, sich vermehrt Verletzungen zuzuziehen.

2 Untersuchungsanliegen

Das Konzept der Verausgabungsbereitschaft wird in der oben diskutierten Form in sportpsychologischen Untersuchungen nur unzulänglich thematisiert. Die vorliegende Studie wurde auf der Basis eines neu entwickelten Instrumentes zur Erfassung der Verausgabungsbereitschaft im Sport konzipiert. Im Vordergrund der Untersuchung stand die Frage, inwieweit unterschiedliche Facetten des Konstruktes *Verausgabungsbereitschaft im Sport* mit der Verletzungswahrscheinlichkeit von Athletinnen und Athleten steht. Da die Verletzungswahrscheinlichkeit in Spielsportarten besonders hoch ist, wurde die Untersuchung für die Sportart Handball ausgelegt.

3 Untersuchungsdesign und Stichprobe

Die Untersuchung wurde als prospektive Fragebogenstudie im Follow-up-Design konzipiert. Die Datenerhebung erfolgte online auf dem Server von www.unipark.de. Es wurden zwei Messzeitpunkte im Abstand von ca. drei Monaten realisiert.

Die Untersuchungsstichprobe bestand aus n = 127 Athletinnen und Athleten (48 Frauen, 73 Männer, 6 o.A.), die alle wettkampforientiert Handball spielten. Die Sportler waren 26,06 Jahre alt (SD = 8,31). Die überwiegende Zahl der befragten Personen bestritt mehr als 10 Wettkämpfe pro Jahr (91%) auf regionaler Ebene bzw. Landesebene (81%).

4 Messinstrumente

Zur Erfassung der Verausgabungsbereitschaft im Sport wurde ein Fragebogen konstruiert, der insgesamt zehn Items umfasst und auf einer 5-stufigen Likertskala („trifft überhaupt nicht zu“ bis „trifft völlig zu“). Die Skala wurde faktoranalytisch auf ihre Struktur hin überprüft[1]. Es konnten drei Subskalen extrahiert werden, die insgesamt 61,2% der Gesamtvarianz binden. Erwartungsgemäß bilden die drei Subskalen folgende Komponenten der Verausgabungsbereitschaft ab:

- *Einsatzwillen* (4 Items, z.B. „‘Kämpfen bis zum Umfallen‘ ist meine große Stärke“)
- *exzessive Verausgabungsbereitschaft* (4 Items, z.B. „Ich bin immer mit vollem Einsatz dabei, selbst wenn ich weiß, dass ich mich dabei verletzen könnte“)
- *soziale Anerkennung von Verausgabungsbereitschaft* (2 Items, z.B. „Voller Einsatz, ohne Rücksicht auf Verluste‘ wird in meinem Team hoch anerkannt“)

Die psychometrischen Kennwerte sind für die beiden Subskalen *Einsatzwillen* und *exzessive Verausgabung* akzeptabel. Für die Subskala *soziale Anerkennung von Verausgabung* konnten nur zwei Items extrahiert werden, die die Anerkennung durch die Mannschaftskameraden bzw. andere Mitglieder der Trainingsgruppe thematisiert. Eine Erweiterung des Itempools auf Personengruppen wie Trainer oder Zuschauer ist daher für weitere Untersuchungen indiziert.

Zu MZP 2 wurden die Athleten gebeten, die im Befragungszeitraum von drei Monaten aufgetretenen Verletzungsereignisse anzugeben. Differenziert wurde dabei nach Training und Wettkampf und nach Dauer der durch die Verletzung verursachten Sportpause.

[1] In die Faktoranalyse ging eine erweiterte Stichprobe von n = 187 Athletinnen und Athleten aus den Sportarten Schwimmen und Handball ein.

5 Ergebnisse

Insgesamt konnten für $n = 64$ Athleten zu MZP 2 Daten gewonnen werden. Davon gaben 46 Athleten an, eine Bagatellverletzung erlitten zu haben (71,9%). Leichte Verletzungen wurden von 29 Athleten (46,8%), schwere Verletzungen von 22 Personen (34,9%) berichtet. Im Training ereigneten sich 70,3% der Verletzungen, im Wettkampf 61,9% (Mehrfachnennungen waren jeweils möglich).

Um zu überprüfen, inwieweit die einzelnen Komponenten der Verausgabungsbereitschaft einen Zusammenhang mit der Anzahl der Verletzungsereignisse im Untersuchungszeitraum aufweisen, wurden insgesamt fünf Diskriminanzanalysen berechnet. Als Prädiktoren wurden jeweils die drei Subskalen *Einsatzwillen*, *exzessive Verausgabungsbereitschaft* und *soziale Anerkennung der Verausgabungsbereitschaft* gewählt (Methode: Einschluss). Als Kriterium wurde jeweils eine der folgenden Variablen bestimmt: Verletzung im Training, Verletzung im Wettkampf, Bagatellverletzung (ohne nachfolgende Sportpause), leichte Verletzung (bis zu einer Woche Sportpause) und schwere Verletzung (mehr als eine Woche Sportpause). Diese Kriteriumsvariablen lagen jeweils in dichotomer Ausprägung vor (ja/nein).

Die inferenzstatistische Prüfung zeigt, dass die Verausgabungsbereitschaft für das Kriterium „schwere Verletzung“ einen signifikanten prädiktiven Wert besitzt. Werden alle drei Subskalen in die Diskriminanzanalyse eingeschlossen, können 62,9% der Fälle korrekt klassifiziert werden (Wilks lambda = .84, p = .01). Die schrittweise Analyse extrahiert die Subskala *Einsatzwillen* als statistisch bedeutsamen Prädiktor. Die korrekte Zuordnung der Fälle beläuft sich bei Aufnahme dieser Variable auf 66,7% (Wilks lambda = .89, $p < .01$). Der Vergleich der Mittelwerte zeigt, dass Personen, die sich eine schwere Verletzung zuziehen, im Vorfeld deutlich höhere Verausgabungsbereitschaft zeigen als Personen, die gesund bleiben (Tab. 1).

Tab. 1: Mittelwerte und Standardabweichungen für die drei Subskalen der Skala zur Verausgabungsbereitschaft im Sport, differenziert nach Athleten, die sich im Untersuchungszeitraum eine schwere Verletzung zuziehen oder nicht.

	keine Verletzung (n = 21)		schwere Verletzung (n = 41)	
	M	SD	M	SD
Einsatzwillen	3.76	0.67	4.25	0.69
Exzessive Verausgabung	3.70	0.69	4.00	0.81
Soziale Anerkennung von Verausgabung	2.18	0.70	2.52	0.70

6 Diskussion

Ziel der Studie war es, das Konzept der Verausgabungsbereitschaft im Sport zu messen und Zusammenhänge zur Verletzungshäufigkeit von Handballspielerinnen und -spielern aufzuzeigen. Die zu diesem Zweck entwickelte Skala misst drei zentrale Komponenten der Verausgabungsbereitschaft: *Einsatzwillen*, *exzessive Verausgabungsbereitschaft* (mit der Akzeptanz, eine Verletzung in Kauf zu nehmen) und die *soziale Anerkennung der Verausgabungsbereitschaft*. Aus methodenkritischer Sicht ist anzumerken, dass die verwendeten Subskalen akzeptable psychometrische Kennwerte aufweisen. Allerdings ist eine Differenzierung der Skala zur *sozialen Anerkennung* (z.B. durch Trainer oder Zuschauer) für zukünftige Studien zu empfehlen. Hier müsste der Itempool entsprechend erweitert und überprüft werden.

Die prospektiv angelegte Studie konnte zeigen, dass Athleten, die sich im Untersuchungszeitraum eine schwere Verletzung zuzogen, zu MZP 1 eine höhere Verausgabungsbereitschaft zeigen als Athleten, die gesund bleiben. Dieser Zusammenhang gilt nicht für das Erleiden kleinerer Verletzungen. Situative Bedingungen (Training bzw. Wettkampf) scheinen ebenfalls eine untergeordnete Rolle zu spielen. Diese Ergebnisse könnten so interpretiert werden, dass kleinere Verletzungen mehr oder weniger als sportartspezifisches Merkmal „dazu gehören“. Dies äußert sich auch darin, dass die meisten Athleten zumindest eine Bagatellverletzung für den Untersuchungszeitraum angeben, aber deutlich weniger Athleten eine schwere Verletzung erleiden. Sind die Athleten jedoch zusätzlich besonders verausgabungsbereit, dann erhöht sich die Wahrscheinlichkeit, eine Verletzung zu erleiden, die als deutliche Gesundheitsbeeinträchtigung gewertet werden kann. Die von Peter und Siegrist (1999) vertretene Hypothese, dass ein übersteigertes Engagement (exzessive Verausgabungsbereitschaft plus subjektive Bedeutsamkeit der Anerkennung von außen) mit besonders starken Gesundheitsbeeinträchtigungen einhergeht, kann in dieser Weise für Verletzungen in der Sportart Handball nicht bestätigt werden. Allerdings ist anzumerken, dass in der vorliegenden Studie nicht explizit der Wunsch nach Anerkennung erfragt wurde, sondern das wahrgenommene Ausmaß. Auch hier könnte eine entsprechende Modifizierung der Skala für zukünftige Untersuchungen hilfreich sein. Insgesamt zeigt die vorliegende Arbeit, die als Pilotstudie zu werten ist, dass die Verausgabungsbereitschaft von Athleten in der Sportverletzungsforschung einen Platz als bedeutsame Persönlichkeitsvariable in der Vorhersage von Verletzungen einnehmen kann.

7 Literaturverzeichnis

Andersen, M.B. & Williams, J.M. (1988). A model of stress and athletic injury: Prediction and prevention. *Journal of Sport and Exercise Psychology, 10* (3), 294-306.

Junge, A. (2000). The influence of psychological factors on sports injuries: review of the literature. *American Journal of Sports Medicine, 28* (5), S10-S15.

Kleinert, J. (2002). *Psychologische Prävention von Sportverletzungen: Beiträge zur Diagnostik, Modellbildung und Intervention*. Kumulative Habilitationsschrift. Köln: Deutsche Sporthochschule, Psychologisches Institut.

Peter, R. & Siegrist, J. (1999). Chronic psychosocial stress at work and cardiovascular disease: The role of effort-reward imbalance. *International Journal of Law and Psychiatry, 22* (5-6), 441-449.

Schaarschmidt, U. & Fischer, A.W. (2003). Arbeitsbezogenes Verhaltens- und Erlebensmuster (AVEM). Manual. Frankfurt a. Main: Swets & Zeitlinger.

Williams, J.M. & Andersen, M.B. (1998). Psychosocial antecedents of sport injury: Review and critique of the stress and injury model. Journal of Applied Sport Psychology, 10 (1), 5-25.

Verhaltensfehler beim Hallenklettern. Beobachtungsstudie der DAV Sicherheitsforschung

D. Stopper, M. Schwiersch, P. Trenkwalder, J. Mersch

Künstliche Kletteranlagen sind sicher! Die Haken sind zuverlässig, ihre Abstände gering. Objektive Gefahren wie Wettersturz und Steinschlag gibt es nicht! Trotzdem gibt es Unfälle. Eigentlich können nur Verhaltensfehler der Kletterer die Ursache sein. Ein Ziel der Ausbildung ist die Vermeidung von Fehlern. Für eine effektive Ausbildung ist folgende Frage zu beantworteten: Welche Verhaltensfehler treten wie häufig auf?

Zur Beantwortung dieser Frage führte die Sicherheitsforschung eine Studie in sechs großen Kletterhallen in Deutschland und Österreich durch. 255 Kletterinnen und Kletterer haben freiwillig teilgenommen[1]. Herzlichen Dank an die Teilnehmer und Hallenbetreiber! In diesem Beitrag sind die beobachteten Verhaltensfehler und ihre Häufigkeit beschrieben. Im nächsten Panorama werden die Einflussfaktoren auf Verhaltensfehler dargestellt.

1 Die Untersuchungsmethodik

Die Untersuchung war als Beobachtungsstudie angelegt, wobei auch Fragebogendaten erhoben wurden. Die Verhaltensfehler sollten so repräsentativ wie möglich erhoben werden. Daher war es nötig, die Datenerhebung äußerst sorgfältig zu planen:

1. Wahl großer Hallen mit einem breiten Publikum.
2. Wahl von Hallen in ganz Deutschland und einer Halle in Österreich (München, Köln, Dresden, Berlin, Hamburg sowie Innsbruck).
3. Untersuchung an einem „typischen“ Öffnungstag, der ein breites Spektrum an Kletterern garantierte. Untersuchung während der gesamten Öffnungszeit. Denn bei kürzeren Zeitfenstern könnten bestimmte Personengruppen überrepräsentiert sein (z. B. Schüler am frühen Nachmittag).

1 An der Entwicklung der Studie waren beteiligt: Tobias Bach, Caspar Güntsch, Jan Mersch, Nicholas Mailänder, Martin Schwiersch, Christian Semmel, Dieter Stopper, Pauli Trenkwalder.
Den „Zufallsgenerator“ zur Stichprobenziehung entwickelten Jan Mersch und Pauli Trenkwalder; ein Computerprogramm zur Bestimmung der „Dichte“ der Nutzung Jan Mersch und Andreas Ritter.
Die Studienauswertung erfolgte durch Martin Schwiersch und Pauli Trenkwalder.

4. Zufällige Auswahl der Studienteilnehmer („Personenstichprobe“). Die Anzahl der ausgewählten Kletterer wurde im Verhältnis zum Andrang konstant gehalten. Personen unter 16 Jahren und Kurse wurden nicht untersucht.
5. Zufällige Auswahl des Beobachtungszeitraums bei einer ausgewählten Person („Verhaltensstichprobe“). Das „Beobachtungsfenster“ lag so weder regelmäßig am Anfang noch am Ende der Aufenthaltszeit.

Die Studienteilnehmer wussten also nicht, wann genau sie beobachtet wurden. Die Ansprache der Hallenkletterer erfolgte am Eingang der Halle. Und zwar nach einem festgelegten Schlüssel durch die Studienorganisatoren.

Das Klettern in der Halle wurde zunächst in vier Vorgänge unterteilt: Vorstieg, Vorstiegssichern, Nachstieg (=Toprope), Nachstiegssichern. Für jeden Vorgang wurden potentielle Verhaltensfehler als Beobachtungskategorien festgelegt, welche die Beobachter als „aufgetreten“ oder „nicht aufgetreten“ ankreuzten. Zudem hatten die Beobachter die Möglichkeit, Fehler zu beschreiben, die nicht als Kategorien vorgegeben waren.

Verhaltensfehler wurden dann als „aufgetreten“ seitens der Beobachter aufgezeichnet, wenn sie eine Gefährdung für den Kletterer oder den Sicherer bedeuteten („Gipsbeinlogik“). Damit wurde ausgeschlossen, dass die Untersucher auch irrelevante Verhaltensflüchtigkeiten als „Fehler“ einstuften. Für jede Beobachtungskategorie wurde eine genaue Bewertungsvorschrift entwickelt (Abbildung 1 gibt ein Beispiel). Dabei orientierte sich die Sicherheitsforschung an der gängigen Lehrmeinung des DAV.

10.4. HMS:
- Gefährdung durch komplettes Loslassen des Bremsseils
- Gefährdung beim Einnehmen, Umgreifen ohne angemessenes Umschließen des Bremsseils durch die Führungshand
- Gefährdung durch Führung des Seils über Schnapper (v. a. beim Ablassen)
- Gefährdung durch Hand im/am Sicherungsgerät, bezüglich Einklemmens von Hautlappen oder offenen Haaren

Abb. 1: Kodierungsvorschrift für Verhaltensfehler beim Vorstiegssichern mit HMS

Beobachtet wurde immer ein gesamter Kletter- bzw. Sicherungsvorgang (z. B. beim Vorstieg: Beginn mit Routenwahl, dann Seileinbinden, Klettern und Ablassen des Vorsteigers). Die weitgehende Übereinstimmung zwischen den Beobachtern ist von großer Bedeutung. Deshalb wurde sie gesondert untersucht. Das Ergebnis war gut: Die Beobachter kamen bei 87% der untersuchten Beobachtungen zu übereinstimmenden Bewertungen.

2 Die Ergebnisse

Insgesamt nahmen 255 Personen an der Studie teil. Ein knappes Drittel davon waren Frauen, 96 Personen waren zwischen 21 und 30 Jahre, 100 Personen zwischen 31 und 40 Jahre alt. Im Vorstieg wurden 98 Personen beobachtet, beim Vorstiegssichern 90, beim Nachstieg (Toprope) 144 und beim Nachstiegssichern 145. Die Untersuchten kletterten bei der Beobachtung in Routen der Grade III bis VIII+, wobei gut zwei Drittel zwischen V- und VII- unterwegs waren.

2.1 Wie häufig passieren welche Fehler ?

Die Abbildungen 2-5 fassen die Häufigkeiten der beobachteten Verhaltensfehler zusammen. Die Angaben erfolgen aus Gründen der Vergleichbarkeit in Prozent. Ein Beispiel: 5,1% der Vorsteiger kletterten so, dass eine Kollisionsgefahr mit einem anderen Kletterer bestand.

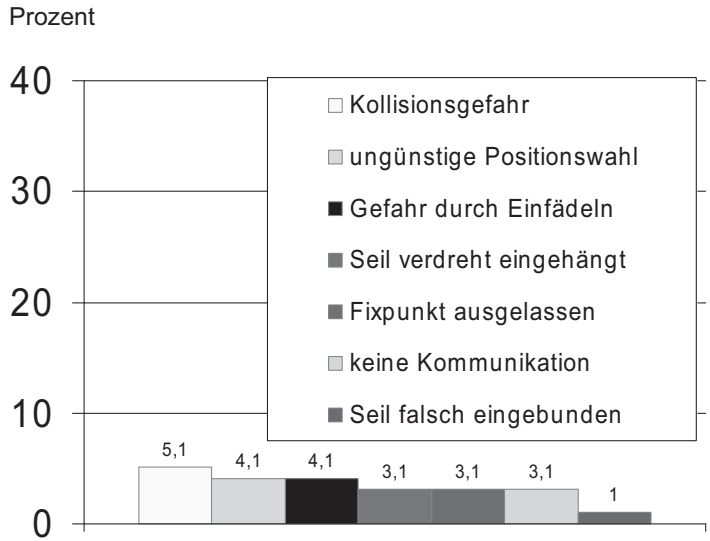


Abb. 2: Verhaltensfehler beim Vorstieg

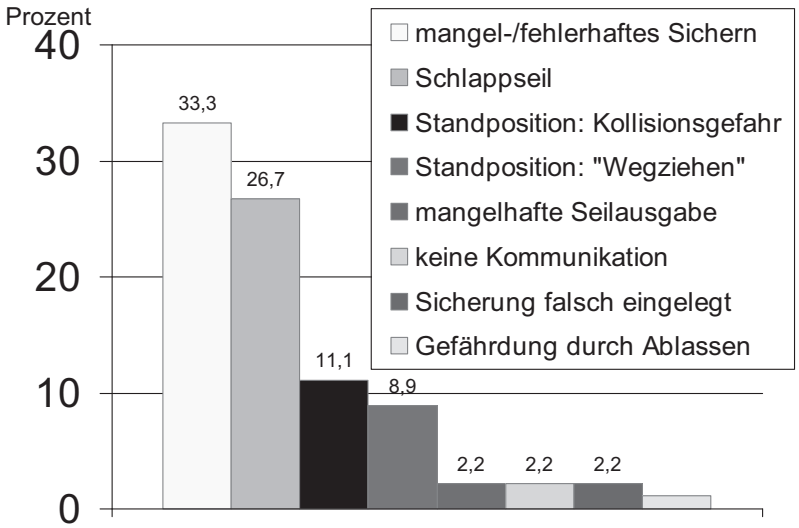


Abb. 3: Verhaltensfehler beim Vorstiegssichern

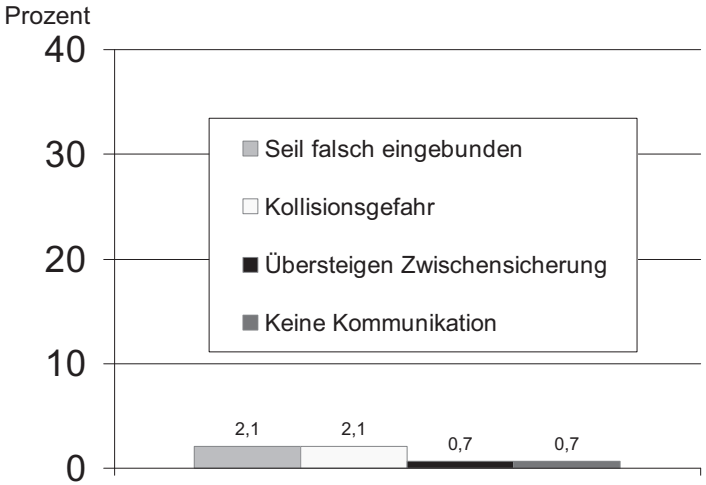


Abb. 4: Verhaltensfehler beim Nachstieg

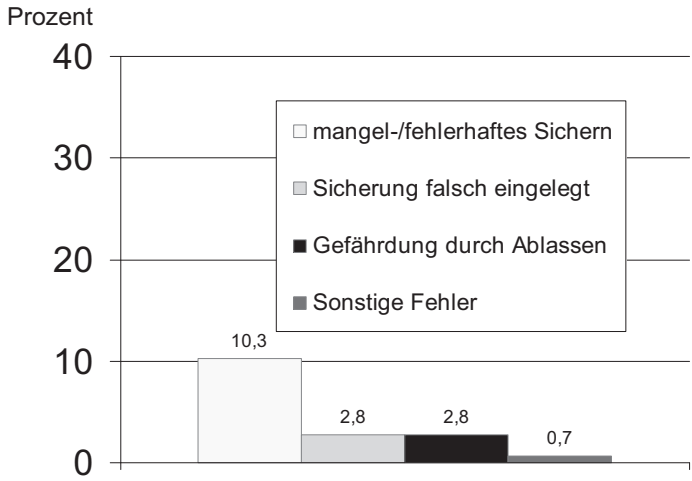


Abb. 5: Verhaltensfehler beim Nachstiegssichern

Bei einem Vergleich der Abbildungen fällt auf, dass die meisten Verhaltensfehler beim Vorstiegssichern gemacht werden: Ein Drittel der Sicherer bedient das Sicherungsgerät mangel- oder fehlerhaft. Dies unterstreicht die Ergebnisse von Britschgi (2003), der in einer Studie in der Kletterhalle „Gaswerk" in Zürich bei der Hälfte der Beobachteten Sicherungsfehler feststellte. Mehr als ein Viertel der Sicherer gefährdete den Vorsteiger durch Schlappseil: In diesen Fällen hätte ein unvorhergesehener Sturz auf dem Boden geendet. Insgesamt ein Fünftel der Sicherer gefährdeten sich durch ihre Standposition: Entweder wäre die Sicherungsperson im Sturzfall mit dem Kletterer zusammengestoßen (11%) oder sie wäre an die Wand gezogen worden (mit der Gefahr, dann im Reflex die Sicherung auszulassen, abgesehen von der eigenen Verletzungsgefahr) (9%).

Die weiteren erhobenen Verhaltensfehler treten deutlich weniger häufig auf (siehe Abbildungen 2, 4 und 5).

2.2 Wie viele Personen machen wie viele Fehler?

Gut zwei Drittel der beobachteten Personen zeigten keine Verhaltensfehler (Abbildung 6). Drei und mehr Fehler bei ein und derselben Person treten nur in sehr wenigen Fällen auf.

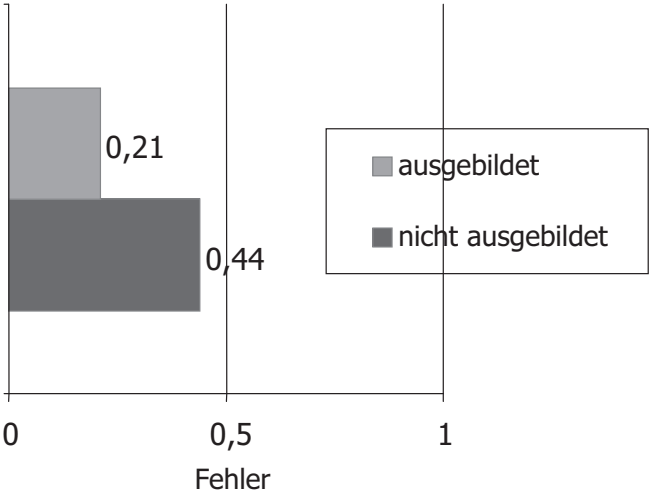


Abb. 6: Fehlerrate von Hallenkletterern bei der Bedienung des Sicherungsgeräts beim Vorstiegsichern

2.3 Selbst- und Partnercheck

Ebenfalls beobachtet wurde, wie häufig der Selbst- und Partnercheck vor dem Einsteigen praktiziert wurde. Insbesondere der Partnercheck wird nur wenig praktiziert: Zwischen 40 und knapp 50% der Kletterer checkten den Partner nicht. Ist der Partnercheck nötig? Sicher ja! Denn viermal knüpfte ein Kletterer den Anseilknoten falsch und in sechs Fällen legten die Sicherungspersonen die Sicherung nicht richtig ein bzw. verwendeten ungeeignete Verschlusskarabiner. Diese Fehler hätten durch den Check seitens des Partners aufgedeckt werden können. Der Partnercheck ist deshalb keine überflüssige Routine, sondern notwendig, um Fehler zu entdecken.

3 Wie sind die meisten Verhaltensfehler zu vermeiden?

- Nobody is perfect. Deshalb konsequenter Partnercheck!
- Eigne Dir eine zuverlässige Bedienung des Sicherungsgeräts an, die in jedem Moment und bei allen Handgriffen einen Absturz des Kletterers verhindert. Grundlage ist die Drei-Beinlogik (DAV-Panorama 4.2003).

- Überprüfe ständig, ob Du beim Vorstiegssichern zu viel Seil ausgegeben hast („Schlappseil“).
- Vermeide eine Position, bei der Du im Sturzfall des Vorsteigers mit diesem zusammenprallst oder an die Wand gezogen wirst.

Beim Einhalten der Hinweise werden die häufigsten Verhaltensfehler stark reduziert! Nach dem Motto „Vertrauen ist gut, Kontrolle ist besser“, sollte auch der Kletterer hin und wieder ein scharfes Auge auf das Verhalten des Sichernden werfen. Ein brechender oder drehender Griff und schon geht es auch in einer „leichten“ Route rasant abwärts. Entweder greift dann die routinierte und zuverlässige Sicherung oder der Sturz endet unsanft auf dem Boden.

Die Verhaltenshinweise rufen nach Erfahrungsexperimenten. Denn ab welcher ausgegebenen Seilmenge liegt gefährliches Schlappseil vor? Wie weit fällt ein Vorsteiger herunter, wenn er am Haken stürzt? Wie weit kann ich von der Wand entfernt stehen, ohne zu ihr hingerissen zu werden? Sichere ich im Moment des „Umgreifens“ wirklich sicher? Diese Fragen müssen in der Praxis beantwortet werden. Es lohnt sich, einmal einen schweren Rucksack als „Vorsteiger“ fallen zu lassen. Dann werden die Auswirkungen von Schlappseil deutlich. Oder bei einer simulierten Vorstiegssituation mit verbundenen Augen Seil auszugeben und der Partner zieht abrupt beim Umgreifen. Solche Verhaltensexperimente können am besten innerhalb eines Kurses durchgeführt werden. Deshalb startet die Sicherheitsforschung, die Ausbildung des DAV und der BLSW (Bayerischer Fachverband für Sport- und Wettkampfklettern des DAV) ein Pilotprojekt in Form eines Sicherheitstrainings zum Klettern in Hallen.

3.1 Sicherheitstraining

Grundlage des Trainings sind die Ergebnisse der Hallenuntersuchung. Die ersten sechs Pilotkurse werden für Mitglieder der Sektion München an jeweils einem Tag im September und Oktober in der Kletterhalle Thalkirchen (Anfragen unter 089-551700602) durchgeführt. Das Training setzt solide Kletterkenntnisse voraus und ist damit für erfahrene Kletterer konzipiert. Im Weiteren wird das Sicherheitstraining unseren Fachübungsleitern innerhalb der Pflichtfortbildungen vermittelt. Und findet so Verbreitung in den Sektionen. Zudem finden die Ergebnisse der Untersuchung verstärkt Eingang in die Ausbildung im DAV. So lassen sich hoffentlich schlimme Unfälle – und die häufigen Beinaheunfälle – vermeiden.

Die Studie der Sicherheitsforschung wurde vom Sparkassenverband Bayern großzügig unterstützt. Herzlichen Dank!

4 Literatur

Britschgi, W. (2003): *Begreiflich*. Manuskript des Kletterzentrums „Gaswerk“, Zürich

Multidimensionalität von Sicherheit. Darstellung am Beispiel der Sportart Leichtathletik

K. Wohlgefahrt

1 Zur Bedeutung der Sicherheitsgewährung

Das seit geraumer Zeit regelmäßige Nachdenken und systematische Forschen zur Effizienz von Strategien der Unfall- und Verletzungsvermeidung ist zunächst und grundsätzlich Ausdruck einer präventiven Handlungsethik der jeweiligen, hier Sport initiierenden Verantwortungsträger (Sportverbände, Kultusbehörden, Sportgemeinschaften, Schulen, kommerzielle Sportanbieter, Medienanstalten, …) - nachfolgend im dienstlichen Handeln auch der Einzelpersonen wie z.B. Trainer, Lehrer, Kampfrichter, Sportfunktionäre, Fachberater Sport, Hausmeister, Hallenwarte, …/ incl. Fürsorgepflicht).

Als exponierter Antrieb kann hierfür gelten, dass überall da, wo Menschen interagie-ren, mit der Anzahl der Prozessbeteiligten, mit der Anzahl und dem Tempo der Kontakte bzw. Aktionen, mit der Schwierigkeit der Handlungsaufgabe, mit der Spezifik und dem Mangelzustand des genutzten Geräte- und/ oder Anlagensystems, mit den nicht vorhandenen oder nicht ausreichenden Qualifikationen der handelnden, insbe-sondere der den Prozess überwachenden und steuernden Personen sowie mit den aktu-ellen psychophysischen Zuständen der Akteure (Ermüdung, Ablenkung, Erkrankung, leichte Verletzung,…) auch die Havarieerwartungen wachsen.

Ein solch risikoreiches Handlungsfeld ist z.B. auch das Lern-, Spiel- und Leistungshandeln von Lernanfängern in Sportunterricht & sportlichem Training, da bei diesen - zumal wenn sie Kinder sind - naturgemäß vielfältige Qualifikationen zur Situationsbewältigung noch unzureichend entwickelt sind: Sie werden i.d.R. erst durch Unterricht bzw. Training vermittelt. Insofern kommt auf die den Vermittlungs- wie Leistungsprozess unmittelbar und aktuell steuernden Personen ein hohes Maß an Verantwortung zu, da sie unter den gegebenen Arbeitsbedingungen- incl. reduzierter finanzieller und/ oder materieller Mittel- stets interpolierend sicherheitsrelevante Entscheidungen in nahezu jeder Trainings- oder Unterrichtseinheit zu treffen und zu gewährleisten haben. Eine zutiefst unterschätzte Leistung.

In diesen Kontext ordnen sich weitere Risikofaktoren ein wie z.B. interaktive Verhaltensweisen emotional angeregter Gruppen oder gar Massen (von Schulhof-Krawallen kleinerer Cliquen bis hin zu den „volumigen Fan“- Auseinandersetzungen mit greifbarem beweglichem Inventar oder gar dem Panikverhalten größerer Menschengruppen in Flucht

induzierenden Situationen), aber auch die taktisch begründete oder inszenierte Unfairness mit ihren Folgen.

Schauen wir demgegenüber - bei allen notwendigen Relativierungen des MASLOW-Konzepts- auf seine Hierarchie menschlicher Bedürfnisse (s. Abb. 1), dann wird der fundamentale Rang und das exponierte Interesse an Sicherheitsgewährung in Unter-richt, Training und Sportrezeption offenbar.

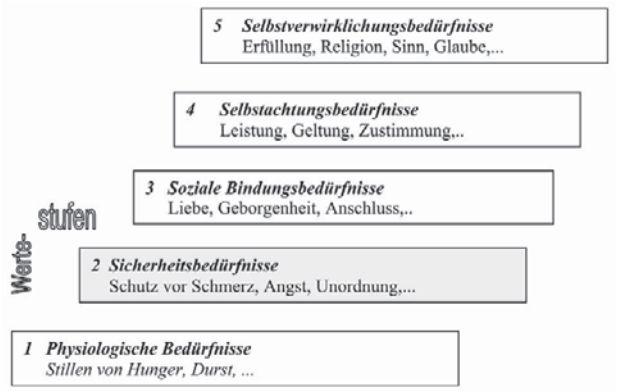


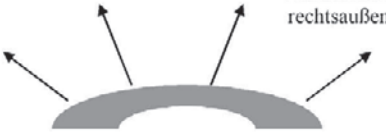
Abb. 1: Hierarchisches Modell der Bedürfnisse der Persönlichkeit (MASLOW 1954)

Aspekte *besonderer* Gefährdung können wir ***in der Sportart Leichtathletik*** in den Prozessen des Lern- und Leistungshandelns der ***Wurfdisziplinen*** feststellen, wobei Wettkampfsituationen eine zusätzliche Verschärfung o.g. Variabler darstellen. Deshalb erfolgt im Weiteren eine Konzentration auf die Darstellung psychologisch begründeter sportdidaktischer Strategien des Sicherheitsgewinns für dieses Handlungsfeld.

2 Strategien zur Gewährleistung von Sicherheit und Angstfreiheit im Wurfunterricht und Grundlagentraining

So differenziert, wie eingangs Ursachen der Havarieerwartung (s. Abb. 2) formuliert wurden, so multidimensional und differenziert müssen nun auch die Lösungen angelegt werden. Einige ausgewählte Beispiele hierfür:

1. Gefahrmindernde ***Aufstellungsformen,…***



2. Gefahrmindernde *Wurf**anlagen***



Markierung des Wurfbereiches, Fangvorrichtungen, Rollweg- Begrenzer, dämpfende Aufprallfläche



Vermeidung sich überlappender Lehrstätten



3. Gefahrminderndes ***Ersetzen des Wettkampfgerätes zu Beginn der Technik-Aneignung***
Hier: Diskus

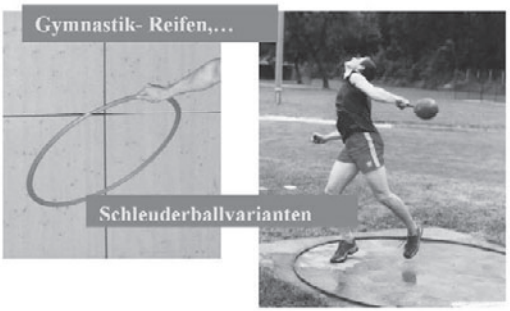
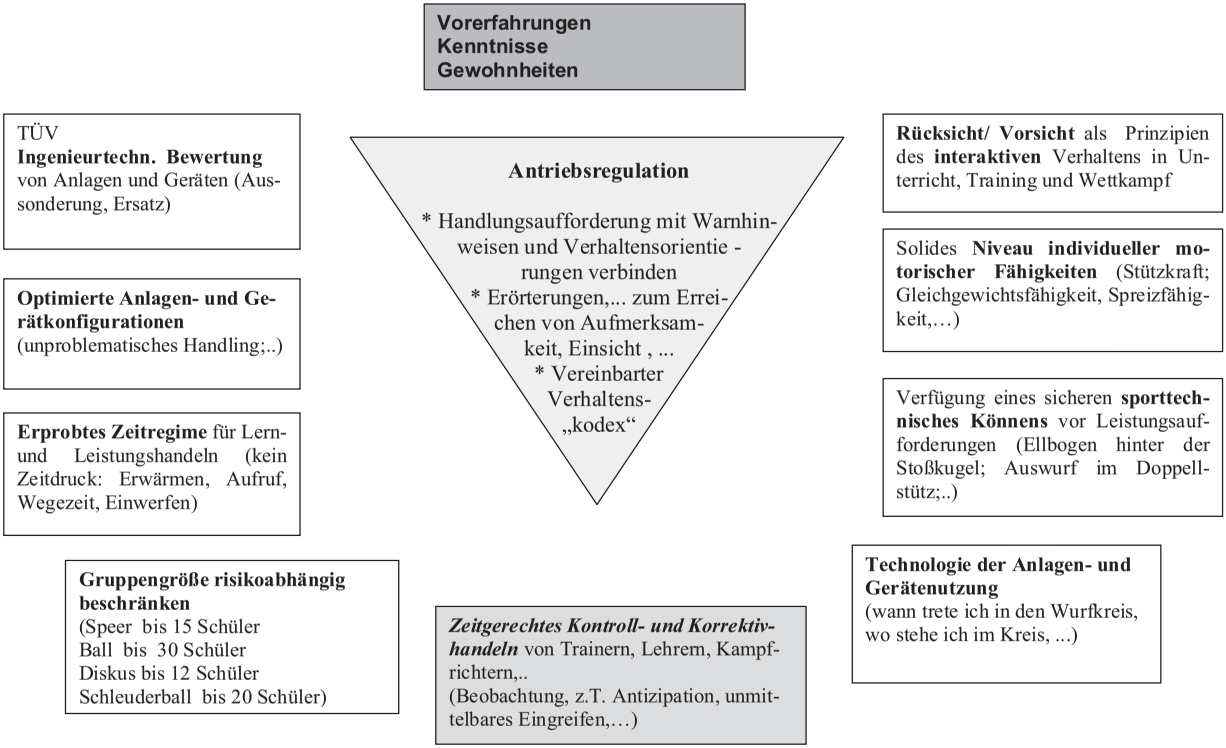


Abb. 2: Variable der Risikominderung/ Verhütung von Sportunfällen in den Wurfdisziplinen (WOHLGEFAHRT 1996)



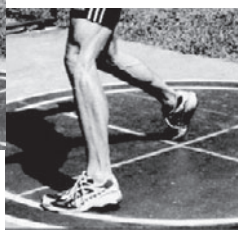
4. Gefahrminderndes ***Sporttechnisches Können***





Fassen/ Halten des Diskus





Fußsatz an Mittellinie

5. Gefahrminderndes ***Fähigkeitspotential/*** *Koordination*
(incl. Körpererfahrungen)



1/ Räumliche Orientierungsfähigkeit
Formel: „Wenn Brust frontal →Auswurfbeginn!“
2/ Kopplungsfähigkeit
Kopplung von Stemmbein- und Druckbeinaktivität im Auswurf

6. Gefahrminderndes
Fähigkeitspotential/
Kondition





Stütz-/ Haltekraft der Finger
Kugel während der Vorbeschleunigung und im Ausstoß in der Hand halten und ausschleudern „können“ (Vermeidung von Fingerverletzungen)

7. Gefahrminderndes Einhalten von Interaktionsnormen- Wurf

- Einhalten von ***Seitabständen*** zum Nachbarn
- ***Kein Zuwerfen*** von Geräten in der Gassenaufstellung (Speere, Disken, Kugeln)/ → Substitutes möglich (Bälle,…)
- ***Kein Zurückwerfen*** von Geräten im Wettkampf
- Werfen & Holen der Geräte ***auf Signal des Lehrers***
- ***Blick des Lehrers***/ Trainers zu den Werfern (Lernprozesssteuerung ***und*** Sicherheitsgewährung; deshalb auch z. T. riegenweise Werfen)
- ***Kein „flapsiges" Stören*** der Werfer zulassen
- ***Verantwortungsübertragung* „Absichern"** an einen ***Partner*** Die Involviertheit des Athletens in Lern- oder Leistungshandlung produziert auch nicht-willentliche Verhaltensfehler
- ***Gemeinsame Gerätesuche*** nach ***Übungsende*** Verhinderung von Fehlnutzungen liegen gebliebener Geräte; Kontrolle der Gerätezahl vor und nach Unterricht
- Einübung auch durch ***Schülerassistenzen***
- Langzeitiger ***Ersatz des Wettkampfgerätes*** durch geeignete andere Sportgeräte

8. Gefahrmindernde Auswahlentscheidungen des Lehrers bezüglich der Altersgemäßheit von

- ***Zielsetzungen***
- ***Lerninhalten und***
- ***Methoden***

Bsp.: Wirbelsäulenbelastung

*„Die **Belastungsgestaltung in der Trainingseinheit und im Mikrozyklus*** hat den Aspekt kumulativer Belastungen in höherem Maße als bisher zu berücksichtigen. Auf *übermäßig hohe Wiederholungszahlen* insbesondere *stoßartige Belastungen mit hohen Lastamplituden* für die Strukturen der *Wirbelsäule ohne entsprechende Regenerationszeiten* ist zu verzichten. Es wird empfohlen, als Grenzwert nicht mehr als bis zu etwa 50 Maximallastwiederholungen pro 24-Stunden- Intervall vorzusehen, wobei der individuellen Belastungssteuerung erste Priorität einzuräumen ist"
(BRÜGGEMANN/ ASSHEUER/ ECKARDT 2000, 199)

3 Untersuchung

Die in den 80-ern des vergangenen Jahrhunderts sich etablierende „psychologisch orientierte Sicherheitsforschung richtete ihre Untersuchungen auf das „antizipatorische und kompensatorische Handeln in gefährlichen Situationen" (McClade, MONTEAU/ PHAM). Ihr Hauptakzent war dabei die ***Prävention von Unfällen/ Verletzungen*** und die ***Optimierung von Sicherheit***.

Hier schließen wir mit unserem Vortrag an.

- Neben der Multidimensionalität (motorische, kognitive, affektiv- emotionale,… Kompetenzen / vgl. Kompetenzmodell Wohlgefahrt, 1996) hat Sicherheit auch eine biographische Perspektive, in der einem kompetenz-abhängigem Zugewinn der ersten Lebensjahrzehnte (Kindheit, Jugend) ein längerfristiger Verlust im Alterungsprozess gegenübersteht (vgl. Bundesverband der Unfallkassen 2000ff).
- Aber hier wie dort gilt: Nicht die Meidung bestimmter oder gar jeder sportiven Aktivität erbringt Sicherheit, sondern eine altersgemäße, lerninhaltsbezogene, treffsichere, beständige und insofern unaufgeregte Kompetenzentwicklung in der oben angedeuteten Breite
- Unfallminderungen stellen sich folglich nicht von allein, zufällig oder gar beliebig ein, sondern sind das Resultat langfristigen systematischen Trainings (spezifische Trainer- und Sportlehrerkompetenzen/ vgl. z.B. Fischer, 1989).

Regelkenntnis

▽

Regelverständnis (Bedeutungszuweisung)

▽

Regeleinhaltung (einsichtig)

▽

Verhaltenssanktionierung

▽

Regelanpassung bei Bedarf

Ganz besonders wichtig ist die Etappe 2. Hier gilt es die Schüler und Athleten zu sensibilisieren, konkrete Erfahrungen anzulegen sowie Zusammenhänge von Unfallursachen, Unfallfolgen und Regelwerk bewusst zu machen.

Im Verhaltenstraining müssen sukzessiv komplexere Fähigkeiten der Prävention und Kompensation erarbeitet werden, da erst sie geeignet sind, auch neuartige und ungewohnte Situationen zu bewältigen.

Aus den ***disziplinspezifischen***, bewegungs- und belastungsstrukturellen wie auch taktischen ***Beanspruchungen*** *können* darüber hinaus bereits verschiedentlich mitgeteilte ***disziplinspezifische Verletzungen*** resultieren für deren Vermeidung bzw. Minderung es sportmedizinische Interventionsempfehlungen gibt.

4 Literatur

Antonovsky, A. (1997). *Salutogenese. Zur Entmystifizierung der Gesundheit*, Tübingen: Dgvt-Verlag

Balz, E. (1995). *Gesundheitserziehung im Schulsport,* Schorndorf: Hofmann

Brüggemann, G.P., Assheuer, J., Eckardt, R. (2000). *Belastungen der Wirbelsäule im Sport unter besonderer Berücksichtigung des Kunstturnen s- Ableitung präventiver Maßnahmen zur Risikominderung*, Wissenschaftliche Berichte und Materialien des Bundesinstituts für Sportwissenschaft, Bd. 2, 183-200.

Cube, F. von (1995). Fordern statt verwöhnen. In Zeuner, A. u.a. (Hrsg.), *Sport unterrichten. Anspruch und Wirklichkeit*. Kongressbericht , Sankt Augustin: Czwalina, 1–7

DLV (1994). *Amtliche Leichtathletikbestimmungen*, Darmstadt: Eigenverlag

Fischer, B. (1989). Einstellungen zum Sport. In *Internationale Hochschulschriften*, Bd. 20, Münster, New York; Waxmann (Diss. Univ. Essen 1989)

Gesetzliche Unfallversicherung (2001). *Unfallverhütungsvorschrift*, Zugriff am 26.11.2001 auf www.uni-kl.de/arbeitsschutz/A/GUV01.htm (s. auch GUV-Checkliste Leichtathletik)

Hacker,W.(1998). *Allgemeine Arbeitspsychologie*. Bern: Huber

Hockey, G.(1997).Compensatory control in the regulation of human performance under stress and high workload. A cognitive- energetical framework. *Biological Psychlogy*, 45, 73-93

Hummel, A.(2005). Üben, Trainieren und Belasten- Elemente einer Neuorientierung des Sportunterrichts. *Sportunterricht*, 54, 12, S.353

Maslow, A.H.(1954). *Motivation and personality*, New York: Harper

Stadler, P. & Beer, P.(1998). Planungspartizipation als wichtiger Beitrag zur Projektierung und Förderung sicheren Arbeitshandelns. In Benda, H.v., Bratge, D. (Hrgb.), *Psychologie der Arbeitssicherheit*, Heidelberg: Asanger

Thüringer Kultusministerium (2000). *Sicherheit im Schulsport*, Amtblatt des TKM und des TMWK Nr. 4, S.222-224

Wohlgefahrt, K.. (1989). *Transfer und Aufgabenschwierigkeit in Übungssystemen leichtathletischer Würfe/ Stöße. Zur psychomotorischen Begründung didaktisch-methodischer Stoffauswahl- und Stoffanordnungsentscheidungen in leichtathletischen Lehrwegen*, Forschungskonzeption Jena 12-1989 (Z- Projekt der FSU Jena)

Wohlgefahrt, K./ Richter, A./ Trillhose, A. (1992) *Empirische Untersuchungen zur schwierigkeitsbildenden Wirkung veränderter Vortriebsrichtungen der Hüfte und gesteigerter Komplexität von Stoßhandlungen/ Technikvarianten des Angehens*, Vortrag auf dem Kongress der Internationalen Gesellschaft für Sportmotorik, „Sport kinetics“ vom 16.-19.9. 1991 in Olomouc, Acta universitatis palacianae olomucensis, gymnica, Vol. 22 , S. 355-358

Wohlgefahrt, K.(1996). Grundzüge der Leichtathletik in der Grundschule, *Leipziger Sportwissenschaftliche Beiträge*. 37, 2, S.94-119

Wohlgefahrt, K. (1999): *Mehr Sicherheit im Schulsport durch Prävention: Beispiel Lernbereiche „Laufen- Springen- Werfen“ und „Leichtathletik“*. Vortrag und Script des THILLM zur Konferenz von Kultusministerium und Unfallkasse Thüringens

Wohlgefahrt, K.(2005). *Didaktische Studie zur Konzipierung einer Schulsportart Leichtathletik*, Schriften der DVS, Bd. 136: Leichtathletik in der Diskussion (Hrsg. P. Wastl), Hamburg: Czwalina, S. 88-120

www.unfallkassen.de, Zugriff am 20.1.2006

Schneesport: Unfallgeschehen, Risikofaktoren und Prävention

O. Brügger

1 Unfallprävention im Schneesport

Unfallprävention im Schneesport gehört auf Grund der hohen Anzahl Verletzter zu den Aufgabenschwerpunkten der Schweizerischen Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu. Ausgehend von der Kenntnis der Verteilung der Unfälle setzt sich die bfu in der Policy Sport konkrete Ziele, die es mittels geeigneter Interventionen zu erreichen gilt. Um evidenzbasierte Maßnahmen auszuwählen und umzusetzen, müssen erst die Risikofaktoren eruiert werden. Die Interventionen sind gründlich zu evaluieren, um über eine quantitative Beurteilung zu verfügen, ob die monetären Mittel in der Sportunfallprävention nutzbringend eingesetzt werden.

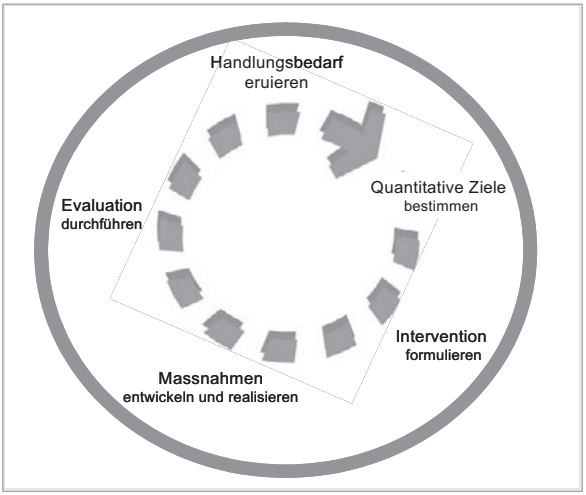


Abb. 1: Problemlösungszyklus. Ableitung aus Public Health Action Cycle nach Rosenbrock (1995)

2 Handlungsbedarf eruieren

Jährlich müssen 44'000 in der Schweiz wohnhafte Personen nach einem Skiunfall ärztlich behandelt werden, weitere 26'000 nach Snowboardunfällen (Allenbach, Brügger, Dähler-Sturny, Niemann & Siegrist, 2006). Zusätzlich verletzen sich auf den Schweizer Pisten mehr als 30'000 Schneesportler aus dem Ausland, was heißt, dass sich total über 100'000 Ski- und Snowboardunfälle ereignen (Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu, 2006). Detaillierte Informationen zur Demographie und den Unfallumständen sind in der Unfallstatistik der Erwerbstätigen und der bfu-Statistik der Verletztentransporte im Schneesport (siehe Beitrag von Niemann, S. „Die Statistik der Verletztentransporte im Schweizer Schneesport: Methodik und Ergebnisse“ in diesem Kongressband) enthalten.

3 Unfallrelevanz möglicher Risikofaktoren

Die Ursachenforschung orientiert sich am epidemiologischen Modell der Interaktion zwischen Mensch, Energie/Energieträger und Umwelt. Der zeitliche Verlauf eines schädigenden Ereignisses kann in drei Phasen unterteilt werden: Phase des Ereignisses (Schädigung) sowie die Zeit davor und danach. Werden die Elemente des epidemiologischen Modells im zeitlichen Verlauf dargestellt, ergibt sich ein Raster (Haddonmatrix), in dem die Einflussfaktoren auf einen Unfall, respektive ein Verletzungsereignis, systematisch zugeordnet werden können.

Tab. 1: Einordnung möglicher Einflussfaktoren auf Verletzung nach Unfallphase: Haddonmatrix (Haddon, 1980)

Phase	**Mensch**	**Maschine /Energie/ Energieträger**	**Umwelt**
davor	Demographie Erfahrung Kondition/Physis Fahrtechnik Psyche Kognition Ausrüstung	Geschwindigkeit	Umfeld
Ereignis	Sportausrüstung Kondition	Schutzausrüstung	Umfeld Unfallstellensicherung Nothilfe
danach	Compliance Konstitution		Rettung (Abtransport) Med. Grundversorgung Rehabilitation

Aus der Literatur und eigenen Studien sind die bedeutendsten Risikofaktoren im Schneesport auf Pisten bekannt. Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über ausgewählte Studien zur Frage nach Risikofaktoren beim Ski- und Snowboardfahren (Tabelle 2). In der Tabelle wird dargestellt, ob es in den Einzelstudien oder Reviews einen Nachweis für wissenschaftliche Evidenz eines Schutz- oder Risikofaktors gibt oder ob Präventionsmaßnahmen wirksam sind.

Tab. 2: Mögliche Einflussfaktoren auf Verletzung nach Unfallphase: Faktor Mensch. A: (Kelsall & Finch, 1996b); B: (Kelsall & Finch, 1996a); C: (Goule et al., 1999); D: (Furian & Boldrino, 1998); E: (Boldrino & Furian, 1999); F: (Machold et al., 2000); G: (Kisser, 2000); H: (Scanlan et al., 2001); I: Brügger et al., 2005). Bewertungsfaktoren: 0: Als Faktor keinen Einfluss, 1: keine wissenschaftliche Evidenz, aber als bedeutend eingestuft, 2: wissenschaftliche Evidenz. "-" neg. Korrelation (z. B. Personen mit besserer Kondition haben höheres Verletzungsrisiko).

	Mensch	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**
davor	Demographische Merkmale (Geschlecht, Alter)				2	2	2			2
	Soziale Schichtzugehörigkeit				2					
	Exposition					0				
	Konditionelle Voraussetzungen				-2				2	1
	Vorsaisonales Konditionstraining	1			-2	2				
	Sehvermögen									2
	Sportmotorische Fähigkeiten und Fertigkeiten			2	-2	2	2			
	Physiologische Voraussetzung: Aufwärmen, Ermüdung, Energiestatus, Medikamente, Drogen etc.	2							1	1
	Erfahrung				2	0				
	Alkohol	1				-2				
	Skilektionen	1		0	0	2		2	0	2
	Sturztraining	0	1		2		-2	2		2
	Psychische Aspekte (Motive, Einstellungen, Ehrgeiz)				2	2				
	Wahl der Anforderungen (Material, Piste)									
	Risikoverhalten				2					1
	Kenntnisse und Einhalten der FIS-Regeln				0	0				1

Ereignis	Physische Konstitution									
	Demographische Merkmale (Geschlecht, Alter)									
	Sturztechnik									
	Vorbestehende Krankheit/Verletzung					0	2			
danach	Alter									
	Physische Konstitution									
	Angepasste Behandlung und Rehabilitation vor Wiederaufnahme von Sport									

Tab. 3: Mögliche Einflussfaktoren auf Verletzung nach Unfallphase: Faktor Maschine / Energie / Energieträger

	Maschine / Energie / Energieträger	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**
davor	Internationale Ausrüstungsstandards	1						2		
	Kantenzustand und Belagszustand									1
	Bindungseinstellung und -zustand									
	Skischuhe zum Snowboardfahren					2		2		
	Leihmaterial			2		2				
Ereignis	Geschwindigkeit	1	1							
	Skischuhe/Snowboardschuhe	1		1		0				
	Helm	1					2		1	2
	Handgelenkschutz für Snowboardfahrende	1	1			2	2	2		2
	Brille, weitere Schutzartikel	1								
	Konstruktion der Skistockhandgriffe	1								
	Bindungseinstellung, -zustand	2		2	2				2	2
	Bindungsart (Snowboard)		1							
	Lawine									
danach	Eingeschaltetes Lawinenverschütteten-Suchgerät (LVS)									

Tab. 4: Mögliche Einflussfaktoren auf Verletzung nach Unfallphase: Umwelt

	Umwelt (physische, soziale)	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**
davor	Sicherheitspolicy im Schneesportgebiet	1			1			2		
	Unfallerfassungssystem		1							
	Gruppendruck der Peers									
	Zustand, Art und Anzahl der Transporteinrichtungen	1					2		1	
	Zustand der Schneesportabfahrt	1								
	Markierung von Hindernissen									
	Anzahl und Anlage der Pisten									
	Schwierigkeitsgrad und Einstufung der Pisten				0					
	Verständlichkeit und Relevanz der Signalisation	1								
	Präsenz einer Pistenaufsicht / Pistenpolizei				1					
	Risikoverhalten anderer Pistenbenutzer									
	Pistensperrung, wenn nötig									
	Verkehrsdichte auf den Pisten									
	Lawinengefahrenstufe									
	Lichtverhältnisse									
Ereignis	Zustand der Pisten									2
	Art des Kollisionsgegners (mobil, stationär)									
danach	Alarmierung sowie Sicherung der Unfallstelle									1
	Verfügbarkeit von Erste-Hilfe-Material									
	Beurteilung, Behandlung und Transport durch Rettungsdienst und Arzt	1								
	Unverzüglicher Zugang zu medizinischer Behandlung									
	Umgang mit LVS									
	Kälte									

4 Analyse der Interventionsmöglichkeiten

Auf der Basis der in Kap. 3 dargestellten Arbeiten soll hier eine grobe Beurteilung vorgenommen werden. Dabei wird nicht auf demographische Merkmale eingegangen, da diese kaum beeinflusst und erst bei der Auswahl des Zielpublikums für Präventionsmaßnahmen berücksichtigt werden können. Zu den meisten in den Tabellen 2-4 aufgelisteten Einflussfaktoren gibt es Studien zu Risikoabschätzung und Präventionsmöglichkeiten, eine aktuelle Übersicht fehlt jedoch.

Als wirksame Präventionsmaßnahmen können hervorgehoben werden:

- Jährliche Kontrolle und Einstellung der Auslösebindung
- Tragen der erforderlichen Schutzausrüstung (Helm für Ski- und Snowboardfahren, Handgelenkschutz für Snowboardfahren).

5 Koordination und Kooperation

Schneesport gehört in den Alpenländern zu den am häufigsten ausgeübten Sportarten. Zwar sind die expositionsbezogenen Inzidenzraten tiefer als bei anderen Sportarten wie dem Fussball oder Eishockey, aber aufgrund der vielen Schneesportler ist die absolute Unfallzahl hoch. Unterschiedliche Institutionen sind am System "Schneesport" beteiligt. Die Transportunternehmungen, die Tourismusbranchen im Allgemeinen, die Hotellerie, der Sportartikelhandel, das Rettungswesen und die medizinischen Einrichtungen. Zudem machen Schneesportgebiete schon lange nicht mehr Halt an Landes- oder Sprachgrenzen. Schneesport hat viele Facetten und erfolgreiche Präventionsarbeit bedarf aller im System tätiger Institutionen. In der Unfallprävention im Schneesport engagieren sich denn auch mehrere nationale und internationale Institutionen (Tabelle 5). Erfahrungen aus anderen Unfallbereichen belegen, dass es einer nationalen Sicherheitspolitik für die Schneesportprävention bedarf. Aber auch auf dem lokalen Niveau der einzelnen Schneesportgebiete müssen Anstrengungen gemeinsam getragen und koordiniert werden. Ein gutes Beispiel ist das Label "Sichere Skiregion" in Kärnten und Vorarlberg (Kisser, 2000).

Tab. 5: Nationale und internationale Institutionen in der Schneesportunfallprävention

Institution	Mitglieder / Partner	Zielsetzung
Internat. Society for Skiing Safety ISSS http://www.isssweb.com/	ISSS brings together a wide variety of individuals interested in all aspects of skiing safety.	Providing a forum for discussion and education concerning skiing safety.
Internat. Arbeitskreis für Skisicherheit IAS www.ias-web.org	Ca. 30 Mitglieder (deutschsprachig)	Wissensaustausch, Medienmitteilungen, Stellungsnahmen, Forschung
EU-Project BE.PRA.S.A. (Best Practices in the Prevention of Skiing Accidents in Europe, incl. Turiner Charta) Ulss 20 Verona http://ec.europa.eu/health/-ph_projects/2004/action1/-action1_2004_08_en.htm	Partners: High Institute of Health (IT), Consumer Safety Institute (NL), Institute of Public Health (Sl), PSYTEL (FR), Institut Sicher Leben (AT) (39 countries involved)	Data collection and analysis. Recommendations on best practice. Dissemination of results. Promotion of harmonisation efforts on European level
The Turin Charter (siehe Beitrag in diesem Kongressband)	Dito BE.PRA.S.A. plus internationale und nationale Sportverbände, Unfallpräventionsinstitutionen, Bundesämter u.ä.	Universal vision and global norms and standards. To reduce the burden of injuries. To promote sport activities
Schweizerische Kommission für Schneesportunfallverhütung SKUS www.skus.ch	Stifter: bfu; SWISS SNOWSPORTS; Skiverband Swiss-Ski; Seilbahnen Schweiz SBS; Verband öffentlicher Verkehr VöV	Unfallverhütung auf Schneesportabfahrten, Langlaufloipen und Skiwanderwegen.
Safer Snow – More Fun Österreich (Kisser, 2004) http://www.kfv.at/safer-snow-more-fun/	Kuratorium für Verkehrssicherheit (KfV), Verband der Seilbahnen, Bundesministerium für Bildung, Skiverband, Skischulverband, Sportartikelerzeuger, Sportartikelhandel, Bergrettung, Tourismus-Servicestelle, Kuratorium für alpine Sicherheit, Allgemeine Unfallversicherungsanstalt (AUVA)	Pistenregeln bekannter zu machen, die Eigenverantwortung von alpinen Skifahrern und Snowboardern zu stärken

6 Bedarf an Best-Practice-Empfehlungen

Vieles über das Unfallgeschehen im Schneesport ist bekannt. In wissenschaftlichen Journals wurden bereits mehrere hundert Artikel über Unfallgeschehen, Risikofaktoren und

Präventionsarbeiten publiziert. Treffend wird die Situation in einem Übersichtsartikel von MacKay und Kollegen (MacKay, Scanlan, Olsen, Reid, Clark, McKim & Raina, 2004) dargestellt. Ihr systematischer Review von 21'000 Artikeln über Präventionsmaßnahmen gegen Kinderunfälle ergab, dass nur 117 Arbeiten einen Hinweis auf wissenschaftliche Evidenz ergaben, davon zehn aus dem Schneesport. Keine dieser zehn Studien war von guter Qualität, acht wurden sogar als "poor" beurteilt.

Es existiert immer noch dringender Bedarf an qualitativ guten wissenschaftlichen Studien zur Wirksamkeit von Präventionsmaßnahmen. Über die vielen Aspekte, die bereits mehrmals untersucht wurden, gibt es zum Teil divergierende Einschätzungen. Hier kann eine breit abgestützte internationale Gruppe von Fachleuten, die gut strukturiert und systematisch die Thematik aufarbeitet, für die Gemeinschaft der Schneesportler nützliche Empfehlungen zusammentragen. Es bedarf der Erarbeitung von Best-Practice-Empfehlungen, aber auch einer Verzichtsempfehlung für Dinge, für die es keine Energie und Ressourcen zu verschwenden gilt. Ob das Projekt BE.PRA.S.A. oder gar die Turnier Charta hier eine Unterstützung leisten kann, muss sich noch weisen.

7 Literaturverzeichnis

Allenbach, R., Brügger, O., Dähler-Sturny, C., Niemann, S. & Siegrist, S. (2006). *Unfallgeschehen in der Schweiz: bfu-Statistik 2006*. Bern, Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu.

Boldrino, C. & Furian, G. (1999). *Risikofaktoren beim Snowboarden: Eine empirische Studie*. Wien: Institut Sicher Leben des Kuratorium für Verkehrssicherheit.

Brügger, O., Walter, M. & Sulc, V. (2005). *Unfallprävention im Schneesport: Kenntnisse, Einstellungen und Verhalten der Schneesportler und Ausbildner (bfu-Report 56)*. Bern: Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu.

Burtscher, M. (2002). Untersuchung zum Thema Sicherheitsrisiko beim Skifahren. In Österreichisches Kuratorium für alpine Sicherheit (Hrsg.), *Sicherheit im Bergland: Jahrbuch 2002* (S. 111-123). Innsbruck: Österreichisches Kuratorium für alpine Sicherheit.

Ekeland, A., Sulheim, S. & Rodven, A. (2005). Injury rates and injury types in Alpine skiing, telemarking, and snowboarding. *Journal of ASTM International*, 2, 31-39.

Finch, C. F. & Kelsall, H. L. (1999). Preventing snowboarding injuries: what is the evidence? *International Journal for Consumer and Product Safety*, 6, 117-126.

Furian, G. & Boldrino, C. (1998). *Risikofaktoren beim Skifahren: eine empirische Studie.* Wien: Institut Sicher Leben des Kuratorium für Verkehrssicherheit.

Goulet, C., Regnier, G., Grimard, G., Valois, P. & Villeneuve, P. (1999). Risk Factors Associated With Alpine Skiing Injuries In Children: A Case-Control Study. *American Journal of Sports Medicine*, 27, 644-650.

Haddon, W. Jr. (1980). Advances in the Epidemiology of Injuries as a Basis für Public Policy. *Public Health Reports*, 95, 411-421.

Kelsall, H. & Finch, C. (1996a). *A review of countermeasures for snowboarding injuries* (Report Nr. 94). Clayton: Monash University Accident Research Centre.

Kelsall, H. & Finch, C. (1996b). *A review of Injury countermeasures and their effectiveness for alpine skiing* (Report Nr. 99). Clayton: Monash University Accident Research Centre.

Kisser, R. (2000). Ursachen von Pistenunfällen. In Österreichisches Kuratorium für Alpine Sicherheit (Hrsg.), *Sicherheit im Bergland* (S. 155-170). Innsbruck: Österreichisches Kuratorium für Alpine Sicherheit.

Kisser, R. (2004). Safer Snow – More Fun. In: Brügger, O. (Hrsg.), Sport – mit Sicherheit mehr Spass. *3. Dreiländerkongress Schweiz – Deutschland –Österreich. 19.-21. September 2004*. (bfu-Kongressband) (S. 49-55). Magglingen, Schweiz. Bern: Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu.

Machold, W., Kwasny, O., Gässler, P., Kolonja, A., Reddy, B., Bauer, E. et al. (2000). Risk of injury through snowboarding. *The Journal of Trauma*, 48, 1109-1114.

MacKay, M., Scanlan, A., Olsen, L., Reid, D., Clark, McKim, K., & Raina, P. (2004). Looking for evidence: a systematic review of prevention strategies addressing sport and recreational injury among children and youth. *J Sci Med Sport*, 7, 58-73.

Rosenbrock, R. (1995). Public health as a social innovation. *Gesundheitswesen*, 57, 140-144.

Scanlan, A., MacKay, M., Reid, D., Olsen, L., McKim, K. & Raina, P. (2001). *Sports and Recreation Injury Prevention Strategies: Systematic Review and Best Practices*. Ontario CA: BC Injury Research and Prevention Unit; Plan-it safe; Children's Hospital of Eastern Ontario.

Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu (Hrsg.) (2006). *bfu-Unfallstatistik Verletztentransporte im Schneesport 1989/90 bis 2005/06: Ski- und Snowboardunfälle im Vergleich*. Zugriff am 10.07.2006 unter www.bfu.ch/sbs

Die Statistik der Verletztentransporte im Schweizer Schneesport: Methodik und Ergebnisse

S. Niemann, O. Brügger, M. Walter

1 Ausgangslage

Schneesportunfälle bilden für die Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu einen Schwerpunkt in der Präventionsarbeit. Voraussetzung ist eine detaillierte Beschreibung der Unfallursachen und –folgen. Die gesetzlichen Unfallversicherer weisen zwar Unfälle im Schneesport aus, berücksichtigen aber nur Unfälle von in der Schweiz lebenden Erwerbstätigen. Touristen, Kinder und Senioren werden nicht erfasst.

Um diese Informationslücken zu schliessen, erhebt die bfu seit Anfang der 90er Jahre in Zusammenarbeit mit verschiedenen Seilbahnunternehmen und dem Verband der Schweizer Seilbahnen (SBS) Daten zu den Verletztentransporten im Schneesport. Dazu stellte die bfu den Seilbahnen eine Erfassungssoftware zur Verfügung, mit der neben demographischen Angaben der Verunfallten weitere Unfallmerkmale, wie z.B. Verletzungen und verletzte Körperteile, erfasst werden können.

In der kommenden Wintersaison 2006/2007 werden die Seilbahnen ihre Unfälle erstmals mit einer Onlinerfassung kodieren können.

2 Die Datenerhebung in den vergangenen Saisons

Die umfangreichste Datensammlung in der Schweiz zu Freizeitunfällen ist die UVG-Statistik. In dieser durch das Unfallversicherungsgesetz (UVG) verankerten Datenerhebung werden auch Schneesportunfälle erfasst. Grundlage ist eine 5 % Stichprobe aller von den gesetzlichen Unfallversicherern registrierten Freizeitunfälle eines Kalenderjahres. Gegen Freizeitunfälle pflichtversichert sind alle Erwerbstätigen, die zumindest acht Stunden pro Woche bei einem Schweizer Arbeitgeber angestellt sind. Die Unfälle von Nichterwerbstätigen sowie von Selbständigen werden damit durch diese Statistik nicht erfasst. Eine umfassende Beschreibung des Unfallgeschehens im Schweizer Schneesport ist auf Grundlage dieser Datenbasis nicht möglich, da insbesondere Kinder und Jugendliche sowie das Unfallgeschehen bei Touristen nicht erfasst werden.

Um diese Datenlücken zu schliessen stellt die bfu den Seilbahnunternehmungen seit der Wintersaison 1989/1990 ein Unfallaufnahmeprotokoll zur Verfügung, mit dem die Verletztentransporte der Pistenrettungsdienste registriert werden können. Seit der Saison 1999/2000 unterstützte eine kostenfrei zur Verfügung gestellte Software die Unfallerfassung. Mit dieser haben die Seilbahnen zusätzlich die Möglichkeit, einfache statistische Auswertungen zum Unfallgeschehen zu berechnen. Am Ende einer Saison werden die Seilbahnen jeweils aufgefordert, die kodierten Daten per Datenträger oder E-Mail an die bfu zu senden. Dort werden die Daten zusammengeführt und ausgewertet. Die an der Erhebung teilnehmenden Seilbahnen erhalten eine mehrseitige Broschüre mit den wichtigsten Ergebnissen einer Schneesportsaison. Pro Jahr wurden so von bis zu 40 Seilbahnen im Durchschnitt 5'000 Verunfallte erfasst. Nachteilig bei diesem Erfassungssystem ist die dezentrale Installation auf unterschiedlichsten Softwareplattformen bei den Seilbahnen, die teilweise in technischen Problemen resultierte. Auch der Datenexport und -versand an die bfu waren fehleranfällig. Als Konsequenz konnten trotz Betreuung der Seilbahnen durch die Informatikabteilung der bfu nicht immer alle erhobenen Daten ausgewertet werden.

3 Die zukünftige Datenerhebung

In der kommenden Wintersaison 2006/20707 wird der Verband der Schweizer Seilbahnen den Seilbahnunternehmen ein onlinebasiertes Brancheninformationssystem (WEBMARK) der Österreichischen Firma Manova zur Verfügung stellen, mit dem allgemeine Betriebs- und Routinedaten erfasst werden können. Im Rahmen der Systemeinführung hat die bfu ein Unfallmodul konzipiert, das in WEBMARK integriert wurde.

Die browserbasierte Onlineerfassung soll den Seilbahnen eine technisch sichere und einfache Zugangsmöglichkeit zur Erfassung der Schneesportunfälle ermöglichen. Fehleranfällige Softwareinstallationen entfallen und Softwareaktualisierungen, Datensicherung und -export werden zentral durchgeführt. Die allgemeine Verfügbarkeit des Systems lässt zudem hoffen, dass sich in Zukunft weitere Seilbahnunternehmungen an der Unfallerfassung beteiligen. Abb. 1 zeigt die Einstiegseite zur Erfassung eines neuen Unfalls. Für eine effiziente Erfassung wird bei den meisten Angaben ein Auswahlfeld mit Antwortvorgaben angeboten. Die Unfallerfassung gliedert sich in drei Abschnitte:

1. Allgemeine Daten zum Unfall
2. Angaben zu den beteiligten Personen und deren Verletzungen
3. Angaben zum Protokoll und zu den Zeugen

Angaben zum Unfall betreffen den Ort, die Tageszeit und Witterungsbedingungen zum Zeitpunkt des Unfalls. Auch die Unterscheidung des Unfalltyps in Kollisionen mit Personen und Objekten oder Selbstunfällen werden hier kodiert.

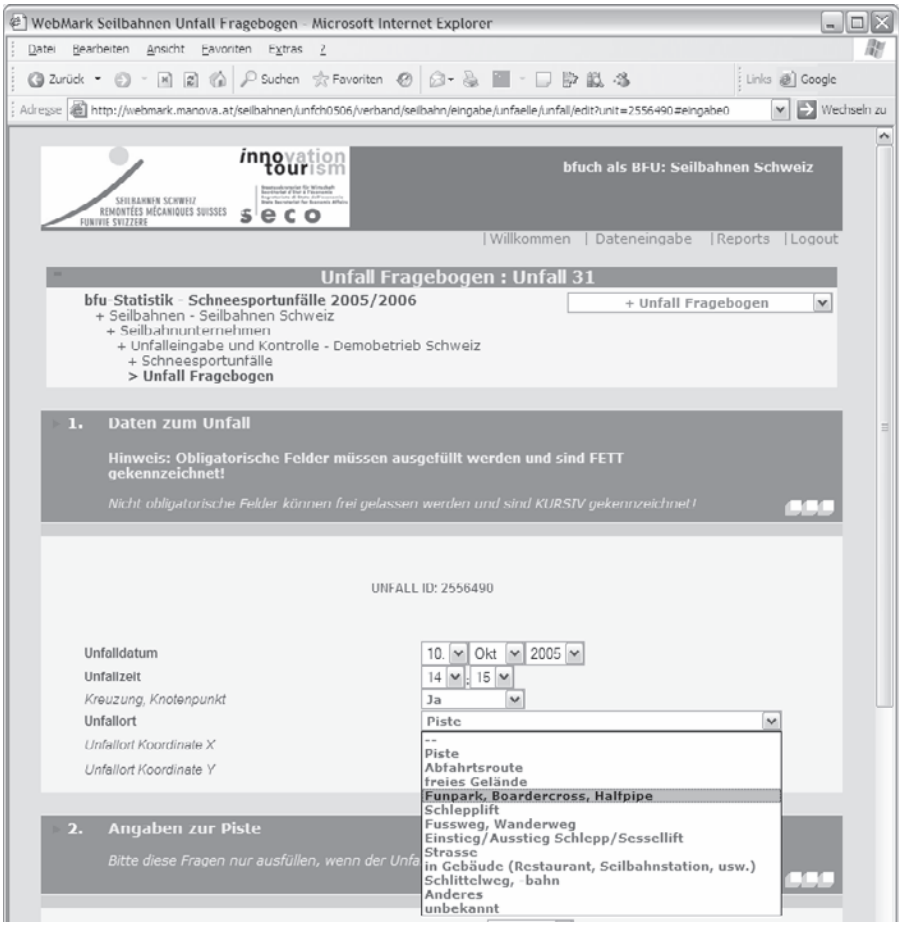


Abb. 1: Das Online Erhebungsformular

Waren mehrere Personen am Unfall beteiligt, generiert das System automatisch eine entsprechende Anzahl Personenformulare. In diesen werden z.B. Verletzungsart und -lokalisation, demographische Angaben und die ausgeübte Sportart erhoben. Viele detail-

lierte Angaben, wie z.B. die Namen und Adressangaben der Verletzten dienen allein der Dokumentation der Verletztentransporte durch die Seilbahnen. Die bfu hat keinen Zugriff darauf. So ist auch der dritte Abschnitt zu den Unfallzeugen allein als Dokumentationshilfe für die Seilbahnen konzipiert.

4 Der Nutzen der Erhebung

Die Erhebung der Verletztentransporte bietet sowohl der bfu als auch den Seilbahnunternehmen Vorteile. Die Schweizer Seilbahnen sind verpflichtet, die Unfälle eines Jahres an das Bundesamt für Statistik zu melden. Zudem liegt es im Interesse der Unternehmen, Unfallschwerpunkte im eigenen Schneesportgebiet identifizieren zu können und gegebenenfalls Massnahmen zu ergreifen. Mit der neuen Online-Erfassung wird es ihnen zudem möglich sein, das eigene Unternehmen mit den anderen zu vergleichen.

Für die Präventionsarbeit der bfu bietet die Erfassung der Verletztentransporte verschiedene Vorteile: Die Datenlücken in den bestehenden Unfallstatistiken werden geschlossen. Abb. 2 zeigt einen Vergleich der Altersverteilung der Verletzten beim Ski- und Snowboardfahren aus der UVG-Statistik mit der der Verletzten der bfu-Statistik. In letzterer zeigt sich eine hohe Konzentration der Verletzten auf das Alterssegment der Kinder und Jugendlichen, deren Unfälle in der UVG-Statistik nicht erfasst werden.

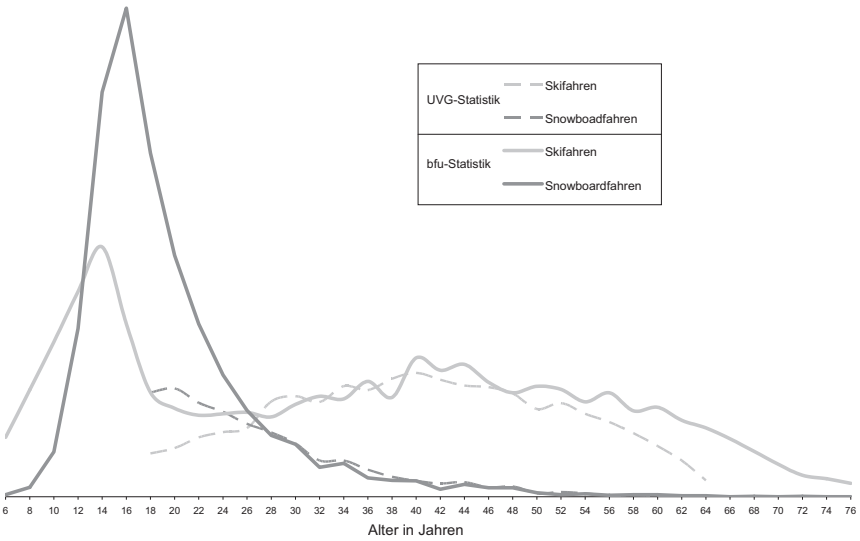


Abb. 2: Vergleich der erfassten Verletzten der UVG- und bfu-Statistik beim Ski- und Snowboardfahren nach Lebensalter in Jahren

Tab. 1: Verletzte beim Skifahren und Snowboarden nach Wohnland (Anteile der Saisons 00/01 bis 05/06, n = 23 589)

	Skifahren	Snowboarden	Total
Schweiz	52,4	74,6	59,6
Österreich	0,7	0,3	0,6
Deutschland	23,5	14,7	20,7
Andere	23,4	10,4	19,2
Total	100,0	100,0	100,0

Auch Touristen spielen im Schweizer Schneesport und damit in der Unfallprävention eine grosse Rolle. Annähernd die Hälfte der Verletzten beim Skifahren sind Touristen. Bei Snowboardfahren ist ihr Anteil mit rund 40 % geringer (Tab. 1). Mit den detaillierten Angaben zu Unfalltyp, Verletzungslokalisation und der Art der Schädigung lassen sich aufschlussreiche Statistiken berechnen. Einige Ergebnisse finden sich in den Beiträgen von M. Walter und O. Brügger in diesem Kongressband oder in Brügger (2005) und Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu (2006).

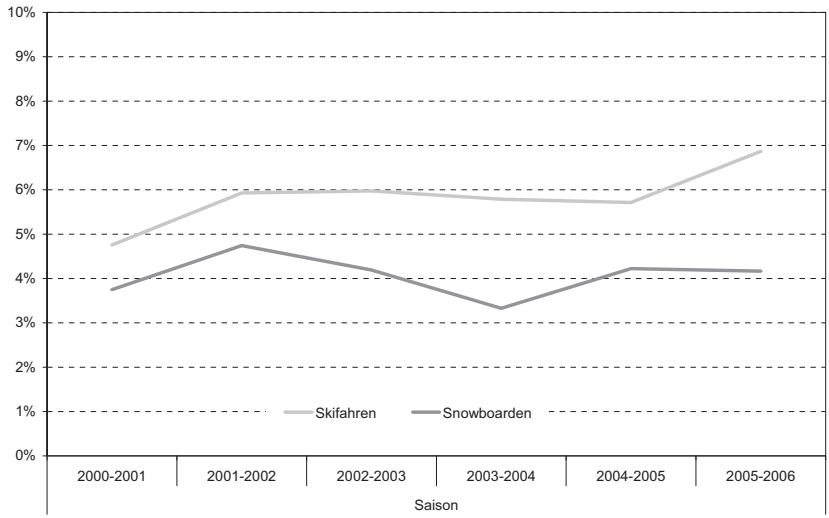


Abb. 3: Anteile von Personenkollisionen beim Ski- und Snowboardfahren nach Wintersaison

Ein Ergebnis zu den Kollisionen im Schneesport zeigt Abb. 3: Die Auswertung zeigt deutlich, dass die häufig aufgestellte Behauptung, auf den Schneesportabfahrten gäbe es immer häufiger Personenkollisionen mit den Daten der letzten fünf Wintersaisons nicht nachvollziehbar ist. Kollisionen haben lediglich einen geringen Anteil an allen Unfällen und ein starker Anstieg ist ebenfalls nicht zu beobachten.

5 Ausblick

Mit der Einführung der Onlineerfassung wird die Erhebung der Verletztentransporte im Schneesport auf eine zeitgemässe und flexible Basis gestellt. Zukünftig können Verbesserungen im Erhebungsformular effizient umgesetzt werden. So werden z.B. in der kommenden Saison die beim Unfall getragenen Schutzprodukte erstmalig registriert. Neu wird die bfu Transportfrequenzen der Liftanlagen erhalten um expositionsbezogene Risiken berechnen zu können. Insgesamt ist die Erhebung für alle Beteiligten, bfu, SBS und die Seilbahnunternehmungen, ein wichtiges und nützliches Instrument zur Analyse des Unfallgeschehens im Schneesport.

6 Literaturverzeichnis

Brügger, O. (2005). *Kollisionsunfälle im Schneesport: Häufigkeit in der Saison 2004/05 und Entwicklung 1989–2005* (bfu-Bericht). Bern: Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu.

Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu. (2006). bfu-Statistik Schneesportunfälle 2004/2005. Zugriff am 05.07.2006 unter www.bfu.ch/sbs.

Die Turin Charta zur Sicherheit im Skilauf

R. Kisser

1 Ist mehr Sicherheit beim Skilauf überhaupt noch möglich?

In Europa, aber auch in den USA, in Neuseeland und Japan ist der alpine Skilauf (down hill) ein beliebter Sport. In den Alpenländern ist Skilauf ein Volkssport und eine wesentliche Attraktion für den Wintertourismus. An Hand von Touristenbefragungen wird geschätzt, dass allein in Europa um die 30 Mill. Menschen mehr oder weniger regelmäßig Ski fahren, weltweit werden es vielleicht 50 Mill. sein. Verfügbaren Unfallzahlen im Alpenraum sprechen für eine Verletzungsrisiko von etwa 1 % der Sportausübenden pro Jahr, das wäre eine Größenordnung von etwa 300.000 Verletzten jährlich in Europa, von denen etwa 75 Prozent in Spitälern behandelt werden. Eine ähnliche Größenordnung ergibt auch eine Auswertung der European Injury Database IDB (https://webgate.cec.europa./idb/). Von insgesamt 5.600.000 Sportunfällen in der EU-25 entfallen 4,6 Prozent auf Skisport, das sind 260.000. In den Alpenländern sind die absoluten Unfallzahlen eindrucksvoll: In Österreich übertrifft der Skilauf mit rund 50.000 Spitalsfällen sogar die Zahl der im Straßenverkehr Verletzten (*KfV 2006*).

Nach vielen Jahren des Rückgangs scheint Anfang der 90er Jahren eine weitgehende Stagnation eingetreten zu sein, wie die Zahlen der Stiftung Sicherheit im Skisport (*Gläser 2005*) oder des Kuratoriums für Verkehrssicherheit zeigen. Gelegentlich wird die Meinung vertreten, dass bereits das Maximum an Sicherheit erreicht sei.

Zahlreiche Untersuchungen (siehe z.B. die Publikationen der International Society for Skiing Safety ISSS, www.isssweb.com, oder Studien der Schweizerischen Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu, www.bfu.ch) belegen, dass die Verletzungen beim Skilauf Ursachen haben, an denen die Prävention ansetzen kann. Als konkrete Verbesserungspotentiale werden insbesondere genannt: Bessere Wartung des Sportgeräts, durchgängige Verwendung geeichter Prüfgeräte bei der Bindungseinstellung, Weiterentwicklung des skifahrerischen Könnens auch von Laien (z.B. zur Bewältigung schwieriger Bedingungen), Vermeidung von Ermüdung und Alkoholkonsum, bessere Information der Touristen über Sicherheitsregeln, Supervision des Verhaltens auf den Skipisten (z.B. mit Sanktionierung besonders gefährlichen Verhaltens), Verwendung von Schutzausrüstungen (insbesondere des Skihelms), Weiterentwicklung der Skier (z.B. Skier für Damen), Verbesserungen bei den Aufstiegshilfen (z.B. Ersatz von Schleppliften). Angesichts dieser Vorschläge ist unwahrscheinlich, dass keine weiteren Verbesserungen mehr möglich sind.

Seitens der Sportler und der Dienstleister in den Skiregionen ist keine besonders dringende Nachfrage nach zusätzlichen Sicherheitsmaßnahmen festzustellen. Allerdings wird die Nachfrage der Medien und der Gesundheitspolitik immer drängender, die angesichts steigender Gesundheitskosten mehr Prävention sehen wollen. Auch der gemeinsame Wirtschaftsraum erfordert ein gleichmäßig hohes Sicherheitsniveau für Konsumenten (Touristen), ohne Wettbewerbsverzerrende nationalstaatliche Regelungen. Die Einführung des italienischen Gesetzes für Skisicherheit 2005 hat die Frage nach der angemessenen politischen Antwort auf die relativ hohen Unfallzahlen akut gemacht.

2 Ziele und Entstehung der Turin Charta

2004 initiierte die Gesundheitsverwaltung Verona ein europäisches Projekt (Best Practices in Prevention of Skiing Accidents in Europe BEPRASA), welches gemeinsam mit der European Association for Injury Prevention and Safety Promotion (EuroSafe) durchgeführt und von der Europäischen Kommission aus den Mitteln des Public Health Programmes gefördert wird. Ziele des Projektes sind: Etablierung eines europäischen Netzwerkes kompetenter Experten und Organisationen, Bericht über die Epidemiologie der Skiunfälle in der Union, Bestandsaufnahme bewährter Praktiken zur Erhöhung der Sicherheit beim Skifahren, und Politikempfehlungen für die Union und ihre Mitgliedsstaaten.

Die Formulierung von Politikempfehlungen sollte bei diesem Projekt nicht erst am Ende der Projektarbeit kommen und nur die Sicht von Sicherheitsexperten ausdrücken. Um wirksam zu sein, muss eine Politikempfehlung auf einem möglichst breiten Konsens beruhen und Kompromisse zwischen gegenläufigen Interessen formulieren. Bewusst wurde daher der Start dieser Diskussion ganz an den Anfang der Projektarbeit gesetzt.

Viele Aufgaben der heutigen Zeit erfordern mehr als nur einen Politikbereich. Das trifft auch für die Prävention von Skiverletzungen zu. Präventive Maßnahmen fallen in verschiedene Zuständigkeiten wie Verkehr (Seilbahnen), Wirtschaft (Normen), Sport (Pistenordnung), Industrie (Produktentwicklung), Konsumentenschutz (Sicherheit von Produkten und Dienstleistungen), Bildung (schulische Erziehung), Fremdenverkehr (Kundeninformation), Gesundheit (Verletzungsstatistik) – und das auf verschiedenen politischen Ebenen. Überdies sollen Unternehmen, Interessenvertretungen, Medien, Forschung ihren Beitrag leisten.

Das gesuchte strategische Konzept soll die Fülle der Maßnahmen ordnen, Prioritäten setzen, Verantwortlichkeiten festmachen und Ziele formulieren, sowie jenen Politiksektor identifizieren, der am besten die Koordination übernehmen und die Umsetzung des Konzeptes vorantreiben kann. Die Entwicklung dieses Dokumentes selbst ist eine hervorragende Gelegenheit um mit den relevanten Stakeholdern in intensive Diskussion zu treten, um gemeinsame Standpunkt zu finden.

Auf Initiative der Träger des Projektes BEPRASA setzten die Veranstalter der Olympischen Winterspiele in Turin 2005 das Thema auf die Tagesordnung und führten eine Fachtagung mit dem Titel „Skiing Accidents: A Mounting Planetary Challenge" durch. Dabei wurde die Turin Charta zur Sicherheit im Skilauf vorgestellt, diskutiert und zur weiteren Behandlung durch die europäischen Stakeholder verabschiedet.

3 Forderungen der Charta

Das Dokument (*Consensus-Conference „Skiing Accidents: A Mounting Planetary Challenge" 2006*) findet sich in englischer Sprache auf der EuroSafe-Homepage (www.eurosafe.com).

Im Glossar wird erklärt, dass sich die Charta auf Alpinskilauf und Snowboarden gleichermaßen bezieht. Die Präambel betont, dass Unfallverhütung und Förderung der Sportausübung keine Gegensätze sind, und dass beide Ziele simultan angestrebt werden. Die wichtigsten Forderungen sind:

3.1 Staatliche Koordination und Verantwortung aller Beteiligten

Es obliegt der Verantwortung des Staates, umfassende Strategien und Programme zu entwickeln, einzuführen, durchzusetzen und auszuwerten. Solche Strategien und Programme sollen alle Handlungsfelder (unterstützende Umgebungen, sichere Produkte und Dienstleistungen, kontinuierliche Information und Aufklärung) abdecken. Derartige Strategien und Programme müssen von einem Verantwortungsbereich geführt werden (z.B. Gesundheits-, Sport- oder Konsumentensektor).

Verantwortlich für die Sicherheit beim Skifahren sind neben der Gesetzgebung und dem Staat auf allen Ebenen auch die Skifahrer, die mit dem Skisport verwandte Unternehmen und Nonprofit-Organisationen (z. B. Bergbahnbetreiber, Schneesportschulen, Sportgeschäfte und Ausrüstungsvermieter, Betreiber von Unterkünften in Wintersportorten, Hersteller und Verkäufer von Sportartikeln, Marketingorganisationen auf allen Ebenen, Sportverbände, Medien, Versicherer und Normierungsorganisationen), Organisationen zur Förderung von Gesundheit und Sicherheit sowie jede andere mit dem Skisport verbundene Fachorganisation.

3.2 Informationspflicht und Pflicht zur Einhaltung von Regeln

Es obliegt der Verantwortung aller erwähnten Personen und Organisationen dazu beizutragen, dass Kunden oder Bürger, Mitglieder, Gäste oder Leser gut und sicherheitsbewusst informiert sind. Die Verantwortung für die Information liegt nicht allein bei einem Be-

reich. Die gegebene Information muss den spezifischen Situationen angepasst sein. Die Wirksamkeit der Information soll evaluiert werden.

Dienstleistungsanbieter im Skisport sind verpflichtet, die Kunden und Gäste auf wichtige Sicherheitsinformationen und Regelungen hinzuweisen. Alle Einzelpersonen sind verpflichtet, bestehende Verhaltensregeln für eine Verringerung der Unfallgefahr zu befolgen. Sie sollen standardisierte Verhaltensregeln für sicheres Skifahren (z. B. FIS-Verhaltensregeln) kennen und einhalten.

3.3 Recht auf Information und Wahlmöglichkeit

Jede Person hat das Recht auf den Erhalt von Informationen bezüglich Risiken und verfügbare Vorbeugemassnahmen, ergriffene Vorbeugemassnahmen, verfügbare Dienstleistungen und Materialien, Anwendungsvorschriften und Nutzungsverfügungen, einzuhaltende Verhaltensregeln sowie jeder anderen Art von Information wie beispielsweise Notfallnummern, die als nützlich erachtet wird, um die Unfallgefahr zu verringern und eine angemessene Behandlung zu erhalten. Die Information sollte korrekt und leicht verständlich, positiv, anspornend und hilfreich sein.

Alle Personen sollen die Möglichkeit haben, aus einer Reihe von Produkten und Dienstleistungen von hoher Qualität und Sicherheitsstandards frei wählen zu können und diejenige Wahl zu treffen, die in ökologischer, physischer, sozialer, kultureller, rechtlicher, wirtschaftlicher und technologischer Hinsicht klar als optimale Lösung erkannt ist.

3.4 Statistik und Unfallursachenforschung

Sämtliche Entscheidungen in Bezug auf Unfallverhütungsmassnahmen sollen auf gesicherten Grundlagen beruhen. Eine zuverlässige und umfassende periodische Erfassung der Unfälle gemäss internationalen Standards ist entscheidend für die Quantifizierung von Verletzungen, die Erkennung von Risikofaktoren und die Überwachung der Wirksamkeit von Massnahmen. Es werden zukunftsfähige Netzwerke und Informationssysteme für den Austausch von Erfahrungen und von Wissen um optimale Vorgehensweisen benötigt. Verantwortliche Institutionen stellen sicher, dass Forschung, Befürwortung und Informationsverbreitung als entscheidende Faktoren für ein vertieftes Verständnis der Sache bereitgestellt werden.

3.5 Austausch von Information über bewährte Vorgangsweisen

Von vorrangiger Bedeutung ist die Einführung von nachweislich wirksamen Vorgehensweisen, die durch einen kontinuierlichen Prozess der Überwachung, Auswertung und des Erfahrungsaustauschs als gemeinsam genutzte Vorgehensweisen eingeführt werden sollen.

Der Begriff und die Kennzeichnung von bewährten Vorgehensweisen sind eng mit sozialen, wirtschaftlichen und technologischen Veränderungen verknüpft. Was in der Gegenwart als wirksame Vorgehensweise gilt kann in der Zukunft eine andere sein.

Um einen wirksamen Austausch von Erfahrungen und Wissen um gute Vorgehensweisen zu gewährleisten, bedarf es eines stabilen internationalen Netzwerkes. Auch die Durchführung von Vergleichstests auf internationaler Ebene ist anzustreben. Ein solches internationales Netzwerk wird wirksamer sein, wenn es auf konsolidierten regionalen und nationalen Netzwerken in jedem Mitgliedstaat beruht.

3.6 Rechtsvereinheitlichung

Massnahmen mit dem Ziel einer länderübergreifenden Rechtsharmonisierung auf dem Gebiet der Sicherheit im Schneesport sollen gefördert werden. Grössere Anstrengungen in Richtung einer Rechtsharmonisierung ist die Grundlage für ein wirksames und effizientes System zur gemeinsamen Nutzung von bewährten Vorgehensweisen. Dennoch kann dieser Prozess nur dann erfolgreich sein, wenn er unter starker Berücksichtigung der wesentlichen Unterschiede in der wirtschaftlichen, sozialen, kulturellen und ökologischen Situation der einzelnen Staaten erfolgt.

4 Ausblick

Im Zuge des BEPRASA-Projekts und später in der Routinetätigkeit von EuroSafe sollen eine verantwortliche Einheit (Büro) und eine Steuergruppe geschaffen werden, die folgendes sicherstellen:

Entwicklung eines konkreten Plans zur Implementierung der Charta.

Identifizierung der wichtigsten Stakeholder und direkte Kontaktaufnahme mit dem Ziel, eindeutige Stellungnahmen (z.B. Ablehnung mit Begründung, generelle Unterstützung, Zusage zur Implementierung im eigenen Verantwortungsbereich) zu erreichen.

Kontinuierliche Diskussion in der Öffentlichkeit und mit den Entscheidungsträgern mit dem Ziel, die als wichtig erachteten politischen Maßnahmen letztlich in möglichst vielen Staaten in ähnlicher Weise umzusetzen.

5 Literaturverzeichnis

Consensus-Conference „Skiing Accidents: A Mounting Planetary Challenge" (2006). *The Turin Charter on Skiing Safety.* Amsterdam: European Association for Injury Prevention and Safety Promotion EuroSafe.

Gläser H. (2006). *Unfälle im alpinen Skisport – Zahlen und Trends der Saison 2004/1005.* Auswertungsstelle für Skiunfälle der ARAG Sportversicherung. Düsseldorf: ARAG Sportversicherung; Planegg: Stiftung Sicherheit im Skisport.

Kuratorium für Verkehrssicherheit KfV (Hrsg.) (2006). *Unfallstatistik – Verletzte nach Heim-, Freizeit- und Sportunfällen.* Wien

Rechtliche Regelungen zur Sicherheit im organisierten und freien Skiraum im Rechtsvergleich

D. Kocholl

1 Freiheitsgewährende Schadensprävention

Die Nutzung des Skiraumes im Bereich von Aufstiegshilfen ist ein Millionengeschäft. Immer mehr Rechtsnormen regeln die Schneesportarten in den Alpenländern, belassen aber auch eigenverantwortlich vom Schneesportler zu tragendes Risiko.[1] Die Kollisionsverhütungsregeln der Fédération Internationale de Ski (FIS) idF 2002 machen nur einen Teil der Schadenvermeidungsregeln aus, da nur ein kleiner Prozentsatz der Unfälle Kollisionsunfälle sind. Wenn zwei Schneesportler nebeneinander herfahren, hat keiner von beiden Vorrang. Ein sorgfältiger Skifahrer sollte in so einer Situation nach *Pichler*[2] bemüht sein, „den Seitenabstand zu vergrößern bzw durch Beschleunigung oder Verzögern der Geschwindigkeit einen entsprechenden Tiefenabstand zu schaffen, um der Kollisionsgefahr zu begegnen." Hier werden ausdrücklich schadenspräventive Gesichtspunkte angesprochen.

Zu beachten ist bei Schadensvermeidungsdiskussionen stets, dass jede Erhöhung der Sicherheit zwangsläufig eine Verminderung der Freiheit mit sich bringt. Der Skifahrer auf Massenverkehrswegen ist somit zwangsläufig weniger frei als der Alpinist. Um die Freiheit zu bewahren, hat die Handlungsfreiheit in die Interessensabwägung bei der Beurteilung der Rechtswidrigkeit eines Verhaltens einzufließen.[3] Schadensprävention und Freiheit können nur über eine **Verschuldenshaftung** und nicht über Versicherungslösungen oder generalklauselartige Gefährdungshaftungen erreicht werden.[4] Einer obligatorischen Haftpflichtversicherung der Schneesportler wie auch einer Versicherungsdeckung, die im Liftkartenpreis inkludiert ist, ist eine Absage zu erteilen. Ein Notfall-Fonds für Kollisionsgeschädigte, die Ersatzansprüche hätten, diese jedoch nicht erhalten können, wäre jedoch begrüßenswert.

Die aktuellen Rahmenbedingungen haben sich geändert. Die Urlaubsdauer wird deutlich kürzer gewählt. Ein Ziel der Gäste ist es daher mehr Fun und Action in weniger Zeit zu

[1] Im Zweifel wird die österreichische Rechtslage besprochen.

[2] *Pichler*, Wer hat Vorrang, wer hat Nachrang beim Skifahren, SpuRt 2005, 4.

[3] Vgl *Welser*, Haftungsprobleme der Wintersportausübung in *Sprung/König*, Das österreichische Schirecht (1977) 440.

[4] Vgl *Stiffler*, Schweizerisches Schneesportrecht[3] (2002) 8f.

konsumieren. Die Risikobereitschaft[5] fällt immer höher aus, die (konditionelle) Vorbereitung immer kürzer. Die Schneesportler sehen sich zunehmend als Konsument, der ja für alles bezahle. Autobahnähnliche Pisten interessieren immer weniger Menschen. Die Carver-Ski haben das Fahrverhalten geändert. Der Nervenkitzel und das Adrenalin sind von den Touristen gewünscht, dabei tritt das psychologische Phänomen der **Risikokompensation** auf.[6] Diese Risikokompensation ist beim Pistenbau zu beachten. Verkehrssicherungspflichten der Betreiber von Skigebieten dürfen nicht so weit gespannt werden, dass daraus nicht nur maschinell präparierte, sondern autobahnähnliche Pisten resultieren, die immer mehr Fortgeschrittene Schneesportler in den freien Skiraum drängen. Die entstehende Langeweile provoziert zu schnelles Fahren.[7] Die naturferne, technikverliebte Verharmlosung der alpinen Natur(gefahren) im organisierten Skiraum schwächt das Gefahrenbewusstsein. Der Tiefschneezauber und das Freeriden abseits der Piste bringen den per Aufstiegshilfe leicht erreichbaren Kick und die mögliche Lebensgefahr durch Lawinen.

2 The Turin Charter on Skiing Safety und die Rechtsvereinheitlichung

Am 5. Februar 2006 wurde in Turin im Rahmen der olympischen Winterspiele die Turin Charter on Skiing Safety verabschiedet.[8] Zahlreiche nationale wie internationale Hoheitsträger und staatliche Organisationen, aber auch NGOs hätten ihr zu Folge die Aufgabe, sich der Sicherheit bei Schneesportaktivitäten verstärkt zu widmen. Besonders wichtig seien Informationen und Aufklärung sowie neue Forschungsbemühungen auf allen Ebenen und in allen Bereichen.

Eine Rechtsvereinheitlichung zwischen den Staaten sei zu begrüßen und zu fördern. Grundlegende Unterschiede in der wirtschaftlichen, sozialen, kulturellen oder umweltschützerischen Situation seien jedoch zu beachten. Das Snowboarden solle jeweils mitumfasst werden. Die Charta versteht unter Sicherheit ein ganz geringes, notwendigerweise zu akzeptierendes Risikolevel. ME sind nationale oder gar regionale Alleingänge was den Inhaltskern der FIS-Regeln betrifft tunlichst zu vermeiden. Die FIS-Regeln bilden bereits eine international einheitliche Ordnung, allerdings mit fehlender Rechtsnormqualität. Wie dieser Beitrag zeigen wird, gibt es vereinzelt Ansätze die Einheitlichkeit zu untergraben. Sollten derartige Bestrebungen und der Wunsch nach Rechtsnormen zunehmen, kann wohl nur eine Neufassung der FIS-Regeln unter stärkerer Hinzuziehung von Juristen und ein multilateraler völkerrechtlicher Vertrag Abhilfe schaffen. Einzelstaatliche Alleingänge,

---

5 Vgl *Bette*, X-treme. Zur Soziologie des Abenteuer- und Risikosports (2004).

6 Vgl *v. Cube*, Gefährliche Sicherheit (1990) 41ff.

7 Vgl *Pichler/Holzer*, Handbuch des österreichischen Skirechts (1987) 44f.

8 Siehe http://www.bfu.ch/turincharta/turincharta_2006.pdf abgerufen am 24.7.2006.

den FIS-Regeln nachgebildete Verhaltensregeln gesetzlich festzuschreiben, sind abzulehnen.

3 Positives Recht und soft law

Die gesamten Rechtsordnungen der Alpenstaaten zielen darauf ab, dass der Schneesport die Rechtsgüter möglichst wenig beeinträchtigt und die positiven physischen wie psychischen Effekte der Sportausübung überwiegen. Während sich das Verwaltungsrecht stärker den Skigebietsbetreibern widmet, sprechen die allgemeinen straf- und zivilrechtlichen Normen alle an. Nur selten widmen sich Rechtsnormen direkt dem Schneesport. Österreichische Beispiele sind das Vorarlberger Sportgesetz[9] und einige (ortspolizeiliche) Gemeindepistenordnungen[10] wie exemplarisch die von St. Anton. Das Vorarlberger SportG verweist in § 2 auf die meisten FIS-Regeln (sofern sie einen gewissen gewohnheitsrechtsähnlichen Charakter haben) und ist als § 2 laut *Pichler/Holzer*[11] zusammen mit den FIS-Regeln als Schutznorm gem § 1311 ABGB anzusehen, sofern ihr Zweck die Unfallvermeidung ist. Es sieht in den §§ 12-14 leg cit auch „Pistenwächter" vor. Sie dürfen Fahrausweise und Sportgeräte vorübergehend abnehmen. Eine derartige Pistenpolizei wird zu Recht überwiegend abgelehnt.[12] Die Pistenordnung von St. Anton sieht in § 1 vor: „Bei der Wintersportausübung sind die allgemein anerkannten Regeln des entsprechenden Wintersports (Eigenregeln des Skilaufs, des Snowboardens usw) einzuhalten." Auch damit entsteht eine – zugegeben lokale – Schutznorm. Diese nur regional gültigen Rechtsnormen bringen zahlreiche Probleme mit sich, sobald deren geographische Grenzen überschritten werden. Dasselbe gilt für das noch zu behandelnde neue italienische Recht. Der große Bereich der relevanten Verhaltensanweisungen ist allerdings **soft law**. Allen voran seien die FIS-Regeln samt ihren Erläuterungen (authentischer Kommentar) genannt, die für alle Skifahrer, Snowboarder (spätestens seit 2002), etc gelten. Daneben existieren in Österreich der Pistenordnungsentwurf (POE) des Kuratoriums für alpine Sicherheit, die SKUS-Richtlinien[13] und die SKUS-Regeln für Snowboarder sowie die SBS-Richtlinien der Seilbahnen in der Schweiz. In Südtirol gibt es das Landesgesetz Nr 6 vom 26.2.1981 „Skipistenordnung", in Italien das hier noch zu besprechende Staatsgesetz.

[9] Gesetz über die Sportförderung und die Sicherheit bei der Sportausübung, LGBl 1972/15.

[10] Vgl *Sprung/König*, Pistenordnungen in Tirol, JBl 1980, 133.

[11] *Pichler/Holzer*, Handbuch des österreichischen Skirechts (1987) 151.

[12] Vgl *Stiffler*, Schweizerisches Schneesportrecht3 (2002) 119.

[13] Schweizerische Kommission für Unfallverhütung auf Schneesportabfahrten; www.skus.ch.

4 Der Charakter der FIS-Regeln

Die seit 1967 bestehenden FIS-Regeln sind keine Rechtsnormen. Dazu fehlt der FIS die rechtsstaatlich notwendige, hoheitliche Normsetzungsbefugnis. Deswegen sind die Regeln auch nicht als Schutznormen gem § 1311 ABGB anzusehen und eine dynamische Verweisung möglicherweise rechtsstaatswidrig. Die FIS-Regeln sind jedoch als **Konkretisierung** der allgemein von Schneesportlern zu erwartenden Sorgfaltspflicht für alle Schneesportler auf Pisten rechtlich relevant. Diese Sorgfaltspflicht besteht unabhängig von jeglichen FIS- oder Sportregeln oder einer Verbandszugehörigkeit. Dass die einzelnen FIS-Regeln gesondert betrachtet werden sollten, zeigt folgende Kurzanalyse:[14]

Bei der Frage, ob die FIS-Regeln **Gewohnheitsrecht** und damit primäre Rechtsquelle sind, scheiden sich seit Jahrzehnten international die Geister. Wenn auch in der Praxis meist nicht entscheidungsergebnisrelevant, bietet sich durch diese Fragestellung doch ein erster Schritt der Analyse. ME kann die Frage nach dem Gewohnheitsrechtscharakter nur beantwortet werden, wenn die einzelnen Regeln unterschieden werden und nicht, wie es immer wieder geschieht, die FIS-Regeln in ihrer Gesamtheit betrachtet werden. Da Gewohnheitsrecht nicht werden sollte/kann, was schon gesatztes Recht ist, scheiden die FIS-Regeln 1 und 9 dafür aus. Möglicherweise sind die systematisch zusammenhängenden Kollisionsverhütungsregeln 2 bis 5 als eine Einheit zu betrachten, die entweder Gewohnheitsrecht sein können oder nicht. Lex specialis und damit dem Gewohnheitsrecht zugänglich kann allerdings nur sein, was Verhaltensregeln näher konkretisiert als dies die Gesetze bereits tun. Die Regeln 1 und 9 tun das nicht. Gegen eine gemeinsame Betrachtung spricht auch das Faktum, dass sich der Bekanntheitsgrad der einzelnen FIS-Regeln in den Verkehrskreisen stark unterscheidet. Notwendig für das Kriterium der consuetudo wäre, dass sich die Schneesportler als rechtswidrig handelnd ansehen, wenn sie die FIS-Regeln verletzen. Die consuetudo muss über einen gewissen Zeitraum erfolgen, der nicht näher konkretisiert werden kann. Allerdings erschweren die immer wieder durchgeführten Änderungen und zusätzliche aus didaktischen Zwecken vereinfachte „Schlagzeilen-Fassungen“ wie „Safer snow – more fun“ eine einheitliche Rezeption.

Nachteil eines Gewohnheitsrechtscharakters wäre die erschwerte Abänderbarkeit, die in angemessener Zeit nur durch den Gesetzgeber vorgenommen werden könnte. Solange eine FIS-Regel kein Gewohnheitsrecht und damit primäre Rechtsquelle ist kann sie rechtstheoretisch richtig oder falsch sein. Wenn *Pichler*[15] meint, dass durch den häufigen Gerichtsgebrauch der FIS-Regeln durch die Höchstgerichte Gewohnheitsrecht entstanden sei, so stimmt der Aspekt, dass dadurch möglicherweise die Entstehung von Gewohnheitsrecht begünstigt wird. Wirklich entstanden ist allerdings Richterrecht (case law iwS ohne stare decisis). Die FIS-Regeln können per rechtsgeschäftlicher Willensübereinstimmung Be-

[14] Vgl auch *Stiffler*, Schweizerisches Schneesportrecht3 (2002) 43 mwN.

[15] *Pichler*, Die FIS-Regeln für Skifahrer, ZVR 1991, 353.

standteil des Beförderungsvertrages und somit verbindlich werden. Der Schutz Dritter wird dann eine Nebenpflicht des Schneesportlers sein. Aus all den erwähnten Gründen ist **nicht** anzunehmen (und anzustreben), dass es sich bei den FIS-Regeln – zumindest nicht in ihrer Gesamtheit - um Gewohnheitsrecht handelt.[16]

ME sollte die FIS-Regel 1 zwar als Generalklausel verbleiben, aber etwas konkretisiert werden sowie der FIS-Regel 8 ihr Rechtswidrigkeitspotential genommen werden. Die achte Regel vermag die Verkehrssicherungspflichten durch die Warnungen einzuschränken, ist jedoch nicht in der Lage, stets ein bestimmtes Verhalten ins Unrecht zu setzen. So ist auch der Umkehrschluss, dass dort, wo keine Tafel steht, keine Gefahr sei, unzulässig. Die Regel Nummer 8 ermächtigt nicht per se, Befahrungsverbote auszusprechen! Die 9. Regel ist auf Grund der im StGB sachgerechter geregelten Hilfeleistungspflicht unnötig. Die Regel 10 schränkt die durch den Rechtsstaat gewährleistete Freiheit zu weit ein und ist zu wenig konkret.[17] Eingeschränkte rechtliche Pflichten bestehen bereits unabhängig von diesen FIS-Regeln. Somit haben die Regeln 9 und 10 eher „Belehrungscharakter".

Beim Skifahren ist schon der Weg – die lustvolle Bewegung in **größtmöglicher Freiheit** - das Ziel. Der Weg, den jeder einzelne Skifahrer wählen wird, ist deswegen schwierig vorherzuahnen. Neben den Wahrnehmungs- und Aufmerksamkeitsdefiziten ist dieser Zusammenhang für zahlreiche Kollisionsunfälle ursächlich. Nicht umsonst gilt ein Sichtfahrgebot (Nr 2). Nach der wichtigen FIS-Regel 4 darf von überall her überholt werden, solange ein so großer Abstand zum zu überholendem Skifahrer eingehalten wird, dass er nahezu alle denkmöglichen Bewegungen ungefährdet ausüben kann. Die einzelnen in den Schnee gezogenen Spuren bilden zueinander ein Muster relativ und dynamisch ablaufender Bewegungen.[18] Es gibt keinen Vertrauensgrundsatz beim Skifahren dahingehend, dass die bisherige Fahrweise oder Fahrrichtung beibehalten wird, jedoch kann denjenigen, der sie ohne erkennbaren Grund plötzlich und unvorhersehbar ändert, eine Obliegenheitsverletzung in eigenen Angelegenheiten treffen (§ 1304 ABGB).[19] Die Pflicht zum Notsturz bestärkt präventiven Charakter und ergibt sich laut OLG Hamm aus FIS-Regel Nr 1[20], obwohl der Notsturz nicht in die FIS-Regeln selbst aufgenommen wurde. Eine Neuregelung erfuhr die Regel 5 betreffend das Bergauffahren, das sich durch taillierte Snowboards und Carvingski häuft. Dazu gibt es bereits die „Geisterfahrer"-Entscheidung des OGH[21],

[16] Vgl OGH 11.4.2001, 9 Ob 60/01s; OGH 29.11.2005, 4 Ob 173/05b.

[17] Die Regel 10 wird auch von *Stiffler*, Schweizerisches Schneesportrecht3 (2002) 39 nur als „ethisches Postulat" bezeichnet. Es bestehe auch keine Pflicht, einen Ausweis mitzuführen.

[18] Vgl *Pichler*, Wer hat Vorrang, wer hat Nachrang beim Skifahren, SpuRt 2005, 2ff.

[19] Vgl OLG Hamm, 10.06.1997, 27 U 42/97 = SpuRt 1998, 33. Kritisch dazu Dambeck aaO 34.

[20] OLG Hamm 27.9.1993, 13 U 71/93 = SpuRt 1995, 59.

[21] OGH 22.11.2005, 1 Ob 219/05w - Geisterfahrercarver.

in der ein rascher, gecarvter U-turn ein Alleinverschulden des Carvenden darstelle. Ein Sturz stellt kein prima facie rechtswidriges oder schuldhaftes Verhalten dar.[22]

5 Das neue italienische Pistenrecht

Das italienische Gesetz Nr 363 vom 24.12.2003 „Sicurezza sulle piste da neve" sieht in den Art 9-15 den FIS-Regeln lediglich ähnliche Bestimmungen vor, die Rechtsnormen sind und mit verwaltungsrechtlichen Geldbußen zwischen € 20,- und 250,- geahndet werden sollen (Art 18).[23] Selbst die wesentlichen FIS-Regeln wurden unvollständig und lückenhaft übernommen. Regionale bzw provinzielle Gesetzgeber mögen hier noch Abhilfe schaffen (Art 18 Abs 1). Art 9 Abs 2 leg cit regelt Geschwindigkeitsbeschränkungen, ohne auf die Fahrweise und das Fahrkönnen des Schneesportlers einzugehen. Ein Decreto des Ministero delle Infrastrutture e die Trasporti vom 20.12.2005 über die Signalisation auf Pisten bleibt in Beilage 2 „Il Decalogo dello sciatore“ wesentlich näher am Inhalt der FIS-Regeln. In Art 17 Abs 2 schreibt das Gesetz nur jenen ein Verschüttetenortungsgerät vor, die sich dorthin begeben, wo „offensichtliche Lawinengefahr“ besteht. ME sollte derartiges Gelände gar nicht betreten werden. Art 19 vermutet im Zweifel ein anteiliges Verschulden beider Kollisionsgegner und bildet eine Abwandlung einer Norm bezüglich des Straßenverkehrs (Art 2054 itCC). Art 20 dehnt den Anwendungsbereich der erwähnten Normen auf die Snowboarder aus. Laut Art 8 existiert in Italien seit 1.1.2005 die Pflicht für alle Alpinskifahrer und Snowboarder unter 14 Jahren einen Schutzhelm zu tragen. Art 5 sieht Informationskampagnen vor. Ein Südtiroler Landesgesetz ist zum gerade erwähnten Rahmengesetz für die Regionen und Provinzen in Ausarbeitung.

5.1 Der Fall Kuno Kaserer

Dieser italienische Strafrechtsfall beschäftigt sich mit einer Lawinenauslösung durch einen Variantenfahrer am 19.11.2000 auf dem Schnalstaler Gletscher. Die Lawine war auf noch nicht für die Skisaison präpariertes Skigebiet abgegangen. Niemand wurde verschüttet, jedoch eine Pistenraupe mitgerissen. Die zweite Instanz änderte den erstinstanzlichen Freispruch (in dubio pro reo) des Variantenfahrers, der zum Unfallzeitpunkt angehender Bergführer war, ab. Zum Verhängnis wurde ihm, dass er (a) die Gefahr hätte vorsehen können sollen, (b) ein Schild „Stop – Lawinengefahr“ missachtete und (c) dass es im italienischen Strafrecht ein abstraktes Gefährdungs- und Erfolgsdelikt gibt, bei welchem die Gefährdung von Personen unwiderleglich vermutet wird. Das fahrlässige Auslösen von Lawinen

[22] OGH 24.11.1998, 4 Ob 299/98v = ZVR 1999/66 = JBl 1999, 465. OLG Linz 21.6.1990, 2 R 89/90 = ZVR 1992/25.

[23] Vgl *Bruccoleri*, Landesbericht Italien am Forum 2005 in Bormio - http://www.forumneve.eu.

ist genau so ein Delikt (Artt 426, 449 iStGB). In Österreich hätte eine konkrete Gefährdung der körperlichen Sicherheit vorliegen müssen. *Tarfusser*[24] schränkt in einer Besprechung des Urteils des OLG Trient ein, dass es sich in Italien nicht stets um eine abstrakte Gefährdung handeln müsse, sondern eine potentielle Gefährdung ausreiche. Der Kassationsgerichtshof[25] in Rom bestätigte die Verurteilung des OLG Trient. Es bleibt darauf hinzuweisen, dass das angeführte Schild ein Hinweisschild und kein Verbots- oder Gebotsschild ist und im angeführten Fall von einem Privatrechtsubjekt angebracht worden war.

6 Der organisierte Skiraum

Zum organisierten Skiraum gehören sämtliche Pisten, Übungsgelände und Fun-Parks aller Art. Auch die Skirouten sind Bestandteil des organisierten Skiraums; sie werden jedoch weder präpariert noch kontrolliert. Skirouten weisen lediglich einen Mittenmarkierung auf und sind nur im Bereich von ca 5 m links und rechts neben der gedachten, durch die Mittenmarkierungen angezeigten Abfahrtslinie vor alpinen Gefahren zu schützen und bei Lawinengefahr zu sperren.[26] Die Beurteilung der Lawinengefahr nimmt die örtliche Lawinenkommission vor. Werden Skirouten regelmäßig wie Pisten präpariert, so sind sie nicht mehr als Skirouten, sondern als Pisten zu werten. Hier kann dann die schlüssige Willenserklärung nicht mehr von ausdrücklichen Willenserklärungen per Tafeln dahingehend übergangen werden, dass der Sorgfaltsmaßstab geringer ausfiele.[27]

Bei Pisten ist die Schwierigkeit mittels einer Farbsymbolik anzugeben, wobei sich die Schwierigkeit hauptsächlich aus dem Gefälle ergibt. Auch Orientierungs- und Panoramatafeln, Prospekte und Streckenpläne informieren die Schneesportler. Die Tatsache, dass gut präparierte Pisten das Unfallrisiko vermindern, wird durch die erwähnte Risikokompensation und daraus resultierendes „Tempobolzen“ relativiert. Im unmittelbaren räumlichen Zusammenhang mit gewidmeten Pisten und im Pistenrandbereich können Pistensicherungspflichten weitergelten: Ein Zuleitungsschlauch zu einer Schneekanone muss auch im sonst nicht zu schützenden Skiraum gesichert verlegt werden.[28] Darauf, dass diese Haftung zwar wegen Ingerenz, aber nicht auf Grund einer vertraglichen Nebenpflicht bestehen

[24] *Tarfusser*, Die Haftung der Bergsportführer und der alpinen Veranstalter. Die italienische Rechtslage, Bericht des Seminars für Richter und Staatsanwälte 2004 in Galtür (Hrsg OLG Innsbruck, DAV, OEAV) 65f.

[25] Kassationsgerichtshof, 4. Strafkammer, Urteil vom 8.11.2005, Nr. 1681 (Kaserer); www.kunokaserer.com.

[26] *Dittrich/Reindl*, Probleme der Pistensicherung, ZVR 1984, 323.

[27] Vgl die ev aA von *Senn*, Skirecht - Ratgeber (2005) 39.

[28] OGH 18.3.2004, 1 Ob 77/03k = ZVR 2004, 397.

kann, weist *König*[29] hin: Weder werde das gesamte Schigebiet, samt dem freien Skiraum durch die Liftbenützung eröffnet, noch sei dieser Skiraum absperrbar. Der Pistenrandbereich gehört üblicherweise zur Piste, da auch hier noch mit Stürzen zu rechnen ist und ein Sturzraum vorhanden sein sollte. Es ist aber schon aus ästhetischen Gründen nicht zumutbar jede steile Böschung in alpinem Gelände abzusichern. Markierungsstangen müssen auch in Pistenmitte nicht abgepolstert werden.[30]

Die Haftung für Unfälle infolge einer Vernachlässigung von Sicherungspflichten unterscheidet sich, je nachdem ob der Geschädigte eine gültige Liftkarte und damit einen Vertrag hatte. Hatte er eine Liftkarte, verbessert die vertragliche Haftung seine Situation. Bei der rein deliktischen Haftung trifft den Betreiber in Österreich das Wegehalterhaftungsprivileg des § 1319a ABGB, wonach dieser nur bei grober Fahrlässigkeit und Vorsatz haftet. Die Eigenverantwortung des Geschädigten wirkt sich oft über die Obliegenheitsverletzung des Mitverschuldens aus, die meist in überhöhter Geschwindigkeit oder durch Aufmerksamkeitsmängel gegeben ist.

Die Pflicht des Schigebietsbetreibers zur Verkehrssicherung fängt dort an, wo die Eigenverantwortlichkeit des Schneesportlers endet und umgekehrt.[31] Wer eine erkennbar gesperrte Piste benützt, fährt auf eigene Gefahr und kann nicht andere dafür verantwortlich machen, wenn er infolge mangelnder Verkehrssicherheit auf diesem Gelände verunfallt. Der Pistenhalter darf in gewissem Maße darauf vertrauen, dass die Pistenbenützer die erkennbar aufgestellten Zeichen beachten.[32] Die Verkehrssicherungspflicht erstreckt sich vor allem auf atypische und verdeckte Hindernisse, ausgeaperte Liftstützensockel zählen nicht dazu, schon gar nicht muss der Betreiber damit rechnen, dass ungeübte Skifahrer hin zu einer schwierigeren und normalerweise durch einen Schlepplift „versorgten“ Piste queren, wenn jener Lift seine Betrieb wegen Schneemangels bereits eingestellt hatte.[33] Eine Piste kann in den Nachtstunden „außer Betrieb“ sein. Die bestehende Eigenverantwortung verlangt vom Schneesportler, mit typischen Gefahren wie Bodenwellen, Eisplatten, Buckeln, Steinen oder aperen Stellen zu rechnen und auf gut sichtbare Hindernisse entsprechend zu reagieren.

Gegen eine Übersicherung der Pisten sprechen auch die hohen dabei anfallenden Kosten für den Betreiber, die notwendigen Kontrollmaßnahmen und die Beeinträchtigungen der Natur und des erwünschten Landschaftsbildes. Wo ein Pistenbereich endet und Varianten beginnen ist durch eine zumutbare Beschilderung deutlich zu machen.[34] Das Recht der

[29] *König*, Anmerkung zu 1 Ob 77/03k in ZVR 2004, 399 mit Hinweis auf zahlreiche OGH-Entscheidungen.

[30] OGH 14.7.1992, ZVR 1993/97.

[31] Vgl BGE 130 III 193.

[32] OLG Innsbruck, 27.1.2005, 4 R 248/04h.

[33] OLG München, 10.8.2000, 19 U 3236/00 = SpuRt 2003, 23.

[34] OLG Innsbruck, 24.6.1986, 1 R 128/86.

touristischen Transportanlagen kann in dieser Arbeit nicht erörtert werden. Bei einem Transport in ausgesprochene Tourengebiete (Ski plus) ist ausdrücklich darauf aufmerksam zu machen, dass freier Skiraum betreten/befahren wird. Eine Warnung vor Lawinen ist nicht nötig.[35]

6.1 Alkohol

Alkohol ist ein wesentlicher Wirtschaftsfaktor zahlreicher Skigebiete. Mit Sport und Prävention und den damit verbundenen rechtlichen Wertungen ist ein übermäßiger Alkoholgenuss beim Skifahren jedoch nur schwer in Verbindung zu bringen. Alkohol verursacht zahlreiche gesellschafts- und gesundheitspolitische Probleme, baut Hemmungen ab, vermindert die Konzentrations- und Reaktionsfähigkeit sowie die Körperbeherrschung. Zwar gelten die Berauschungsgrenzwerte der StVO nicht beim Skifahren, dennoch ist die Alkoholisierung eines Skifahrers rechtlich bedeutsam. Verursacht er einen Unfall, so ist ein Blutalkoholgehalt von über 0,8 Promille strafrechtlich wie auch zivilrechtlich relevant. § 81 Z 1 und 2 StGB qualifizieren/verschärfen das Delikt der Körperverletzung. Durch Alkohol oder Drogen beeinträchtigte Schneesportler verstoßen gegen die FIS-Regel 1.[36] § 14 Abs 6 Vorarlberger SportG ermöglicht laut *Pichler/Holzer*[37] die zwangsweise Abnahme der Sportgeräte und Fahrausweise im Fall von Trunkenheit. Solange der Skifahrer jedoch keinen Unfall herbeiführt, wird es schwer sein, ihm eine entsprechende Gefährdungshandlung infolge seiner Alkoholisierung nachzuweisen, was allerdings ein Beweisproblem und kein Rechtsproblem darstellt. Allerdings gibt es immer häufiger Beförderungsverbote für betrunkene Fahrgäste.

7 Der freie Skiraum

Freier Skiraum ist jeder Skiraum, der nicht organisierter Skiraum ist. Er umfasst also auch das gesamte (echte) Skitourengelände. Varianten und wilde Abfahrten (mit der Sonderform wilder Pisten) gehören genauso zum freien Skiraum wie der Bereich, der mehr als etwa 5 m seitlich von den Skiroutentafeln abweicht. Diese Gebiete sind weder präpariert noch markiert. Hier ist oft der heißbegehrte Tiefschnee – der powder - zu finden. Im freien Gelände treten die alpinen Gefahren, wie die Lawinen- oder Absturzgefahr, im vergletscherten Gelände auch die Spaltensturzgefahr ungemindert auf. Die Risiken einer Befahrung hat der Wintersportler alleine zu tragen. Ein Befahren des freien Skiraums darf und kann der Schigebietsbetreiber in der Regel nicht verhindern. Der freie Skiraum ist vom

[35] Vgl *Stiffler*, Schweizerisches Schneesportrecht3 (2002) 127.

[36] Vgl *Stiffler*, Schweizerisches Schneesportrecht3 (2002) 20.

[37] *Pichler/Holzer*, Handbuch des österreichischen Skirechts (1987) 197.

Pistenhalter nicht zu sperren. Es können und sollten nicht überall Lawinengefahr-Tafeln aufgestellt werden, da kein fataler Umkehrschluss provoziert werden soll: Hier ist keine Tafel, also kann ich fahren. Es muss jedoch erkennbar sein, wo der organisierte Skiraum verlassen wird.[38] Nach *Stiffler*[39] sollen an jeder Zubringerstation und an häufigen Einfahrten bei entsprechender Gefahr Lawinenwarntafeln angebracht werden. Weitere Tafeln sollten auch ein irrtümliches Einfahren in freies Gelände zu vermeiden helfen. Ab Lawinenwarnstufe 4 sind in Tirol die gelben Rundumleuchten einzuschalten,[40] in der Schweiz ab Stufe 3.[41] Die **FIS-Regeln** gelten im freien Skiraum auch in ihrer Sorgfaltskonkretisierungsfunktion nur bedingt, die Regeln 6 und 7 gar nicht.[42] Jedenfalls sind die FIS-Regeln nach ihrem Regelungszweck nicht für den freien Skiraum geschaffen worden oder beabsichtigt gewesen. Dies nicht zuletzt, da ein wesentliches Argument für die FIS-Regeln der Massenverkehr war. Wer aus dem freien Skiraum wieder auf die Piste fährt hat Nachrang[43] und keinen Anspruch auf einen entsprechend sanften Übergang.[44] Insbesondere im Bereich des Variantenfahrens oder Freeridens kann durch eine zielführende Information viel erreicht werden. Vorbildlich sind die Freeride Checkpoints in der Schweiz.[45]

7.1 Tiefschneetraum und Lawinentod

Die Lawinengefahr ist im freien Skiraum von den Schneesportlern selbst zu beachten. Die Notfallausrüstung bestehend aus LVS, Schaufel, Sonde, Erste Hilfe und Handy ist mitzuführen. Natürlich sollte man mit ihrer Benützung vertraut sein. Rechtlich ist der freie Skiraum in zwei Bereiche zu unterteilen: (i) Der Bereich, in dessen Lawinenbahnen sich gesicherte Pisten etc. befinden und der Bereich (ii), wo das nicht der Fall ist. Den ersten Fall verdeutlicht folgendes Beispiel:

Jemand befährt einen steilen Hang oder eine Rinne, unter der eine Piste verläuft. Eine Schneebrettlawine löst sich und tötet auf der Skipiste befindliche Personen. Wie ist die Rechtslage, wenn diese Variante (a) wegen Lawinengefahr gesperrt war, (b) nicht gesperrt oder (c) gesperrt war, dem Pistenhalter jedoch die mangelnde Wirksamkeit der Sperre bewusst war? Im Fall (a) wird sich der Schneesportler nicht darauf berufen können, die Lawinengefahr nicht erkannt zu haben. Es gehört immer auch zu seiner Verantwortung, Fremdgefährdungen in zumutbarer Weise zu vermeiden. In der Variante (b) kommt es bei

[38] BGE 115 IV 192 iVm BGE 117 IV 415.

[39] *Stiffler*, Schweizerisches Schneesportrecht[3] (2002) 104.

[40] *Senn*, Skirecht – Ratgeber (2005) 59f.

[41] *Stiffler*, Brauchen wir ein europäisches Schneesportrecht? SpuRt 2006, 48 FN 30.

[42] Vgl *Stiffler*, Schweizerisches Schneesportrecht[3] (2002) 16f.

[43] *Pichler*, Wer hat Vorrang, wer hat Nachrang beim Skifahren, SpuRt 2005, 4.

[44] OGH 24.4.2000, 1 Ob 75/00m = SpuRt 2001, 13 (*König*).

[45] Vgl *Stiffler*, Schweizerisches Schneesportrecht[3] (2002) 124.

der Beurteilung der Fahrlässigkeit der Liftbetreiber oder Lawinenkommission auf die Wahrscheinlichkeit an, mit der sie mit einem Befahren zu rechnen hatten.[46] Im Fall (c) hätte der Skigebietsbetreiber die Piste selbst sperren oder allenfalls wirksamere Sperrmaßnahmen vorsehen müssen. Zudem wird auch der Variantenfahrer selbst haften; hätte aber nicht ein derartiger Hang durch temporäre Maßnahmen (Sprengungen) zugunsten der Piste entschärft werden müssen, so dass ein einzelner Variantenfahrer gar nicht in die Lage versetzt wird, eine Schneebrettlawine durch seine geringe Zusatzbelastung auszulösen? Kann die Lawinengefahr wirklich so gut eingeschätzt werden, dass ein Spontanabgang ausgeschlossen werden kann, jedoch mit dem Ausreichen einer geringen Zusatzbelastung gerechnet hätte werden müssen?

Zu beachten ist, dass ein häufiges Befahren desselben freien Geländes eine Lawinengefährdung zwar nicht ausschließen, jedoch senken kann. Nach der Reduktionsmethode und ihren Derivaten ist ein entsprechend stark verspurtes Gelände als weniger riskant einzuschätzen.[47] Gefährlich ist die „Salamitaktik", bei der jeder Abfahrer auf der Suche nach unverspurtem Schnee den Abfahrtsbereich immer weiter ausdehnt, bis die Schneedecke infolge ungünstiger Verhältnisse nicht mehr hält. Der Schigebietsbetreiber hat laut OLG München in entsprechend abwegigen wilden Varianten nicht für Lawinensicherheit zu sorgen, da ihn dort keine Verkehrssicherungspflichten treffen und die Tiefschneefahrer eigenverantwortlich unterwegs sind.[48] Zudem hatte er vor der aktuell großen Lawinengefahr gewarnt und von Tiefschneeabfahrten abgeraten.

7.2 Aktualität der Warntafeln - Betretungsfreiheit

Sperren von Skipisten und Skirouten wegen Lawinengefahr sind nach ihrem Wegfallen wieder unverzüglich zu öffnen und Warntafeln zu beseitigen. Die Aktualität der Einschätzung der Lawinengefahr und der daraus resultierenden Maßnahmen ist für ihre Akzeptanz besonders wichtig.[49] Beschränkungen des Grundrechts auf freie Bewegung müssen verhältnismäßig sein. Es kommt dabei auch auf die juristische – insbesondere hoheitsrechtliche Qualifikation desjenigen an, der die Tafel aufstellt. Einfach nur (die gesamte Wintersaison) zu warnen ist zu einfach.[50] Nur wenn eine Sperre von einer kompetente Behörde rechtswirksam erlassen wurde, kann ein Befahren verwaltungsstrafrechtlich sanktioniert werden. Für das Variantenfahren ist im Gegensatz zum Skitourengehen zu beachten, dass § 33 Abs 3 ForstG das Befahren von Waldflächen, die leicht per Aufstiegshilfen oder über den organisierten Skiraum zu erreichen sind, nicht gestattet. Der Grund für diese Regelung

[46] Vgl *Ermacora*, A., Pisten, Varianten und Lawinen, berg&steigen 1/05, 21f.

[47] Die Derivate sind beispielsweise: „Stop or Go", „SnowCard", „3x3". Vgl zur rechtlichen Relevanz der Lawinenstrategien: Kocholl, Juristischer Hausverstand statt Formel, berg&steigen 1/06, 12f.

[48] OLG München, 10.4.1997, 1 U 4851/96 = SpuRt 1998, 34.

[49] Vgl *Pichler/Holzer*, Handbuch des österreichischen Skirechts (1987) 190.

[50] AA möglicherweise BGE 130 III 123 – W. Bogner.

liegt in der weit höheren Nutzungsintensität, wo Aufstiegshilfen das Aufsteigen mit Fellen ersetzen. Erst gut eine halbe Stunde Zusatzaufstieg schließt diese Ausnahme von der Betretungsfreiheit des Waldes aus.[51]

8 Eigenverantwortung

Der Autor hofft, dass die Bedeutung der Eigenverantwortung im alpinen Raum in jedem Absatz durchgeklungen ist. Nur per eigenverantwortlichem[52] Handeln kann eine gesunde Balance zwischen Freiheit und Sicherheit gefunden und das optimale Risiko[53] gewählt werden. Beides ist im (Schnee-)Sport unabdingbar. Es kann nicht um die maximale, sondern immer nur um die optimale Sicherheit gehen. Nach diesen Grundsätzen ist eine sachgerechte Schadensprävention auch durch die Rechtsordnung vorzusehen.

[51] 285 Blg NR XIII. GP.

[52] Vgl *Pichler*, Ursachen der Skiunfälle – Einflußfaktoren, ZVR 1984, 26f.

[53] *Töchterle*, Vergesst den Rest, berg&steigen 2/05, 50f.

Unfallprävention in der Schneesportausbildung

M. Walter, O. Brügger

1 Ausgangslage

Jährlich verunfallen 44 000 in der Schweiz wohnhafte Personen beim Skifahren und 26 000 beim Snowboardfahren *(Allenbach, 2006)*. Die hohe Anzahl Schneesportunfälle könnte durch die Umsetzung von wirkungsvollen Präventionsmassnahmen reduziert werden. Mit einer Befragung wurden im Winter 2002/03 die Kenntnisse von Schneesportlern und das Verhalten von Ausbildnern bezüglich Sicherheit eruiert. Zusätzlich wurde eine Analyse der Lehrmittel durchgeführt, die aufzeigte, welche Aspekte der Prävention darin enthalten sind.

2 Resultate und Empfehlungen

Offensichtlich gibt es Schwächen im Verhalten der Ausbildner (ungenügende Vorbildfunktion und fehlende Vermittlung von Präventionsmassnahmen) und bei den verwendeten Lehrmitteln (wenig Aspekte der Unfallprävention enthalten). Dadurch erklären sich auch die mehr oder weniger grossen Wissenslücken bei den Schneesportlern *(Brügger, 2005)*. Die genauen Resultate der Studie wurden am 3. Dreiländerkongress "Sport – mit Sicherheit mehr Spass" im September 2004 in Magglingen, Schweiz vorgestellt *(Brügger, 2004, S. 141-144)*.

Durch eine konsequente Vorbildfunktion der Ausbildner und eine vermehrte Behandlung von Sicherheitsthemen im Unterricht könnte diese Situation verbessert werden, sind die Ausbildner doch wichtige Multiplikatoren. Drei Viertel der befragten jüngeren Schneesportler haben nämlich in den letzten sieben Jahren in irgendeiner Form eine Ausbildung oder ein Lager besucht und hätten dort beeinflusst und ausgebildet werden können.

Die Autoren der Studie haben deshalb folgende Empfehlungen formuliert:

- Die verschiedenen Ausbildungsinstitutionen sollten einerseits an die Vorbildfunktion ihrer Ausbildner appellieren, andererseits Sicherheitsmassnahmen und –ausbildungsinhalte für ihre Kurse verbindlich festlegen. Dabei sollten insbesondere diejenigen Aspekte vertieft behandelt werden, die gemäss Befragung bisher zuwenig beachtet werden, wie Regelkenntnisse, Materialkontrolle und Aufwärmen nach längeren Pausen.

- Die Ausbildner sollten noch mehr über Schutzausrüstung informieren und diese insbesondere selbst konsequent tragen. In Kursen könnten Schutzartikel günstig angeboten oder für die Dauer der Ausbildung zur Verfügung gestellt werden.
- Es wäre wünschenswert, gemeinsam ein umfassendes Sicherheitslehrmittel auszuarbeiten, das die heutige Broschürenflut ersetzen würde. Zudem sollten bei der Überarbeitung bestehender Lehrmittel inhaltlich und bei der Bildauswahl Aspekte der Unfallverhütung berücksichtigt werden.
- Im "organisierten Sport", also in Lagern und Kursen, sollten die Präventionsmassnahmen kontrolliert und durchgesetzt werden, z. B. Aufwärmen, Helmtragen etc. Jugendliche gewöhnen sich damit an ein sicheres Verhalten und behalten dieses eher auch später beim freien Schneesport bei.

3 Umsetzung der Empfehlungen

Die bfu hat seither zusammen mit dem Dachverband für Schneesportausbildung SWISS SNOWSPORTS und anderen Partnern Verbesserungen eingeleitet. Sicherheit wurde zum Schwerpunktthema der Fortbildung 2004 und 2005 der Schneesportlehrpersonen erkoren unter dem Titel "Sicher Lernen! Sicher Lehren!" und dazu ein entsprechendes Fortbildungsprogramm erstellt. Am jährlichen Forum in Zermatt wurden verschiedene Aspekte der Unfallprävention in Referaten und Workshops aufgegriffen. Die teilnehmenden Schneesportlehrpersonen wurden aufgefordert, Helm und andere persönliche Schutzausrüstungen zu tragen.



Abb. 1: Schneesportlehrpersonen beim vorbildlichen Aufwärmen

Zwei Nummern von 'Academy', der Beilage zur Verbandszeitschrift mit einer Auflage von 13 500 Exemplaren, wurden der Sicherheit gewidmet. Darin enthalten ist unter anderem ein Safety-Check in Form eines Kartenspiels mit Fragen zur Sicherheit. Es kann in Theoriestunden, aber auch beim Aufwärmen oder in der Pause eingesetzt werden. Einige Schneesportschulen haben ein Helmobligatorium während des Unterrichts für ihre Lehrpersonen eingeführt. Zudem werden den Kindern teilweise für die Zeit des Unterrichts gratis Helme zur Benutzung abgegeben oder zumindest dringend empfohlen. Die Schneesportschulen versuchen, vermehrt Sicherheitsaspekte zu behandeln oder sogar eigentliche Sicherheitslektionen in ihr Programm aufzunehmen.


SWISS SNOWSPORTS

Nr. 5

ACADEMY

Sicher Lernen! Sicher Lehren!

Bist du sicher? Sicherheit unterrichten

Abb. 2: Academy, die Beilage zur Verbandszeitschrift für Schneesportlehrpersonen

Die bfu hat im Internet unter www.bfu.ch/snowsafety ein umfassendes Snow-Safety-Lexikon aufgeschaltet, das alle Informationen rund um die Sicherheit im Schneesport zusammenfasst. Es soll laufend mit weiteren aktuellen Informationen ergänzt werden. Für Experten und Klassenlehrer wurde zudem eine gedruckte Fassung verteilt. Wissen und Informationen rund um das Thema Sicherheit waren bisher in verschiedensten Broschüren und Medien verstreut. Diese Tatsache machte es für Schneesportlehrpersonen schwierig, das Thema Sicherheit umfassend zu vermitteln.



• Grundlagen	• Benutzung von Transportanlagen	• Tempo
• Material	• Regeln (FIS und SKUS)	• Lawinenkunde
• Schutzausrüstung	• Markierungen und Signale	• Veralten bei Unfall
• Sehhilfen	• Verhalten in Park und Pipe	• Veranwortlichkeit
• Konditionelle Vorbereitung	• Altersstufen	• Kampagnen, Links
• Aufwärmen	• Sicherheit und Wagnis	• Safety-Check

Abb. 3: Inhalte des Snow-Safety-Lexikon unter www.bfu.ch/snowsafety

4 Ausblick

Schneesportlehrpersonen sind sensibilisiert und haben nun mehr Informationen, Grundlagen und Einsatzmittel, um sicheres Verhalten in Kursen attraktiv zu vermitteln und vorzuleben. Das wird sich sicherlich bei den Schneesportlern auswirken und dazu beitragen, Unfälle im Schneesport zu verhüten. Erste Resultate werden hoffentlich in einigen Jahren feststellbar sein. Die bfu hat für 2008 eine weitere Erhebung des Informationsstandes bei den Schneesportlern geplant.

5 Literaturverzeichnis

Allenbach, R., Brügger, O., Dähler-Sturny, C., Niemann, S. & Siegrist, S. (2006). *Unfallgeschehen in der Schweiz: bfu-Statistik 2006.* Bern: Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu.

Brügger, O. (2004). *Sport – mit Sicherheit mehr Spass. Kongressband zum 3. Dreiländerkongress.* Bern: Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu.

Brügger, O., Sulc, V. & Walter, M. (2005). *Unfallprävention im Schneesport: Kenntnisse und Verhalten der Schneesportler und Ausbildner (bfu-Report 56)*. Bern: Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu.

Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu (2006). *Snow-Safety-Lexikon.* Zugriff am 30.6.2006 unter www.bfu.ch/snowsafety.

SWISS SNOWSPORTS (2004). *ACADEMY (Nr. 1). Eine Beilage zu SWISS SNOWSPORTS 4/2004*.

SWISS SNOWSPORTS (2005). ACADEMY (Nr. 5). Eine Beilage zu SWISS SNOWSPORTS 4/2005.

Trampolin – aber sicher! Ausbildungsmöglichkeiten im Trampolinturnen

M. Meyer

Trampolinturnen - das ist Können, das ist Fliegen, das ist Ästhetik auf höchstem Niveau. Aber Trampolinturnen ist auch Höhe, Stürzen, Gefahr. Alle diese Attribute haben ihre Berechtigung, allein ihre richtige Einschätzung ist schwierig. Nach einer Analyse der Gefahren dieser Sportart soll versucht werden, die Sicherheitssituation auf breiter Basis zu verbessern.

1 Wie gefährlich ist das große Trampolin tatsächlich?

Der Ruf als gefährliche Sportart stammt aus ihrer Anfangszeit, in der sich Material und Methodik noch in der Experimentierphase befanden. Inzwischen sind in Deutschland mehr als 4 Jahrzehnte verstrichen, die Entwicklung der Sportart ist weit fortgeschritten und hält an.

Die Berichte aus den 70er Jahren, in denen zwei schwere Unfälle aufgegriffen wurden, sind für eine generelle Aussage wenig hilfreich. Vielmehr müssen zunächst einmal die vorhandenen statistischen Daten ausgewertet werden.

Für den Schulsport stellt der Bundesverband der Unfallkassen (BUK) Daten zur Verfügung. Es zeigt sich, dass im Jahr 2004 in ganz Deutschland 3590 Unfälle am großen Trampolin registriert wurden. Eine Differenzierung nach Art und Schwere der Verletzung und deren Zustandekommen findet nicht statt, eine entsprechende Anfrage ist erfolgt.

Es muss die Unterscheidung getroffen werden, ob die Unfälle beim Auf- bzw. Abbau des Gerätes zustande gekommen sind oder beim Turnen auf dem Trampolin. Älteren Publikationen zufolge entfallen auf den Bereich Gerätehandhabung ca. 40%, die restlichen Unfälle sind dem eigentlichen Turnen auf dem Gerät zuzuschreiben - beide Bereiche müssen also berücksichtigt werden.

2 Wie kann das Trampolinturnen sicherer gemacht werden?

Die Möglichkeiten der Einflussnahme auf die Sicherheit im Trampolinturnen sind augenscheinlich vielfältig:

- Verbesserung der großen Trampolingeräte
- Der Einsatz von Hilfsgeräten
- Die Qualifizierung der eingesetzten Lehrpersonen und Helfer

2.1 Verbesserung der großen Trampolingeräte

In Deutschland sind inzwischen Produktmarken wie Nissen, Torno, Hirsch und andere verschwunden, in den Geräteräumen einiger Sporthallen verstauben diese Zeugen der Vergangenheit. Heute werden in Deutschland nur noch Geräte der Firma Eurotramp verkauft. Damit ist die Frage der Produktentwicklung auf einen einzigen Hersteller verengt.

Was das Turnen auf dem aufgebauten Gerät angeht, bleiben wenige Wünsche offen. Durch den engen Kontakt des Eurotramp-Chefs Kurt Hack zu Aktiven, Trainern und Funktionären sind die heutigen großen Trampoline auf einem sehr erfreulichen technischen Stand, der den Anforderungen der Sportart in höchstem Maße gerecht wird. Bei allen internationalen Großberanstaltungen finden sich diese Trampoline.

Problematisch ist die Situation bei der Handhabung der Trampoline: Ihr Transport, Auf- und Abbau bergen Gefahren, die aus den Gerätedimensionen resultieren.

Bei einem Gewicht von ca. 240 kg (incl. der Transportvorrichtung) und einem hohen Schwerpunkt beim Transport (ca. 1 m) bei relativ geringer Breite der Standfläche (ca. 0,80 m) ist bereits beim Transport die Gefahr des Umstürzens gegeben. Falsche Schiebetechnik und Stellung zum Gerät sowie herum liegende Gegenstände auf dem Boden können schon vor dem eigentlichen Springen zu Verletzungen führen.

Auf- und Abbau erfordern sehr gute Kenntnisse der Geräte, da eine Vielzahl von Handgriffen sicher beherrscht werden muss. In mehreren Arbeitsschritten müssen teilweise hohe Kräfte überwunden und dementsprechend Hebel eingesetzt werden. Körpergröße und -kraft können zwar hilfreich sein, aber körperliche Vorteile können eine gute Gerätehandhabung nicht vollständig ersetzen.

Warum sind die Geräte so kompliziert konstruiert, dass Transport, Auf- und Abbau zur Gefahr werden? Der Grund liegt im Platzmangel in den Hallen und den Geräteräumen. Eine stationäre Trampolinlandschaft ist sicher der Traum jedes Trampoliners und Trainers, aber dieser Luxus ist nur in wenigen Leistungszentren und Stützpunkten möglich. Also müssen Trampoline in Geräteräumen gelagert, also zusammen geklappt und transportiert

werden. Hinzu kommt der Umstand, dass die Tore vieler Geräteräume so niedrig sind, dass die Geräte im abgebauten Zustand abgesenkt werden müssen, was eine Hebelkonstruktion notwendig macht. Sie kann zu schweren Quetschungen der Hände und Schlagverletzungen am Kopf führen.

Aus diesen Erläuterungen wird deutlich, dass die äußeren Umstände eine grundlegend andere Konstruktion von großen Trampolinen schwierig machen und eine Neuerung vorerst nicht zu erwarten ist. Zudem befinden sich über das Land verteilt Tausende von Trampolinen, die noch jahrelang ihren Dienst tun werden. Nur die qualifizierte Handhabung von Trampolinen kann letztendlich das Verletzungsrisiko minimieren!

2.2 Der Einsatz von Hilfsgeräten

Die materialen Hilfen beim Trampolinturnen haben die Aufgabe, den Fall der Aktiven auf das Sprungtuch abzufangen. Dies geschieht auf 2 Arten: Durch Verringern der Fallgeschwindigkeit und durch das Abdämpfen des Aufpralls. Drei Hilfsgeräte haben die Sicherheit im Trampolinturnen entscheidend verbessert:

- Die Deckenlonge: Sie wird im Wesentlichen zur Absicherung von Mehrfachsalti eingesetzt. Über eine Seilkonstruktion an der Hallendecke wird ein Aktiver mit einem Gürtel gesichert und bei Bedarf abgebremst. Die Handhabung der Deckenlonge ist etwas gewöhnungsbedürftig, aber von jedermann erlernbar.
- Die Sicherheitsschiebematte: Diese Schaumstoffmatte wird seitlich auf das Trampolin gelegt und von einem ausgebildeten Helfer in das Trampolin hinein geschoben, wenn der Aktive zu seinem - meist noch unsicheren - Sprung abgesprungen und noch in der Luft ist. So können fehlerhafte Sprünge mit Folgestürzen abgefangen werden.
- Das Icepad, eine fest angebrachte Schaumstoffauflage auf dem Sprungtuch, die große Sprunghöhen vermeidet und die Landungen stark dämpft. Kinder können so selbständig Sprünge erarbeiten.

Für diese und alle weiteren Hilfsgeräte gilt: Sie schützen nur, wenn sie von qualifiziertem Personal richtig eingesetzt werden!

3 Die Qualifizierung der eingesetzten Lehrpersonen und Helfer

Ob es um die Handhabung des Trampolingerätes oder um die Vermittlung von Wissen und Können geht, im günstigsten Fall führt die mangelnde Qualifikation von Lehrpersonen dazu, dass die Aktiven weit unter ihren Möglichkeiten bleiben - im schlimmsten Fall sind Verletzungen und körperliche Schäden die Folge. Fazit: Qualifizierungsmaßnahmen auf allen Ebenen sind das einzige Mittel, die Sicherheit im Trampolinturnen zu erhöhen!

3.1 Die Qualifizierung auf Bundesverbands- und Landesverbandsebene

Das Technische Komitee (TK) Trampolinturnen hat ein zielgruppenorierentiertes Konzept entwickelt, das schrittweise vom gänzlich unerfahrenen Trainer-Einsteiger bis zum Diplomtrainer hinauf reicht. Ausgangspunkt des Konzeptes ist der Trampolin-Basisschein. Mit seiner Einführung im Jahr 2000 wurde es erstmalig eine Fortbildungsmaßnahme geschaffen, die

- einen festen Umfang an Lehreinheiten (LE) besaß (zuerst 40, jetzt 34 LE),
- die vorgegebene, sehr praxisnahe Inhalte wie Auf- und Abbau der Trampoline, Sicherheitsbestimmungen, Gewöhnungsübungen, Methodik der Sprünge mit der dazu gehörigen praktischen Hilfestellung, Intensivierungs- und Differenzierungsmaßnahmen, Spielformen und in geringem Umfang theoretische Inhalte umfasste und
- die mit einer praktischen Überprüfung der Hilfestellung ausgewählter Sprünge (bis zum Salto vorwärts und rückwärts) abschloss.



Abb. 1: Hilfestellung beim Salto rückwärts gehockt

Teilnehmen dürfen an den Basisschein-Lehrgängen bereits 14jährige, die die Arbeit ihrer Trainer unterstützen sollen. Damit wird auch die Ausbildung von Trainer-Assistenten gemäß DSB-Ausbildungsordnung abgedeckt. Eine weitere Voraussetzung ist der Nachweis über darüber, dass jeder Teilnehmer sich selbst sicher auf dem Gerät bewegen kann - wie sonst soll innerhalb einer so kurzen Lehrgangsdauer eine sichere Hilfestellung erlernbar sein?!

Die genannten Teilnahmebedingungen werfen gleichzeitig eine Frage auf: Wenn der Basisschein als Voraussetzung eine gewisse Vertrautheit mit dem großen Trampolin erfordert, welche Fortbildungsmaßnahmen werden für völlig Unerfahrene angeboten? Die Antwort ist bereits gefunden: Eine Lehrgangsform mit geringerem Umfang als der Basisschein (15 LE), bei der keine Hilfestellungen vermittelt werden sollen, wird derzeit entwi-

ckelt. Dieser Lehrgang soll zur Orientierung dienen und zum weiteren Engagement im Trampolinturnen anregen.

Aufbauend auf den Basisschein ist die neue Trainer C-Ausbildung angesiedelt - die Zulassung zur Ausbildung setzt den Besitz des Basisscheines voraus. Auch sie umfasst eine feste Anzahl von LE (120) und entspricht der DSB-Ausbildungsordnung. Allerdings muss eingeräumt werden, dass die Trainer C-Ausbildung in den Verantwortungsbereich der Landesturnverbände (LTV) gehört. Sie sind an den Vorschlag des Technischen Komitees Trampolin nicht gebunden. Die LTV-Konzeptionen unterscheiden sich jedoch in der Regel nicht sehr stark vom TK-Konzept, so dass dieser Vorschlag voraussichtlich flächendeckend greifen wird.

Mit der Trainer C-Ausbildung als Grundlage werden die Trainer B- und die Trainer A-Lizenz als Weiterbildung angeboten. Eine Diplomtrainerausbildung ist in der Vorbereitung. Sie sollen hier nicht näher diskutiert werden, da sie nicht in den Breitensportbereich hinein gehören.

Zur Qualitätssicherung der Basisschein-Lehrgänge wird seit 2001 eine Referentenschulung angeboten, deren Absolventen die Einzigen sind, die die Berechtigung zur Ausgabe von Basisscheinen besitzen. Die Urkunden können ausschließlich beim Beauftragten des Deutschen Turnerbundes (DTB) angefordert werden. Somit existiert eine Übersicht über die qualifizierten Referenten und die Absolventen. Die ausgebildeten Referenten können selbstverständlich auch die Vorstufe des Basisscheines anbieten.

Eine Referentenschulung für die Trainer C-Ausbildung ist noch nicht verabschiedet worden, aber wird derzeit entwickelt. Auch in dieser Frage sind die Landesturnverbände autonom und können eigene Regelungen treffen.

Alle Lehrgangsangebote, die in Deutschland auf Verbandsebene angeboten werden, werden auf der Website www.tramplanet.de in der Rubrik „Ausbildung“ veröffentlicht.

3.2 Angebote der Sportbünde und Sportverbände

Fortbildungen unterschiedlichster Zielsetzungen werden von den Sportbünden und -verbänden angeboten. Sie reichen von Einführungslehrgängen über Spiele auf dem Trampolin bis zu technikorientierten Themen. Es ist allerdings für Neueinsteiger oftmals schwierig, rechtzeitig Kenntnis von derartigen Lehrgangsmaßnahmen zu erhalten, da die Informationen nur an bekannte Adressen versandt werden.

Die Qualität dieser Fortbildungen ist schwer einzuschätzen: Eingesetzt werden Referenten, die als kompetent gelten, was allerdings in keinster Weise abgesichert ist. Eine trampolinspezifische Referentenschulung existiert in diesem Bereich derzeit nicht.

3.3 Ausbildung in den Hochschulen

Auch für die Trampolin-Ausbildung in den Hochschulen gilt: Die Dozenten müssen in der Regel keine sportartspezifische Ausbildung besitzen, undokumentierte Kenntnisse reichen hier im Allgemeinen aus. Gerade bei Dozenten, deren Ausbildung schon lange zurück liegt, lassen sich deshalb Defizite ausmachen. Erfreulicherweise haben inzwischen mehrere deutsche Hochschulen den Basisschein als geeignete Ausbildungsform entdeckt und bieten ihn den Sportstudierenden als Leistungsnachweis oder Zusatzqualifikation an. Bei guter Zusammenarbeit zwischen Hochschulen und Landesturnverbänden ist auch der Erwerb der Trainer C-Lizenz über die Hochschule möglich.

3.4 Der Deutsche Sportlehrer-Verband (DSLV)

Über den DSLV (www.dslv.de) werden Fortbildungen in den jeweiligen Landesverbänden angeboten. Inhalte und Umfänge dieser Maßnahmen weichen oftmals stark von einander ab. Auch hier ist die Referentensituation unklar, eine sportartspezifische Referentenausbildung findet auch hier nicht statt.

3.5 Fortbildungen in der Psychomotorik

Trampolinturnen ist eine Sportart, die nicht nur Wettkampfcharakter besitzt. In der Psychomotorik wird dieses Gerät in der Diagnose und Therapie von Bewegungsauffälligkeiten eingesetzt. Sehr aktiv in dieser Richtung ist der aktionskreis psychomotorik in Lemgo (www.psychomotorik.com). Überschneidungen in der Qualifizierung mit der Wettkampfsportart Trampolinturnen sind - bedingt durch die Zielsetzung - nur in beschränktem Maße auszumachen.

4 Fazit und Ausblick

Mit dem Basisschein ist es auf Verbandsebene gelungen, im Breitensport eine Lehrgangsform anzubieten, die über die Grenzen der Bundesländer hinaus sehr einheitlich und qualifiziert angeboten wird. Jeder Inhaber des Basisscheines hat praktisch nachgewiesen, dass er die Hilfestellungen zu vorgegebenen Sprüngen beherrscht - ein guter Ausgangspunkt für ein sicheres Trampolinturnen.

Durch eine Kooperation von Verband, Hochschule, Studienseminaren und Lehrerfortbildungsinstitutionen sowie dem DSLV und mit Unterstützung der Unfallkassen ließe sich eine gemeinsame, an den Basisschein angelehnte Ausbildungsform für diese Institutionen finden. Auf diese Weise werden auch die heute stark geförderten Kooperationsprojekte

von Schule und Verein leichter realisierbar, da die Scheu von Sportlehrern vor dem Trampolin derzeit noch recht groß ist. Gemeinsam Trampolinturnen - aber sicher!

5 Literaturverzeichnis

Meyer, M., Christlieb, D., Keuning, N. (2005). *Trampolin – Schwerelosigkeit leicht gemacht*. 2., verbesserte Auflage. Aachen: Meyer & Meyer Verlag.

Oberkante Unterhose – Risikomanagement im Gerätturnen

S. Scharenberg

Auf dem momentanen Sportmarkt, der vielfältige Differenzierungen in über zweihundert Sportarten und –disziplinen auf verschiedenen Leistungsniveaus und Zielvorstellungen der aktiv oder passiv mit dem Sport Verbundenen aufweist, ist die Konkurrenz um die Aktiven sehr hoch (vgl. Krüger 2004, 22). Im Folgenden wird auf die Situation der Anbieter – Übungsleiter, Trainer und Lehrer – eingegangen, die mit einer wechselnden Präferenzstruktur der Nachfrager zu kämpfen haben. Krüger (2004, 7f.) unterscheidet hier beispielhaft „Gesundheit, Spaß, Spannung, Erlebnis, Abenteuer, Risiko, Geselligkeit, Genuss, körperliches Erscheinungsbild, Sozialprestige etc."

Gerätturnen ist eine seit dem 18. Jahrhundert traditionell gewachsene Sportart, die sich entscheidend der Gesellschaft angepasst hat, jetzt jedoch zunehmend auf dem sozialen Prüfstand steht. Die Gründe dafür sind vorgängig in der gesellschaftlichen Einstellung zu sehen, nicht in der Sportart selber:

- Kinder bewegen sich kaum noch. Nach einer Untersuchung an der TH Karlsruhe zur Tagesaktivität von deutschen Grundschulkindern verbringen diese neun Stunden mit Sitzen, fünf Stunden mit Stehen und nur eine Stunde mit aktiver Bewegung. Perspektivisch ist Bewegungsmangel gesundheitsschädlich. Gerätturnstunden sind überwiegend durch geringe aktive Zeiten geprägt, da die Vermittlung vielfach noch immer in Riegenform erfolgt.
- Im Trend sind outdoor-Aktivitäten. Gerätturnen ist eine Hallensportart, die vom Image her mit nach Schweiß riechenden Umkleideräumen, anstrengendem Auf- und Abbau von Geräten und schmerzhaften Erfahrungen verbunden wird.
- Bauchfreie Kleidung und Körperbewusstsein sind mit einem Rückzug in die Individualität und Berührungsängsten verbunden. Beim Gerätturnen ist Hilfeleistung - es ist keine "Stellung" wie der übliche Begriff der Hilfestellung suggeriert, sondern es ist eine Leistung, sich auf die ständig wechselnden Geschwindigkeiten und Gewichte der Akteure sowie deren Ausführungen zu konzentrieren - für das Bewegungslernen ein entscheidender Faktor. Der biomechanische Körper wird „angegriffen".
- Städte und Gemeinden haben mit immer weniger Geld auch für den Erhalt des Sporthalleninventars zu kämpfen. Gerätturnen lebt jedoch von den Geräten, die

qualitativ so zu sein haben, dass das äußere Erscheinungsbild auch das technisch bei der Benutzung garantiert, was es verspricht.

- Die juristische Klagebereitschaft hat wesentlich zugenommen. Die Verantwortung des Vermittlers im Gerätturnen bezieht sich nicht nur auf die Aktiven im sozialen und sportartspezifischen Miteinander, sondern er hat auch sicher zu stellen, dass die organisatorischen und technischen Bedingungen stets einwantfrei sind, was eine permanente Gerätkontrolle durch ihn selber bedeutet.

Fazit: Die Übungsleiter, Trainer und Lehrer betreiben Risikomanagement, wenn sie Gerätturnen anbieten, nicht aufgrund der sportartspezifischen Techniken, sondern vermehrt aufgrund der gesellschaftlichen Entwicklung, die die „Sicherheit im Sport“ Gerätturnen dieser Sportart nahezu unmöglich macht.

„Aber sicher“ gibt es auch Wege aus diesem Dilemma.

Aktivitätssteigerung

Ist die Bewegungsaktivität in der Kindheit und Jugend stark minimiert, kann kaum ein "Knochenkonto" aufgebaut werden, was langfristig über eine hohe Knochendichte (Osteroporoseprophylaxe) ein gesundes, tragfähiges Skelett sichert. Auch die Verbesserung konditioneller Fähigkeiten, die neuronale Verknüpfungen bewirkt und als Prävention für das Alltagsleben dient, wird ohne sportliche Tätigkeit nur gering ausfallen.

Mehr Bewegungsangebote im Gerätturnen können dadurch geschaffen werden, dass Zusatzaufgaben gestellt werden. Diese dienen nicht vorgängig der Beschäftigung der Kinder, Jugendlichen und Erwachsenen, sondern bieten die Möglichkeit, Grundlagen stets mit zu trainieren und dabei die motorischen Grundeigenschaften und auch die für das Gerätturnen so notwendige Körperspannung zu verbessern. Die `Meisterlehre´, d.h. die methodisch-didaktischen Wege, die seit Jahren tradiert sind, wird auf diese Weise erweitert. Dass der Trainer, Übungsleiter, Lehrer stets die Technikvermittlung des Elements übernimmt und die Zusatzaufgaben so auswählt, dass diese risikolos zu bewältigen sind, versteht sich von selbst. Natürlich ist die räumliche Aufteilung so gewählt, dass der Verantwortliche alle Aktiven im Blick hat. Der große Vorteil dieser Vermittlungsmethode ist, dass die Riegen deutlich reduziert sind, bzw. ganz verschwinden und den Aktiven eine größere Zahl motivierender Aufgaben gestellt wird, die sie weitgehend individuell zu lösen haben.

Outdoor-Aktivitäten

Ursprünglich, d.h. bei GutsMuths und Jahn, fand Gerätturnen in freier Natur statt. Hier ging es darum, den Körper u.a. für militärische Aktivitäten vorzubereiten, eine gesamtkörperliche Fitness zu erreichen und den Sinn sowie die Werte des lebenslangen Sporttreibens zu begreifen. Was ist das anderes als das, was wir heute durch Outdoor-Aktivitäten bezwecken?

Dieser traditionelle pädagogische Ansatz ist mit der modernen Vermittlung von verschiedenen Sinnperspektiven wie

- Bewegungserfahrungen erweitern,
- Bewegungen gestalten,
- etwas wagen und verantworten,
- Kooperieren,
- Wettkämpfen,
- Gesundheit fördern,
- Gesundheitsbewusstsein entwickeln,
- die eigene Leistungen erbringen,

vergleichbar. Bezogen auf das Turnen finden sich GutsMuths und Jahn heute im normfreien Ansatz wieder, der auch als Abenteuerturnen bezeichnet wird und durch immer mehr Veröffentlichungen in Zeitschriften wie „Sportpraxis“ oder „Betrifft: Sport“ Raum greift. Dieser stellt eine Spielidee in den Vordergrund, nicht das Lernen eines Technikelements. Dementsprechend wird hier auch vom Turnen an Geräten, nicht vom Gerätturnen gesprochen.

Zugegeben, auch normfreies Turnen findet weitgehend indoor statt, jedoch, wieso eigentlich? Warum wird nicht viel häufiger der Schritt gewagt, Turnen am Strand, auf dem Spielplatz oder der Wiese öffentlich zu vermitteln? Hier ist ein großes Potential, was leider in Vergessenheit geraten ist. Wenn es uns gelingt, über den Umweg outdoor Begeisterung für das Turnen zu wecken, haben wir über die emotionale Bindung auch einen großen Schritt hin zum Gesundheitsbewusstsein bei unseren Aktiven erreicht, das auf einer individuellen Stärkung der gesamten Persönlichkeit (WHO), unter Berücksichtigung einer selbstständigen und verantwortlich gesunden Lebensführung (Ernährung, Körperpflege, Entspannung) beruht.

Angreifen!

Gerätturnen ist durch koordinativ anspruchsvolle Technikelemente geprägt, die biomechanisch erklärbar sind. Bewegungslernen ist individuell hoch verschieden, guten Erfolg bei den komplexen Gerätturnelementen bietet noch immer die Bewegungsführung durch den versierten Trainer. Dabei wird nicht ein – mehr oder minder - attraktiver Mensch berührt, sondern ein biomechanischer Körper sicher geführt. Das "Händchen des Trainers" bildet sich erst durch angeleitet erworbene Erfahrung aus, die mit verschiedenen Könnens- und Altersstufen, sowie Gewichtsklassen gesammelt worden sind. Das Repertoire, auf unterschiedliche Situationen reagieren zu können und auf diese Weise Risiko zu antizipieren und gleichzeitig zu minimieren, bedarf Wissen über biomechanische Vorgänge, Ehrlichkeit zu sich selber - besonders bezogen auf Aufmerksamkeit, Reaktionsvermögen und Kraftpotential - und kontinuierlichen Trainings. Und: wir brauchen auch die Erlaubnis, den Aktiven „angreifen“ zu dürfen! Das ist nahezu die höchste Hürde.

Die Idee von Ilona Gerling (2001), bereits Kinder an die Hilfeleistung heranzuführen und durch kindgerechte Sprache, wie „greife an der Oberkante Unterhose" zu, biomechanisch auf den Körperstamm zu lenken, beinhaltet mehr als Kinder als Hilfstrainer einzusetzen. Gerling schafft hier die Verbindung von Sozialkompetenz und dem Hineinwachsen in eine analytische Sicht von Gerätturnbewegungen: wird richtig zugefasst, wird kaum Kraft benötigt und dennoch das Ziel erreicht. Für das richtige Zufassen ist es notwendig, den Bewegungsablauf in der Idealform (Soll-Wert) zu kennen, die möglichen Fehlerbilder ebenfalls verinnerlicht zu haben, sowie jeweils die Hilfeleistung zu kennen, um Verletzungen zu vermeiden helfen. Natürlich wird für diesen Ansatz Zeit und der Aufbau von Vertrauen benötigt.

Lehrer/ Übungsleiter/ Trainer, die Gerätturnen unterrichten (müssen, da es beispielsweise auf dem Lehrplan steht), haben diese Zeit nach eigenem Empfinden nicht. Sie sehen sich zunehmend unter dem Druck, in kürzester Zeit vielfältige Bewegungserfahrung zu vermitteln.

Wenn jedoch bei der Unterrichts-/Trainingsplanung auf die Grundausbildung des Körpers Wert gelegt wird, dann wird durch das scheinbar langsame Vorgehen sehr viel Zeit gespart, denn ein richtig vorbereiteter Körper lernt auch andere sportartspezifische Techniken sehr viel schneller, die Erfolgserlebnisse bei den Aktiven sprechen für sich. Wir sollten darüber nachdenken – auch, welche Wirkungen Hilfeleistungen und das Angreifen des Körpers für unser außersportliches soziales Miteinander haben.

Der Umgang mit den Geräten

Leider wird viel zu schnell mit dem Turnen an Geräten begonnen, statt eine Grundausbildung, die Spannung und Haltung vermittelt, vorzuschalten. Dieses methodische Defizit

wird dann dadurch kompensiert, dass Geräte der Leistungsfähigkeit der Aktiven angepasst werden (z.B. durch Höhenreduktion per Mattenberg, weichere Landemöglichkeiten oder Absprunghilfen).

Minitrampoline, Kästen und Weichbodenmatten haben Konjunktur. Beim Traum vom Fliegen wird jedoch die Landung nicht mitgedacht:

Techniken werden nicht erarbeitet, sondern Elemente werden - wie sie die Aktiven wahrnehmen - imitiert. „Mach mal“ ist hier die häufig gehörte Anweisung. Zeitersparnis, nein, unkalkulierbares Risiko mit langfristig schädlicher Wirkung für das Gerätturnen bedeutet diese Vorgehensweise!

Über den Umgang mit den Geräten, die ihnen zur Verfügung stehen, sind die Verantwortlichen (Lehrer, Übungsleiter, Trainer) teilweise schlecht bis gar nicht informiert. Ein guter Test ist beispielsweise die Aufforderung, Barrenholme zu verstellen oder auch ein Minitrampolin waagerecht aufbauen zu lassen. Hier zeigt sich deutlich, dass die Geräte so eingesetzt werden, wie sie im Geräteraum stehen, ohne sich darüber im Klaren zu sein, dass die Neigung beim Minitrampolin abhängig von der Anlaufgeschwindigkeit und dem zu erlernenden Element justiert werden sollte.

Auch der notwendige regelmäßige Gerätecheck, der Sicherheit und Verlässlichkeit bietet und damit Schutz für Lehrende wie Lernende bietet, wird nicht bewusst nachgefragt:

Auf den ersten Blick sieht die Universitätsturnhalle gut ausgestattet aus: neben der Ausstattung einer Normalturnhalle sind hier sogar ausreichend viele Niedersprung-, Weichboden- und Schiebematten vorhanden. Aber der erste Blick täuscht gewaltig – zumindest unter dem Sicherheitsaspekt. Denn bei genauem Hinsehen, bzw. bei Gebrauch erweisen sich einige Geräte als ausgedient, eben durchgesprungen oder auch in ihrer Statik ungenügend. Die Matten wirken zwar vertrauenserweckend, sind jedoch im Kern defekt, gebrochen. Die Sprungkästen sind vollständig mit fünf Kastenteilen zusammengesetzt, ein kurzer Stabilitätstest weist auf die Mängellage hin: Verzapfungen und Steckvorrichtungen geben nach bzw. sind defekt, der Kasten schwächelt und fällt auseinander.

Was hier noch eher ironisch klingt, kann für den Lehrer, Übungsleiter und Trainer zum existenzbedrohenden Sicherheitsrisiko werden: Geräte und ihr Zustand sind für diesen Berufsstand eine unglaublich wichtige Versicherung, auf die im eigenen Interesse viel Wert gelegt werden sollte.

Wir alle verlassen uns darauf, dass das Material, das uns gestellt wird, das wir zum Teil selber angeschafft haben, verlässlich und geprüft ist. Nicht zuletzt haben manche Geräte das FIG-Siegel, d.h. sie sind von der Federation International de Gymnastic geprüft und zugelassen. Nur, diese Zulassung ist ausschließlich für das Neugerät gültig. Bereits am Tag der Auslieferung kann dieses Siegel durch eine unsachgemäße Benutzung seine Aussagekraft endgültig verlieren, ohne, dass es offensichtlich wird.

Zum Teil sind die Matten über 25 Jahre in Gebrauch und weisen – dank ihrer haltbaren Konstruktion – von außen keine Mängel auf. Der Kunststoffbezug hat weder Loch oder Riss, der Reißverschluss ist intakt - nur in der Mitte, gleichsam im Kern, ist die Schaumstoffmischung zwischen dem Bezug durch die punktuelle Belastung schneller gealtert und hat ihre Dämpfungswirkung verloren. Eine Landung ist stets mit dem punktgenauen Abbremsen des mehr als fünffachen des Körpergewichts verbunden. Idealerweise erfolgt das stets auf der Mitte der Matte, ob bei barfuss turnenden Kindern oder auch bei Erwachsenen, die die dicken Turnschuhe mit den Profilsohlen tragen. Meist ist der Verlust der Dämpfungseigenschaft bei der Matte ein schleichender Prozess, dieser kann jedoch auch durch unsachgemäße einmalige Behandlung hervorgerufen sein. Optisch ist die Matte noch immer ansehnlich, innerlich aber hinüber.

Gerätehersteller bieten empfehlenswerte Kontrollen nach Bedarf – meist jährlich - an. Leider wird diese Kontrolle nicht öffentlich sichtbar für die Hallennutzer dokumentiert. Während im Rahmen von Sicherheitschecks die Seile an den Ringen ausgetauscht oder neu verspleist werden, an Schülerbarren nachgeölt und an Kästen Schrauben fest gezogen werden, kommen Matten lange Zeit bedenkenlos durch die Kontrolle. Und das, obwohl die Halle sowohl von der Schule wie von den unterschiedlichsten Vereinsgruppen genutzt wird, die die Weichbodenmatten auch mal über vierzig Meter unsanft über den Boden schleifen, denen die Matten beim Konstruieren von Gerätlandschaften als Versteck, Hängebrücke oder auch zum Daraufherumklettern dienen. Begründet wird diese Art des Unterrichts mit den Sinnperspektiven, die im Sport vermittelt werden sollen (s.o.).

Ein gern genommenes Beispiel ist hier der „blaue Elefant“:

Eine Weichbodenmatte, die über einen Kasten mit Seilen gebunden wird, ist gemein hin als „blauer Elefant“ bekannt. Sehr gern wird diese kreative Konstruktion für das Springen am Minitrampolin eingesetzt. Der Kasten ist durch den Schaumstoff abgepolstert, ihm wird damit die Härte genommen – leider jedoch wird damit auch der Matte ihre Härte genommen. Denn eine Weichbodenmatte ist nicht einfach nur ein Stück Schaumstoff, das entsprechend der gewünschten Größe zugeschnitten ist und mit einem Bezug versehen wurde, sondern sie hat einen logisch aufgebauten Kern, der die Kraft beim Aufsprung in verschiedenen Schichten absorbiert. Aus diesem Grund ist es auch nicht einerlei, welche Seite zum Aufsprung genutzt wird, denn nur eine – die mit dem glatten Überzug – ist die geeignete. Wenn die Weichbodenmatte nun gebogen wird, können die Verklebungen bzw. auch Schaumstofflagen brüchig werden oder sogar brechen.

Um die Matten nicht falsch zu belasten, wird häufig beim blauen Elefanten empfohlen, eine ausgediente Weichbodenmatte zu benutzen. Nur, sollte diese sich wirklich noch in der Sporthalle befinden? Ist das sinnvoll? Um auf der sicheren Seite zu sein, sollten diese unbrauchbar gewordenen Matten nicht nur mit einem orangefarbenen Aufkleber versehen werden, der darauf hinweist, dass dieses Gerät nicht mehr einsatzfähig ist, sondern sie

sollten entweder aus der Halle vollständig entfernt werden oder zerschnitten werden, damit sie deutlich erkennbar nur noch fragmentarisch zu gebrauchen sind.

Ein anderes Beispiel ist die „weiche“ Wand:

Die Idee, die alt gewordenen Matten zur Abpolsterung der Wand zu benutzen, ist ebenso nicht zu empfehlen. Denn Weichbodenmatten suggerieren stets Sicherheit und Aufprallschutz in den Köpfen von Trainern wie Aktiven. Das führt dazu, dass statt den Schwung z.B. nach einer Vorwärtsrotation vollständig abzubremsen, auf die Schutzfunktion der Matte vertraut wird. Wenn dann womöglich noch die Arme gegen die Matte gestreckt werden, ist die Ellbogenverletzung vorprogrammiert. Zugunsten einer richtigen Technik von Anbeginn des Bewegungslernens sollte gleich auf die richtige Landung geachtet werden. Ein in der Halle freistehender Aufbau ist dazu wesentlich geeigneter als die „Absicherung“ durch die Wand, die bei genauem Hinsehen eine nicht zu unterschätzende Gefahr darstellt.

Richtig und wichtig wäre hier, in der Aus- und Fortbildung von Gerätturntrainern, -übungsleitern und Lehrern eigene Lerneinheiten zum Auf- und Abbau von Geräten vorzusehen und darin auf die Konsequenzen von mangelnder Wartung hinzuweisen. Natürlich sollte in diesem Zusammenhang auch Alternativen aufgezeigt werden, was also zu tun ist, wenn ein bestimmtes Gerät nicht mehr genutzt werden kann. Hilfeleistungen können wir alle hier nicht genug erhalten.

Der juristische Aspekt

Bei den vermehrt auftretenden Klagen (unsachgemäßer Gerätaufbau, mangelnde Hilfeleistung bzw. sexuelle Belästigung durch Hilfeleistung) werden Sachverständigengutachten eingefordert. Diese versuchen die Situation zu rekonstruieren und die Idee des Übungsleiters/ Trainers/ Lehrers zu ermitteln. Denn für Hilfeleistung im Gerätturnen gibt es keine (juristisch) verlässlichen Aussagen, wie viele Helfer mit welchen Qualitäten wo am Gerät zu stehen und wie zuzufassen haben. Denn entsprechend der Intention und der materiellen wie personellen Möglichkeiten sollte ein adressatengerechter Aufbau erfolgen sowie eine individuelle Nutzung möglich sein.

Das Risiko, das Übungsleiter, Trainer und Lehrer eingehen, wenn sie Gerätturnen anbieten, kann bis zur Existenzzerstörung gehen – nur, weil sie bei der Hilfeleistung einmal abgerutscht sind, nur weil sie nicht deutlich genug einem Kind verboten hatten, ein Element zu turnen, nur weil sie sich einmal kurz vom Minitrampolin weggedreht haben, nur weil ... – der Klagemöglichkeiten sind da viele.

Dabei weist die Statistik sehr geringe Verletzungswerte für das Gerätturnen auf: 95 % aller Sportunfälle entfallen auf Fußball 68 %, Handball 8,5 %, Turnen 5,8 % (http://www.gesundheitsforum_bremerhaven.de/gesundheitsforum_august 2000_2.htm). Und als Verletzungsrate pro 1000 Trainingsstunden weist Brüggemann et. al. (Brüggemann 2000) für das Gerätturnen mit 1,15 ebenfalls den geringsten Wert nach verglichen mit Handball 8,3, Volleyball 4,1 oder Eiskunstlauf 3,0.

Wie es jedoch mit den mentalen Verletzungen aussieht, oder auch mit den Drop-out-Raten der Übungsleiter, Trainer und Lehrer aus der Vermittlung der Sportart Gerätturnen aufgrund von Anfeindungen und Klagen, bleibt bislang eine Dunkelziffer.

Zielsetzungen

Selbstbewusstes, verantwortungsbewusstes Vermitteln von Gerätturnen ist zweifelsfrei mit Risiken verbunden, über nachfolgende klare Zielsetzungen ist es jedoch möglich, diese zu managen:

- Qualität der MultiplikatorInnen über QMS kontinuierlich steigern
- Positives Image der Sportart herausstellen: Gerätturnen ist aufgrund der umfassenden Grundausbildung die gesunde Sportart für Kinder, die den ganzen Körper ausbildet und mit einem Muskelkorsett schützt.
- Körperliche Grundausbildung über ein vielseitig ausgerichtetes Training ausbilden, das die motorischen Grundeigenschaften Kraft, Schnelligkeit, Beweglichkeit, Ausdauer und Koordination schult
- altersgerechtes Lernen ermöglichen
- Interesse wecken und Bindung schaffen:
  - Wechsel in den Lehrwegen
  - Gerätturnen durchsichtig machen
  - Verantwortung lehren - mündige GerätturnerInnen
- Kommunikation pflegen zwischen den einzelnen Bereichen, in denen Bewegung bis hin zu Gerätturnen angeboten wird: Kindergarten - Schule - Verein
- Aktionen starten zusammen mit Partnern (BZGA, Krankenkassen, DTB): Lehrgänge, Handstandwettkampf, Air-Track

Literaturverzeichnis:

Brüggemann, G.P. et. al. (2000). *Studie zu Belastungen und Risiken im Kunstturnen der Frauen*. Schorndorf.

Gerling, I. (2001). *Kinder turnen. Helfen und Sichern*. 2. überarbeitete Auflage. Aachen

Krüger, A. (2004). Einführung – Die Interdependenzen in der dualen Struktur des Sportmarktes. In: Krüger, A., Dreyer, A.: *Sportmanagement. Eine themenbezogene Einführung*. München/ Wien, 6-22.

http://www.gesundheitsforum_bremerhaven.de/gesundheitsforum_august 2000_2.htm

Aktuelle Zahlen zur Verletzungsinzidenz beim Inlineskaten, Kickboarden und Scootern

L. Thorwesten, S. Schwering, K. Völker

1 Einleitung

Inlineskates und Kickboards sind faszinierende Sportgeräte, zu denen trotz Ihrer rasanten Entwicklung in der Mitte und zum Ende der 90er Jahre wenige aktuelle Zahlen über die Verletzungsinzidenz vorliegen. Zielsetzung der Studie war die Evaluation von Art und Häufigkeit der Verletzungen sowie der Verletzungsprophylaxe. Zusammengefasst lagen die Schwerpunkte auf der Berechnung der Verletzungsinzidenzen, dem Aufzeigen typischer Verletzungsmuster sowie Maßnahmen der aktiven und passiven Verletzungsprophylaxe.

2 Material und Methoden

2.1 Untersuchungsdesign

Es wurde eine Querschnittsuntersuchung zu dem Thema „Verletzungsinzidenz beim Inlineskaten, Kickboarden und Scootern“ durchgeführt. Anhand einer Zufallsstichprobe wurden Verletzungsmuster und Verletzungsursachen sowie Maßnahmen zur aktiven und passiven Verletzungsprophylaxe evaluiert und die Berechnung von Verletzungsinzidenzen vorgenommen.

2.2 Untersuchungsgut

Das Untersuchungskollektiv der Studie setzte sich aus 1616 Inlineskatern und 140 Kickboardfahrern zusammen. Das Probandengut beim Inlineskating hatte ein Durchschnittsalter von 23,19 und lag höher als bei den Kickboardfahren, welches sich einem mittleren Alter von 11,9 überwiegend aus Kindern rekrutierte. Die Geschlechterverteilung beider Gruppen war ungefähr gleich. In Tabelle 1 sind die anthropometrischen Daten sowie die Erfahrung der Probanden mit den Inlineskates und dem Kickboard aufgelistet.

Tab. 1: Anthropometrische Daten und und Skate- bzw. Kickboarderfahrung der Probanden (Mittelwerte; Standardabweichungen).

PROBANDEN	INLINESKATER	KICKBOARDER
Anzahl (n)	1616	140
♂ : ♀	759:857	75:65
	47%:53%	56%:44%
Alter (in Jahren)	23,19 (±9,2)	11,9 (±6,89)
Größe (in m)	1,71 (±0,13)	1,50 (±0,16)
Gewicht (in kg)	64,47 (±16,4)	40,60 (±18,06)
Erfahrung (in Jahren)	4,5 (±3,4)	1,55 (±0,57)
Umfang (h/Woche)	2,4 (±2,1)	1,66 (±1,07)

2.3 Untersuchungsgang

Die statistische Erhebung der „Verletzungsinzidenz beim Inlineskaten, Kickboarden und Scootern“ wurde anhand zweier Fragebögen durchgeführt. Der Inlineskating-Fragebogen bestand aus 36 und der Kickboard-Fragebogen aus 31 Fragen. Zusammengefasst lagen die Schwerpunkte auf der Bestimmung der Verletzungshäufigkeit von Inlineskatern und Kickboardfahrern, dem Aufzeigen typischer Verletzungsmuster sowie Maßnahmen der aktiven und passiven Verletzungsprophylaxe. Neben den insgesamt 1041 Inlineskatingfragebögen und 113 Kickboardfragebögen konnten mittels einer Onlinebefragung über das Internet weitere 580 Datensätze von Inlineskater erhoben werden sowie 27 Kickboard- und Scooterfahrer befragt werden.

2.4 Statistik

Nach Prüfung der Anwendungsvoraussetzungen wurden folgende analytische Verfahren durchgeführt: Univariate Varianzanalyse (Eta-Quadrat = η^2); Chi-Quadrat Test (χ^2 - Test) (Berechnung des Kontingenzkoeffizienten/Kreuz-Kontingenztabellen-Assoziationsmaß); Bivariate Korrelation nach Spearman (ordinale Variablen) und nach Pearson (intervallskallierte Variablen) (SPSS 10.0).

3 Ergebnisse

3.1 Verletzungshäufigkeit

31% der 1616 Inlineskater waren verletzt. Diese 505 Personen gaben 1322 Verletzungen an. Von den 140 Kickboardfahrern waren 38% verletzt. Diese 53 Personen gaben 111 Verletzungen an. Jeder verletzte Inlineskater hat ca. 2,5 und jeder Kickboardfahrer 2 Verletzungen erlitten. Daraus ergibt sich für die Inlineskater (n=1616) eine Verletzungsinzidenz pro 1000 gefahrene Stunden (vgl. Tab.1) von 2,9 Verletzungen, für die Gruppe der Kickboarder (n=140) eine Inzidenz von 11,9 Verletzungen. Die Gruppe der 6-12jährige Kickboarder (n=104) verletzte sich etwa 1,3-mal.

Tab. 2: Verletzungsinzidenzen beim Kickboarden und Inlineskaten

	Kick-boarder gesamt (n=140)	**6-12 jährige Kickboar-der (n=104)**	**Inlineska-ter gesamt (n=1616)**	**Anfänger (n=351)**	**Fortge-schrittene (n=1114)**	**Profis (n=147)**
Anzahl der Verletzungen	111	92	1322	189	913	218
Mittelwert der gefahrenen Stunden	1,66	1,71	2,4	1,6	2,5	4
Mittelwert der gefahrenen Jahre	1,55	1,59	4,5	3,1	4,8	5,8
Verletzung-sinzidenz pro 1000 h	11,85	1,25	2,9	4,18	2,6	2,5

Aufgrund der besseren Vergleichbarkeit mit anderen Studien sind die vier verschiedenen Verletzungsindizes aufgeführt.

- Beim Inlineskating ergibt sich ein Verletzungsindex von 2,62 pro Person und beim Kickboarden von 2,1 (Anzahl der Verletzungen/Anzahl der Verletzten). Das bedeutet, dass jeder verletzte Inlineskater ca. 2,5 Verletzungen und jeder Kickboarder 2 Verletzungen erlitten hat.
- Im Durchschnitt hat jeder Befragte beim Inlineskating (0,82) und beim Kickboarden (0,79) eine Verletzung erlitten (Anzahl der Verletzungen/Anzahl der Befragungen).

- Es haben sich ca. 1/3 der Inlineskater (0,31) und Kickboarder (0,38) verletzt (Anzahl der Verletzten/Anzahl der Befragungen).
- Verletzungen pro 1000 Skatestunden bzw. Kickboardstunden (Tabelle 1).

3.2 Verletzungsspektrum

Bei beiden Freizeitsportarten kamen die Platz- und Schürfwunden, die im weiteren Verlauf zusammenfassend als Weichteilverletzungen bezeichnet werden, am häufigsten vor. An zweiter Stelle standen Verstauchungen, während Frakturen am seltensten registriert wurden. Weichteilverletzungen, Verstauchungen und Frakturen waren beim Inlineskating und Kickboarden am häufigsten an der oberen Extremität lokalisiert. Somit traten insgesamt 55,4% der Inlineskateverletzungen an der oberen und 37,8% an der unteren Extremität auf. Am Kopf gab es 3,9% Verletzungen und bei 2,9% handelte es sich um „sonstige" Verletzungen. Beim Kickboardfahren traten 49,5% der Verletzungen an der oberen und 46% an der unteren Extremität auf. Der Kopf war bei 2,7% der Verletzungen betroffen und „sonstige" Verletzungen wurden mit 1,8% angegeben. In beiden Freizeitsportarten traten die Knieverletzungen am häufigsten auf. Die meisten davon waren Weichteilverletzungen, Verstauchungen und Frakturen kamen seltener vor.

3.3 Verteilung der Verletzungsarten beim Inlineskating

38 von 49 Frakturen sind an der oberen Extremität lokalisiert, das entspricht 77,6%. Sie verteilen sich auf das Handgelenk, Finger, Unterarm, Schulter und Ellbogen. An der unteren Extremität (16,3%) gab es vier Frakturen am Knie und jeweils zwei an Gesäß und Hüfte. Insgesamt kamen 71,5% der Verstauchungen an der oberen und 26,2% an der unteren Extremität vor. Am häufigsten betroffen waren das Handgelenk mit 67 Verstauchungen, dann die Finger mit 50 und das Gesäß mit 28 Verstauchungen. Des Weiteren traten 17 am Ellbogen, 16 am Knie, 12 an der Schulter und sieben am Unterarm auf. Weichteilverletzungen waren zu 54,6% an der oberen und zu 39,6% an der unteren Extremität lokalisiert. Besonders betroffen waren die Knie, die Ellbogen und die Unterarme sowie die Finger und die Handgelenke. Am Kopf traten ebenfalls 4,5% der Platz-/Schürfwunden auf.

3.4 Verteilung der Verletzungsarten beim Kickboarden

Bei den Kickboardfahrern wurden neben zwei Frakturen auch 11 Verstauchungen registriert von denen sieben an der oberen Extremität lokalisiert waren. An der unteren Extremität waren das Knie und das Gesäß jeweils zweimal betroffen. Es dominierten Weichteil-

verletzungen, die mit 52,4% an der oberen und 43,3% an der unteren Extremität lokalisiert waren. Am häufigsten kamen Platz- und Schürfwunden an den Knien vor, gefolgt von den Ellbogen sowie den Fingern und den Händen.

Im Vergleich zu vorangegangenen Studien zur Inzidenz von Verletzungen beim Inlineskaten traten Handgelenkverletzungen (13,5%) seltener auf, während Knie- (21,0%) und Ellbogenverletzungen (15,9%) vermehrt vorgekommen sind (Abb. 1). Skater, die Handgelenkprotektoren trugen, erlitten um die Hälfte weniger Handgelenkverletzungen als diejenigen, die keine Protektoren getragen haben. Im Vergleich zu früheren Studien ist ein Rückgang der Handgelenkverletzungen zu beobachten.

Auch beim Kickboarden zeigt sich eine ähnliche Verteilungsform, wobei Fingerverletzungen mit 14,4 % den 2. Rang einnehmen. Für die Verletzungsart und –lokalisation lässt sich eine Dominanz der Weichteilverletzungen gegenüber Frakturen erkennen. Insgesamt ist die obere Extremität stärker repräsentiert wobei Ellbogen- und Handgelenkverletzungen am häufigsten auftraten. Ebenfalls stark betroffen ist die untere Extremeität mit dem Knie. (Abb. 2a und b)

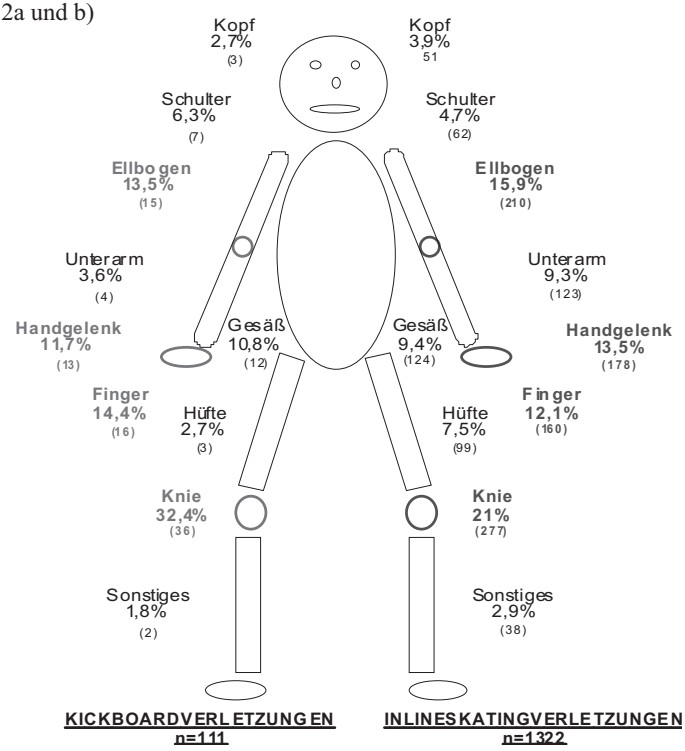


Abb. 1: Lokalisation der Verletzungen beim Kickboarden und Inlineskaten

3.5 Risikogruppen

Männer bilden im Gegensatz zu älteren Erhebungen keine Risikogruppe für Inlineskatingverletzungen mehr. Jedoch zeigt sich sowohl ein erhöhtes Risiko für jüngere Personen als auch ein deutlich erhöhtes Risiko für Anfänger (Verletzungsinzidenz pro 1000 Skatingstunden für Anfänger 4,18 und für Profis 2,5) (vgl. Tab.1). Bemerkenswert ist zudem, dass ältere Kickboarder gegenüber jüngeren ein höheres Verletzungsrisiko davontragen.

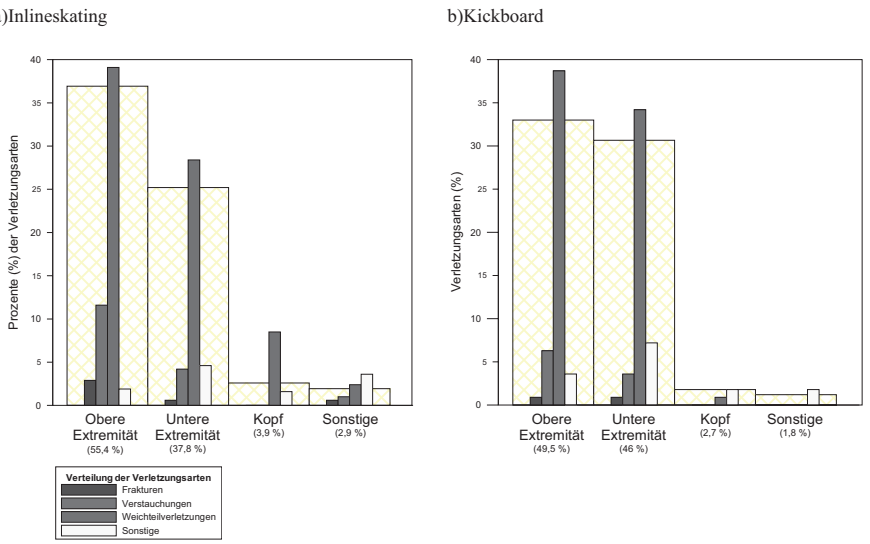


Abb. 2: Art und Lokalisation der Verletzungen beim Kickboarden und Inlineskating

4 Diskussion und Schlussfolgerungen

Mit zunehmendem Alter wird das Inlineskating gesundheitlich motiviert betrieben, was die Bedeutung dieser Sportart im Sinne der Gesundheitsförderung unterstreicht. Das Kickboard ist für Jüngere eher ein Spielgerät, während Ältere den sportlichen Nutzen in den Vordergrund stellen. Der Rückgang der Handgelenkverletzungen beim Ilineskating kann auf das vermehrte Tragen der Handgelenkprotektoren sowie auf deren Effektivität zurückgeführt werden. Die gewonnenen Daten deuten auf weiterhin bestehende Nutzungsdefizite bei Knie- und Ellenbogenprotektoren.

Es bleibt festzustellen, dass die Verletzungshäufigkeit beim Inlineskating abnimmt, was auf die zuvor in vielen Studien geforderte Schulung von Fall-, Fahr- und Bremstechniken sowie das Tragen von Schutzausrüstung zurückgeführt werden kann. An dem vermehrten Tragen der Handgelenkprotektoren wird deutlich, dass sich das Sicherheitsbewusstsein der Inlineskater verbessert hat, jedoch weisen die erhöhten Knie- und Ellbogenverletzungen darauf hin, dass die Bedeutsamkeit der Protektoren noch nicht hinreichend von den Skatern erkannt wurde. Zudem wird der Helm überwiegend von jüngeren Skatern akzeptiert. Deshalb sollte das Bewusstsein über Risikofaktoren von Inlineskating-verletzungen durch geeignetes Informationsmaterial weiterhin geschärft werden und somit zur aktiven und passiven Verletzungsprophylaxe anregen.

In Bezug auf geeignete Schutzausrüstung für Kickboardfahrer besteht der Bedarf an weiterer Forschung. Die Verletzungshäufigkeit beim Kickboarden ist mit 11,9 Verletzungen pro 1000 h sehr hoch, jedoch handelt es sich überwiegend um leichte Verletzungen. Es zeigt sich ein Dilemma im Tragen von Handgelenkprotektoren, die einerseits Schutz bieten, andererseits die Handbeweglichkeit einschränken und somit den sicheren Griff des Lenkrades sowie das sichere Lenken beeinträchtigen. Innovationen für den Schutz des Handgelenks und zusätzlich der Finger, ohne dass das Umgreifen der Lenkstange erschwert wird bzw. unmöglich ist, sind zur passiven Verletzungs-prophylaxe beim Kickboarfahren erforderlich.

5 Literatur (Auswahl)

Anderson-Suddarth, J.L., Chande, V.T. (2005). Scooter injuries in children in a midwestern metropolitanarea. *Pediatr Emerg Care*. Oct; 21(10):650-2.

Callé, S.C., Eaton, R.G. (1993). Wheels-in-line roller skating injuries. In: *The Journal of Trauma*, 35 (6), 946-951.

Heitkamp, H.-C., Horstmann, T.; Schalinski, H. (2000). In-line skating: injuries and prevention. In: *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 40 (3), 247-253.

Jerosch, J.; Heck, C. (2005). Verletzungsmuster und –Prophylaxe beim Inlineskaten. *Orthopäde*. May; 34 (5), 441-7

Lironi, A., Battaglin, C., Thevenod, C., Le Coultre, C. (2001). Scooter injuries or a chronicle of a new epidemic. Apropos of a prospective study of Geneva cases. In: *Swiss Surgery,* (4), 180-183.

Schieber, R.A., Branche-Dorsey, C.M., Ryan, G.W., Rutherford, G.W., Stevens, J.A., O´Neil, J. (1996). Risk factors for Injuries from in-line skating and the effectiveness of Safety Gear. In: *The New England Journal of Medicine*, 335 (28), 1630-1635.

Steinbrück, K. (1999). Epidemiologie von Sportverletzungen – 25-Jahresanalyse einer sportorthopädisch-traumatologischen Ambulanz. In: *Sportverletzungen Sportschaden*, 13, 38-52.

http://www.iisa.org/resources/inline-stats.htm

http://www.hc-sc.gc.ca/pphb-dgspsp/injury-bles/chirpp/injrep-rapbles/inline_e.thml

Analyse und Prävention von Sportunfällen im Judo

P.Wiskamp

1 Einleitung und Problemstellung

Judo kam zu Beginn des letzten Jhdt. aus Japan, wo es von Jigoro Kano aus dem Ju-Jutsu entwickelt wurde, nach Europa und nach Amerika. Die seit 1964 bei den Olympischen Spielen etablierte Sportart, weißt zurzeit über 200.000 aktive Judosportler in Deutschland aus, die in über 2600 Vereinen organisiert sind. Judo ist nicht nur Wettkampfsport, sondern es leistet auch einen Beitrag als Schul- und Behindertensport. Es war Basisbaustein bei der Entwicklung von „Ringen und Kämpfen – Zweikampfsport“ eine Handreichung für die Schulen der Primarstufe und Sekundarstufe I in Nordrhein-Westfalen. Auch gibt es weitere pädagogische Ansätze, wobei Judo in der Gewaltprävention von Jugendlichen wertvoll sein kann. Laut Kano ist Judo nicht allein der Sport mit seiner körperlichen Bewegung, sondern eine Ausbildung von Körper und Geist.

Leider treten auch immer wieder Verletzungen beim Judo auf. Im Rahmen einer Diplomarbeit im Bereich der Sportwissenschaft sollten verschiedene Fragestellungen zu diesem Sachverhalt verfolgt werden:

- Welche Verletzungen kommen häufig vor?
  Verletzten sich weibliche Judokas häufiger/anders als männliche?
  Verletzten sich Kinder und Jugendliche häufiger/anders als Erwachsene?
- Verletzen sich Judoka eher beim Training oder im Wettkampf?
- Kommen Verletzungen eher in den höheren oder in den niedrigen Leistungsklassen vor?
  Gibt es typische Verletzungen für verschiedene Leistungsklassen?
- Welche Gründe werden für die Verletzungen angegeben?
- Wie geschehen diese Unfälle?

Im Besonderen sollte nach Möglichkeiten gesucht werden, um Sportunfälle im Judo möglichst zu minimieren.

2 Methodik

Zur Gewinnung der Daten wurde ein Fragebogen für aktive Judosportler und ein Fragebogen für die Judotrainer entwickelt. Diese wurden auf Turnieren/Meisterschaften, beim Training, auf Lehrgängen verteilt, sowie an größere Vereine verschickt. Zur Auswertung standen letztendlich 324 Fragebögen von Judosportlern und 40 Fragebögen von Trainern zur Verfügung.

In den Fragebögen wurde versucht, speziell auf die Sportart Judo einzugehen. Es wurde hier ausschließlich nach der letzten Verletzung gefragt, bei der die Sportler einen Arzt aufgesucht haben. Kleinere Bagatellverletzungen wurden also nicht berücksichtigt.

Im weniger umfangreichen Trainerfragebogen wurde vor allem nach angewandten und möglichen Präventionsmaßnahmen zur Verringerung von Sportunfällen gefragt.

3 Ergebnisse

Im Folgenden werden einige ausgewählte Ergebnisse dargestellt.

3.1 Charakterisierung des Datensatzes

Die befragten Judosportler stammen allesamt aus Deutschland, die meisten aus Nordrhein-Westfalen (77,5%). Knapp zwei Drittel sind männliche, ein Drittel weibliche Judosportler. Das Durchschnittsalter beträgt 20,16 Jahre, die durchschnittliche Körpergröße liegt bei 172cm, während das mittlere Gewicht bei 69kg liegt.

Die meisten Judosportler (73%) geben an regelmäßig an offiziellen Wettkämpfen teilzunehmen. Sie starten relativ gleichverteilt von der Bezirksebene bis zur internationalen Spitzenebene.

3.2 Häufigkeiten der Verletzungen

55,4% der weiblichen und 42,2% der männlichen Judoka haben sich in den letzten 12 Monaten derart verletzt, dass sie einen Arzt aufsuchen mussten. Dieser Wert steigt der mit der Höhe der Wettkampfebene an. Insgesamt haben sich 83,2% der weiblichen und 79,8% der männlichen Judoka mindestens einmal während ihrer Judo-Laufbahn verletzt.

3.3 Art und Lokalisation der Verletzungen

Allgemein sind Frakturen, Distorsionen, Rupturen und Kontusionen die häufigsten Verletzungsarten. Besonders bei den jüngeren Judoka treten Frakturen besonders häufig auf. Rupturen treten vermehrt ab dem 18.Lebensjahr auf.

Bei Betrachtung der Leistungsklasse fällt auf, dass Luxationen vermehrt auf Bundes- und internationaler Ebene vorkommen.

Rupturen und Kontusionen sind Verletzungen, die vermehrt im Wettkampf auftreten, während Frakturen deutlich häufiger im Techniktraining vorkommen.

Betrachtet man die Lokalisation der Verletzungen erkennt man, dass hier besonders die großen Gelenke Knie und Schulter betroffen sind. Fuß und Sprunggelenk sind ebenfalls Orte wo Verletzungen auftreten. Das Kniegelenk ist mit zunehmendem Alter häufiger betroffen, während sich Verletzungen am Fuß eher bei Kindern und Jugendlichen gehäuft haben. Hier scheinen besonders die Mädchen unter 14 Jahren besonders gefährdet zu sein. Schulterverletzungen treten in allen Altersklassen annähernd gleich viel auf.

Schulterverletzungen sind besonders häufig von Sportlern der internationalen Ebene angegeben worden.

Aus der Art und der Lokalisation ergeben sich die häufigsten Verletzungen.

Tab. 1: Die häufigsten Verletzungen der weiblichen und männlichen Judoka

	weiblich	männlich
Fraktur am Fuß	12,9	7,3
Kontusion der Schulter	10,6	3,4
Ruptur im Kniegelenk	8,2	9,6
Fraktur an der Schulter	5,9	3,4
Distorsion am Sprunggelenk	5,9	6,8
Distorsion am Kniegelenk	4,7	6,8
Distorsion an der Schulter	4,7	5,6

3.4 Anlass der Verletzungen

Die meisten Verletzungen geschehen beim Trainingswettkampf und im Wettkampf selber. Allerdings muss die ohnehin schon hohe Zahl der Wettkampfverletzungen vor dem Hintergrund betrachtet werden, dass die Sportler deutlich weniger Zeit bei einem Wettkampf als beim Training verbringen. Unter Berücksichtigung der angegebenen Trainings- und Wettkampfhäufigkeit sowie der verschiedenen Wettkämpfe für die verschiedenen Leistungsklassen wurde versucht ein Risikoverhältnis zwischen Wettkampf und den verschiedenen Trainingsinhalten darzustellen. Das Risiko sich im Wettkampf zu verletzen ist im Mittel etwas 60 mal höher als beim Trainingswettkampf. Das Verhältnis zum Techniktraining ist noch deutlich höher.

3.5 Mechanismus und Situation der Verletzungen

Die Hauptmechanismen bei denen Verletzungen entstehen, sind Umknicken, Verdrehen, Strukturelle Überlastungen und Kontakt mit einer Person.

Die Hauptsituationen in denen Verletzungen entstehen sind Standsituationen/Wurfansatz sowie der Sturz nach dem Wurf des Partners.

Die häufigsten Kombinationen aus Mechanismus und Situation sind bei den Judosportlerinnen:

Kontakt Boden mit eigener Schulter – Sturz nach Wurf durch Partner

Strukturelle Überlastung allgemein – Standsituation/Wurfansatz

Umknicken – Standsituation/Wurfansatz

Die häufigsten Kombinationen aus Mechanismus und Situation sind bei den Judosportlern:

Verdrehen – Standsituation/Wurfansatz

Umknicken – Standsituation/Wurfansatz

Kontakt Boden mit eigener Schulter - Sturz nach Wurf durch Partner

3.6 Gründe für das Zustandekommen des Unfalls

Die Befragten hatten die Möglichkeit mehrere Gründe für das Zustandekommen des Unfalls anzugeben.

Tab. 2: Angegebene Gründe für das Zustandekommen des Unfalls

Gründe für den Unfall	Prozent weiblich	Prozent männlich
Fehlverhalten des Partners/ eigenes Fehlverhalten	50,0	48,9
Kampfeseifer/Zweikampf	19,5	23,0
Vorschädigung	22,7	15,2
unzureichende Aufwärmphase	12,5	12,5
Gewichtsunterschied	10,2	12,0
Eigene Konditionsmängel/Erschöpfung	6,8	11,5
Schlecht gelegte Matten	5,7	6,6
Größenunterschied	9,1	2,7
Eigene unzureichende technische Fertigkeiten	2,3	9,8
Unsportliches Verhalten	3,4	6,0
Schlechte Vorbereitung allgemein	1,1	4,3
Allg. Mängel der Sporthalle	2,3	0,5
Gewichtmachen	1,1	2,2

3.7 Zur Prävention von Sportunfällen im Judo

Über 40% der Sportler und 80% der Trainer gaben an präventive Übungen durchzuführen bzw. durchführen zu lassen. Die Sportler verstanden das Dehnen und das Aufwärmen als wichtigste präventive Maßnahme. Die Trainer gaben hier Kraft-/Stabilisationstraining sowie spezifisches Techniktraining an.

4 Diskussion und Ansätze zur Prävention

Das „Gewichtmachen“ wurde von den Sportlern zwar kaum als Grund für das Zustandekommen des Unfalls angegeben, jedoch haben immerhin 41% der Sportler, die sich auf einem Wettkampf verletzt haben im Durchschnitt 1,8 kg abgenommen (Range 0,1-5 kg). Oft wird sehr kurzfristig über Wasserentzug abgenommen, was bei sportlichen Anstrengungen dann zu Koordinationsstörungen, Kraftverlust und zu geringeren Reaktionszeiten führen kann. Die Vermutung liegt nahe, dass zumindest ein größeres „Gewichtmachen“ in kurzer Zeit in Verbindung mit Sportunfällen steht.

Aus den angegebenen Gründen (vgl. Tab. 2) wird deutlich, dass eine Vielzahl der Unfälle vermieden werden könnten, wenn dies tatsächlich die Gründe für die Unfälle sind. Wer mit einer Vorschädigung, unzureichend aufgewärmt oder mit schlechter allg. Kondition auf die Judomatte geht hat natürlich ein höheres Risiko sich zu verletzen. Schlecht gelegte Matten dürften eigentlich kein Grund für Sportunfälle sein. Hier könnte man mit einfachsten Mitteln Unfälle vermeiden.

Die hohe Zahl von Verletzungen, die aus Umknicken oder Verdrehen entstanden sind könnte man evtl. mit einem speziellen Technik- und Koordinationstraining verringern. *Scherbaum* und *Erdmann* weisen zu Recht auf das Üben von Techniken mit achsengerechter Beinstellung hin, wodurch sich auftretende Scherkräfte auf das Knie- und Sprunggelenk verringern lassen. Die koordinative und propriozeptive Leistungsfähigkeit könnte z.B. mit simulierten Wurfansätzen auf Therapiekreiseln (auch mit Medizinball, Trampolin, Weichbodenmatte) verbessert werden.

Ein allgemeines Krafttraining kann sicherlich dazu beitragen Gelenkstrukturen zu stabilisieren. Ein klassisches Training mit Gewichten im Fitnessraum könnte hier ebenfalls mit koordinativen Elementen wie oben Angesprochen ergänzt werden.

Gerade im Kinder und Jugendbereich muss immer wieder die Bedeutung der Fallschule hervorgehoben werden, da bei Würfen mehr als das Zehnfache des eigenen Körpergewichtes auf den Körper wirken.

Nicht zuletzt muss auf Traineraus-und fortbildungen diese Thematik angesprochen und diskutiert werden. Die Trainer müssen ihr Wissen an ihre Sportler weitergeben (Gewichtmachen, Aufwärmen, Dehnen usw.) damit diese eine gewisse Kompetenz erlangen und ihrem Körper nicht unnötig schaden.

Letztendlich bleibt Judo eine Kampfsportart mit direktem Körperkontakt, in der Verletzungen nie ganz vermieden werden können. Mit dieser Arbeit sollten einige Anregungen herausgestellt werden, mit denen es evtl. möglich ist, die hier doch hohen Verletzungsquoten zu senken.

5 Literaturverzeichnis

Erdmann, U. (1999). *Sportmedizinische Aspekte des Judo bei Kindern und Jugendlichen – Auswertung von Sportverletzungen mit Konsequenzen für Trainings und Wettkampfbetreuung*. Giessen. Universität

Ganschow, R. (1998). Sportverletzungen im Judo: Risikoprofil und Ansätze für die Prävention. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 49 (3), 76-81

Mosebach, U. (1997). Meisterliches Judo – meisterliches Werfen und Fallen. In Mosebach, U. (Hrsg.): *Judo – Werfen und Fallen: Beiträge zur Theorie und Praxis Kampfsportart Judo*. Hofmann-Verlag Schorndorf.

Scherbaum, U. (1996). *Verletzungen und Schäden im Judo*. Examensarbeit

Sportunfallprävention im Leistungssport - hormonelle Aspekte

P. Platen

1 Allgemeine Problemstellung

Im Leistungssport spielen die verschiedenen Hormonsysteme des Menschen aus unterschiedlichster Sicht ganz wesentliche Rollen. In Zusammenhang mit Sportunfällen erscheinen insbesondere vier Bereiche von Interesse:

- Grundsätzliche Unterschiede der endokrinen Systeme zwischen Männern und Frauen, die u. a. zu unterschiedlichen Körperbaumerkmalen und u. U. zu unterschiedlichen Verhaltensweisen führen;
- Physiologische Schwankungen von Hormonen im Verlauf eines Menstruationszyklus der Sportlerin und pathologische Veränderungen des hormonellen Zyklus sowie die Einnahme von Kontrazeptiva;
- Altersbedingte Veränderungen derjenigen endokrinen Achsen, die bei Kindern und Jugendlichen die Entwicklung und Reifung der primären und sekundären Geschlechtsmerkmale, des Körperwachstums und der psychischen Reifung und Entwicklung steuern und modulieren; und
- Veränderungen des sog. anabol/katabolen Gleichgewichts bei Sportlerinnen und Sportlern, also der Beziehungen zwischen denjenigen endokrinen Systemen, die vor allem positive Adaptationsprozesse an Trainingsreize unterstützen, die sog. anabol wirkenden Systeme, und denjenigen Systemen, die eher zu Abbauprozessen, sog. katabolen Vorgängen führen, wie sie in Zusammenhang mit Überlastungs- oder Übertrainingszuständen diskutiert werden.

In dieser Arbeit soll ein Fokus auf die ersten beiden Bereiche gelegt werden, da Aspekte zur Verletzungsprophylaxe im Sport von Kindern und Jugendlichen an anderer Stelle behandelt werden und Zusammenhänge zwischen Übertrainingphasen und Sportverletzungen bei männlichen und weiblichen Athleten bisher nach Kenntnisstand der Autorin kaum systematisch untersucht wurden und sich die Besprechung dieses Themas daher vor allem auf hypothetische Überlegungen beziehen würde.

2 Geschlechtsspezifische Aspekte von Sportunfällen

2.1 Anatomische und physiologische Geschlechtsunterschiede[1]

Aufgrund der genetischen Basis und der unterschiedlichen Auswirkungen der männlichen und weiblichen Geschlechtshormone unterscheiden sich Sport treibende Männer und Frauen neben den weiter unten beschriebenen hormonellen Gesichtspunkten in einigen wesentlichen anatomischen und physiologischen Aspekten voneinander, die Relevanz bzgl. der Verletzungsproblematik haben. Für den weiblichen Körperbau ist die Rumpfbetonung typisch, für den männlichen eher eine Extremitätenbetonung. Der Unterschied ergibt sich vor allem aus dem längeren und breiteren Becken der Frau. Die Frau hat im Mittel schmalere Schultern als der Mann. Die Extremitäten der Frau sind durchschnittlich ca. 10% kürzer als beim Mann. Die Beine weisen eher eine X-Bein-Stellung in den Kniegelenken auf. Die bereits in der vorpubertären Entwicklungsphase produzierten geringen Östrogenmengen bei Mädchen bewirken einerseits die schnellere Skelett-Reife, andererseits ein früheres Einsetzen der Pubertät. Diese kürzere Entwicklungszeit ist dafür verantwortlich, dass der Knochenbau der Frau um ca. ¼ leichter ist als der des Mannes und insgesamt graziler wirkt. Insbesondere gilt dies für die großen Röhrenknochen. In diesen ist das Trabekelsystem bei Frauen schwächer als beim Mann. Der Bewegungsumfang der weiblichen Gelenke ist insgesamt größer. Die Muskulatur sowie der Sehnen- und Bänderapparat der Frau ist verglichen mit dem des Mannes dehnbarer und flexibler. Der weibliche Körper verfügt über durchschnittlich 1,75-mal mehr Fettmasse als der männliche Körper. Der Anteil der Muskulatur am Gesamtkörpergewicht beträgt bei der Frau durchschnittlich 36%, beim Mann durchschnittlich 42%. Die absolute Kraft der Frau ist geringer als die des Mannes. Ursache hierfür ist die höhere Konzentration an Testosteron im männlichen Blut. Hierdurch kommt es zu einer ausgeprägteren Ausbildung der Muskulatur des Mannes. Demgegenüber steht die größere Dehnbarkeit der weiblichen Muskulatur unter dem Einfluss der höheren Östrogenkonzentration bei der Frau.

2.2 Sportunfälle und Geschlecht

Aufgrund der beschriebenen geschlechtsdifferenten Aspekte wurde angenommen, dass sich Verletzungsart und -häufigkeit im Leistungssport zwischen Männern und Frauen unterscheiden. In einer eigenen Untersuchung fanden wir im Rahmen internationaler Handball-Tourniere in den Jahren 2000 – 2003 jedoch keine wesentlichen Unterschiede in der Verletzungshäufigkeit zwischen Männern und Frauen. Aufgrund der insgesamt recht geringen Zahl schwerer Verletzungen ließen die Daten keine weitere Analytik bzgl. spezifi-

[1] Der Text zu diesem Kapitel wurde überwiegend übernommen aus dem Spomedial-Internet-Lehrbuch Sportmedizin (www.spomedial.de).

scher Verletzungen zu (*Langevoort et al. 2003*). Auch in einer etwas älteren, groß angelegten Untersuchung in der amerikanischen Fußball-Liga im Zeitraum zwischen 1988 und 1997 fanden sich keine Unterschiede zwischen der Verletzungshäufigkeit zwischen weiblichen und männlichen Spielern (20,2 gegenüber 20,6 pro 1000 Spielstunden) (*Elias 2001*). Die Auswertung der Verletzungsraten aller Spielsportarten während der Olympischen Sommerspiele 2004 (456 Spiele in den verschiedenen Sportarten) ergab jedoch eine etwas geringere Rate an schweren Verletzungen mit konsekutiver Sportpause bei den weiblichen im Vergleich zu den männlichen Spielern (35 % gegenüber 46 %) (*Junge et al. 2006*). Auch bei weiblichen College-Athletinnen wurde im Vergleich zu den männlichen Kollegen eine insgesamt etwas niedrigere Verletzungshäufigkeit bei den Frauen beschrieben (46 % gegenüber 54 %) mit einer höheren Verletzungsrate im Bereich der Hüfte, der unteren Extremitäten und der Schulter (*Sallis et al. 2001*).

Während der Gesamtvergleich von Sportverletzungen im Leistungssport zwischen Männern und Frauen keine wesentlichen, klinisch relevanten Ergebnisse liefert, führt die genauere verletzungsspezifische Analyse größerer Daten jedoch zu präventions-relevanten Befunden. So fanden die Autoren der oben bereits beschriebenen Studie mit weiblichen und männlichen College-Athleten von 13 aufgetretenen Verletzungen des vorderen Kreuzbandes 9 bei Sportlerinnen und nur 4 bei Sportlern, alle aus den Sportarten Basketball und Handball. Außerdem ergab die bereits erwähnte Studie aus der amerikanischen Fußball-Liga eine deutlich höhere Rate an Knie- (2,55 gegenüber 1,89 pro 1000 h) und Knöchelverletzungen (2,49 gegenüber 1,69 pro 1000 h) bei den Frauen im Vergleich zu den Männern. Demgegenüber wiesen die männlichen Spieler mehr Gehirnerschütterungen auf (0,28 gegenüber 0,19 pro 1000 h) (*Elias 2001*). Sportart-spezifische Untersuchungen haben vor allem für Handball, Basketball, Fußball und Volleyball eine höhere Rate an Verletzungen des vorderen Kreuzbandes bei Frauen im Vergleich zu Männern ergeben (*Majewski et al. 2006, Dugan 2005*). Für Handball konnte in einer prospektiven Studie ein fünffach erhöhtes Risiko von Rupturen des vorderen Kreuzbandes bei Athletinnen nachgewiesen werden (*Myklebust et al. 1998*). Bereits bei jugendlichen Sportlerinnen besteht eine höhere Rate an Kreuzbandrupturen im Vergleich zu jugendlichen Sportlern, wobei bei 13-16 jährigen Mädchen gegenüber den jüngeren 8-12 Jährigen allgemein ein deutlich höheres Verletzungsrisiko zu bestehen scheint (*Hass et al. 2005*).

Als Erklärungsmechanismen für diese Geschlechtsunterschiede werden u. a. neuromuskuläre Unterschiede zwischen den Geschlechtern angenommen. So ließen sich bei Sportlerinnen im Vergleich zu Sportlern eine geringe Stabilisierungsfähigkeit des Kniegelenks, veränderte propriozeptive Leistungen und erhöhte koordinative Imbalancen nachweisen. Außerdem weisen Sportlerinnen häufiger muskuläre Dysbalancen sowie Aktivierungs- und Rekrutierungs-Dysbalancen der Muskeln der unteren Extremitäten auf (*Henry & Kaeding 2001*). Insbesondere scheinen ungünstige Bewegungsabläufe bei Sprüngen und vor allem Landungen in den Spielsportarten eine große Bedeutung für das Risiko einer Kreuzbandverletzung zu haben (*Olsen et al. 2004*). Bei postpubertären jugendlichen

Sportlerinnen erklären z. B. eine größere Kniestreckung und erhöhte medio-laterale Kräfte im Kniegelenk bei systematisch untersuchten Landungen das höhere Verletzungsrisiko gegenüber präpubertären Sportlerinnen (*Hass et al. 2005*).

Aufgrund der Schwere von Kreuzbandverletzungen und der langfristigen klinischen Bedeutung sollen weiter unten weitere Aspekte hierzu insbesondere unter dem Gesichtspunkt hormoneller Einflüsse bei Sportlerinnen beleuchtet werden. Zunächst werden im zweiten Hauptteil dieser Arbeit einige Grundlagen zum Hormonsystem der Sport treibenden Frau dargestellt.

3 Sportunfälle und das Hormonsystem von Leistungssportlerinnen

3.1 Leistungssport und Menstruationszyklus[2]

Physiologie des Menstruationszyklus

Grundlagen zur hormonellen Regulation

Die hormonelle Regulation des reproduktiven Systems der Sportlerin erfolgt auf drei Organebenen: dem Hypothalamus, der Hypophyse und den Ovarien. Man spricht daher auch von der hypothalamo-hypophysär-gonadalen Achse. Das zentrale Steuerungshormon ist das hypothalamische Gonadotropin-Releasing-Hormon, welches in der Hypophyse in Abhängigkeit von der Zyklusphase die Synthese und Sekretion des Follikel stimulierenden (FSH) und des luteinisierenden Hormons (LH) bewirkt. Diese Hormone gelangen über den Blutkreislauf in die Ovarien und führen dort zur Produktion und Ausschüttung der weiblichen Sexualhormone, der Östrogene und Gestagene. Die wichtigsten Vertreter sind das Östradiol und das Progesteron. Die weiblichen Sexualhormone sind zyklusphasenabhängig großen Schwankungen unterzogen. In der ersten Zyklusphase, der Follikelphase, sind die Konzentrationen von Östradiol und Progesteron niedrig. Vor dem mittzyklischen Eisprung (Ovulation) kommt es zu einem starken Anstieg der Östradiol-Konzentration im Blut. Danach nimmt die Östradiol-Konzentration in der Lutealphase, der zweiten Zyklusphase, auf mittlere Werte ab, während die Progesteronkonzentration mit Ausbildung des Gelbkörpers deutlich zunimmt. Kurz vor Beginn der Monatsblutung sinken sowohl die Östradiol- als auch die Progesteronkonzentration wieder auf niedrige Spiegel.

[2] Der Text zu diesem Kapitel wurde überwiegend übernommen aus dem Internet-Lehrbuch Sportmedizin (www.spomedial.de).

Die biologischen Wirkungen der weiblichen Sexualhormone

Östrogene und Gestagene führen zu einer Vielzahl von physiologischen Veränderungen. Aus Sicht möglicher Zusammenhänge zu Sportunfällen erscheinen besonders die Folgenden von Interesse:

Östrogene

- führen zu einer Salz- und Wasserretention und somit zu einer Gewichtszunahme,
- stimulieren die Knochenneubildung und wahrscheinlich auch die Zunahme der Muskelmasse und
- haben vielfältige psychische Effekte.

Gestagene

- steigern den Grundumsatz und die Körpertemperatur (um etwa 0,5°C) und
- haben ebenfalls vielfältige psychische Auswirkungen (bis hin zu Depressionen).

Zyklus und Pille

Durch eine gezielte Gabe von Östrogenen und/oder Gestagenen während des Menstruationszyklus kann eine empfängnisverhütende Wirkung erzielt werden. Man unterscheidet derzeit zwei Formen der „Pille“: Gestagen-Monopräparate, die so genannte Minipille und Ovulationshemmer, die klassische Anti-Baby-Pille. Bei der Minipille handelt es sich um ein reines Gestagenpräparat. Ovulationshemmer bestehen aus einer Kombination aus synthetischen Östrogenen und Gestagenen, die eine Heranreifung eines sprungreifen Follikels und somit einen Eisprung verhindern sollen. Die Dosis der Hormone wurde im Laufe der Zeit immer mehr reduziert, um unerwünschte Nebenwirkungen zu minimieren und die Verträglichkeit zu optimieren. Mögliche Nebenwirkungen wie Unverträglichkeiten und vegetative Beschwerden können durch Veränderung der Hormonkonzentrationen und des Verhältnisses der Östrogene und Gestagene beeinflusst werden.

Prämenstruelles Syndrom (PMS)

Gegen Ende der Lutealphase können Symptome wie Kopfschmerzen, Müdigkeit, Schwere- oder Spannungsgefühl der Brust, Wassereinlagerungen (1,5 – 4 l) und Reizbarkeit bis hin zu depressiven Verstimmungen auftreten. Diese Beschwerden werden im Symptomenkomplex des prämenstruellen Syndroms (PMS) zusammengefasst. Die Beschwerden bei PMS sind nach Art und Schwere individuell von Frau zu Frau sehr verschieden. Neben

den genannten Symptomen können Schlafstörungen, Hitzewallungen und weitere psychische Symptome, wie Nervosität, Angst, Lustlosigkeit, Erschöpfung, Konzentrationsstörungen sowie emotionale Labilität auftreten. Meist treten die Beschwerden in den letzten 6-8 Tagen vor der Regelblutung auf, steigern sich bis zum Einsetzen der Blutung und klingen nach einem oder zwei Tagen nach Einsetzen der Blutung ab.

Störungen des Menstruationszyklus im Sport

Nur etwa 10 % aller geschlechtsreifen Frauen haben einen regelmäßigen Menstruationsrhythmus von 28 ± 6 Tagen. Bei den übrigen 90 % der Frauen liegen mehr oder weniger stark ausgeprägte Zyklusstörungen vor. Vor allem in Zeiten erhöhter psychischer und körperlicher Belastungen, also insbesondere auch im Sport, können Zyklusstörungen vermehrt auftreten. Zyklusstörungen werden in verschiedene Kategorien eingeteilt: Tempoanomalien, d. h. Störungen in der Blutungsfrequenz, Typusanomalien, d.h. Störungen in der Blutungsstärke, die schmerzhafte Regelblutung oder Dysmenorrhö und die sog. hypothalamisch-hypophysären Dysfunktionen, die durch einen scheinbar normalen Menstruationsverlauf keine direkten Auffälligkeiten zeigen, wobei jedoch hormonelle Untersuchungen veränderte Muster aufdecken. In Zusammenhang mit möglichen Zusammenhängen zwischen dem Menstruationszyklus und dem Auftreten von Sportunfällen ist es daher besonders wichtig, nicht nur nach der Regelmäßigkeit des Menstruationszyklus zu fragen, sondern auch Hormonbestimmungen zu verschiedenen Zyklusphasen vorzunehmen. Aus Sicht der Sportunfälle erscheinen neben den hypothalamischen Dysfunktionen mit scheinbar normaler Zykluslänge zwei Formen von Zyklusstörungen, die mit Veränderungen der Homonkonzentrationen im Blut einhergehen, relevant. Die Amenorrhö und die Oligomenorrhö.

Amenorrhö

Das Fehlen oder Ausbleiben der menstruellen Blutung wird als Amenorrhö bezeichnet. Die Ursachen, die zu einer Amenorrhö führen, sind vielfältig. Die sekundäre Amenorrhö ist in den meisten Fällen auf eine hormonelle Fehlsteuerung des Hypothalamus zurückzuführen. Verschiedene Ursachen für diese Fehlsteuerung sind bekannt. Im Sport scheint besonders eine chronisch zu geringe Energiezufuhr mit der Nahrung einen wichtigen Kausalfaktor darzustellen.

Oligomenorrhö

Liegt zwischen zwei Blutungsphasen von normaler Stärke und Dauer ein Intervall von 35-45 Tagen, spricht man von einer Oligomenorrhö. In den meisten Fällen kann sie auf hormonelle Unregelmäßigkeiten zurückgeführt werden.

3.2 Sportunfälle in Zusammenhang mit dem Menstruationszyklus

Aufgrund der oben bereits beschriebenen klinischen Bedeutung von Verletzungen des vorderen Kreuzbandes wurde vor allem dieser Sportunfall in Zusammenhang mit dem Menstruationszyklus untersucht und daher an dieser Stelle ausführlicher dargestellt.

Prävalenz von Kreuzbandrupturen in Abhängigkeit vom Menstruationszyklus und der Einnahme hormoneller Kontrazeptiva

Verschiedene Untersuchungen haben eine Abhängigkeit der Häufigkeit von Rupturen des vorderen Kreuzbandes von der Phase des Menstruationszyklus ergeben. Die erste hierzu vorliegende Studie untersuchte die Zyklusphasenabhängigkeit bei 28 Sportlerinnen unterschiedlicher Sportarten retrospektiv anhand eines Fragebogens zum Verletzungszeitpunkt und Menstruationszyklus (*Wojtys et al. 1998*). Hierbei zeigte sich die höchste Rate von Kreuzbandverletzungen in der Zyklusmitte um den Zeitpunkt der Ovulation herum, also wenn die Östrogenkonzentrationen am höchsten sind. Dieselbe Arbeitsgruppe bestätigte diese Ergebnisse in einer weiteren Studie unter Einschluss von Hormonmessungen zur Verifizierung der Zyklusphase (*Woitys et al. 2002*). Hier war wiederum von diesmal 69 untersuchten Sportlerinnen mit Kreuzbandruptur die höchste Verletzungsrate periovulatorisch. Unter Einnahme oraler Kontrazeptiva ließ sich in dieser Studie keine Zyklusphasen-Abhängigkeit mehr nachweisen. In einer weiteren Untersuchung mit 38 kreuzbandverletzten College- und Highschool-Sportlerinnen fand sich eine überzufällige Häufung dieser Verletzung an den ersten beiden Zyklustagen (*Slauterbeck et al. 2002*). Auch eine andere Studie mit College-Athletinnen wies für die ersten Zyklustage das höchste Risiko für Kreuzbandverletzungen auf, wobei dies unabhängig von der Einnahme oraler Kontrazeptiva war (*Arendt et al. 2002*). Dieselbe Arbeitsgruppe konnte die Zyklusphasen-Abhängigkeit der Kreuzbandverletzungen im Basketball und Fußball in einer weiteren Untersuchung nicht bestätigen, fand aber wiederum keine Auswirkung oraler Kontrazeption auf die Verletzungshäufigkeit (*Agel et al. 2006*). Alpine Skiläuferinnen erlitten in einer ebenfalls ganz aktuellen Studie in der ersten Zyklushälfte dreimal so oft eine Kreuzbandruptur als in der zweiten Hälfte, wobei in dieser Untersuchung keine Häufung in den allerersten Zyklustagen beschrieben wurde (*Beynnon et al. 2006*).

Insgesamt scheint also möglicherweise eine höhere Verletzungsgefahr von Gegner-unabhängigen Kreuzbandrupturen sowohl an den ersten Zyklustagen, also kurz nachdem es zu deutlichen Abnahmen der Blutkonzentrationen der Östrogene und Gestagene gekommen ist und möglicherweise ein „Unwohlsein" aufgrund von Blutungsbeschwerden vorhanden ist, zu bestehen, sowie in der Phase der Ovulation, wenn also die Östrogenkonzentrationen am höchsten sind, und in der Follikelphase, die unter dem alleinigen Einfluss der Östrogene steht.

Erklärungsmechanismen für die Zyklusphasen-Abhängigkeit von Kreuzbandrupturen

Neben den oben beschriebenen biomechanischen und neuro-muskulären Aspekten scheinen in Zusammenhang mit nicht-kontaktbedingten Rupturen des vorderen Kreuzbandes hormonelle Faktoren eine erhebliche Bedeutung zu haben. Ein Erklärungsmechanismus könnte eine hormonell bedingte Verringerung der Festigkeit des vorderen Kreuzbandes sein. Allerdings haben einige Studien keine Veränderungen der Festigkeit des vorderen Kreuzbandes bei eumenorrhöischen Sportlerinnen im Verlauf des Menstruationszyklus gefunden (*Beynnon et al. 2005, Eiling et al. 2006, Hertel et al. 2006, Karageanes et al. 2000, van Lunen et al. 2003*). Gleiches gilt für die Analyse der Kreuzbandfestigkeit im Zyklusverlauf von Sportlerinnen, die ein orales Kontrazeptivum einnahmen (*DiCaprio & Khodiguian 2005*). Auch aktive Erwärmungen oder belastungsbedingte Ermüdungen scheinen keine zyklusphasen-abhängigen Effekte auf die Festigkeit des vorderen Kreuzbandes zu haben (*Belanger et al. 2004, Carcia et al. 2004*). Allerdings konnte eine differenziertere Analyse zeigen, dass die Messung der Kreuzbandfestigkeit mit dem auch in den obigen Studien eingesetzten Knie-Arthrometer KT-2000 bei 89 N und 134 N einen Zykluseffekt ergab, die Messung der maximalen Festigkeit jedoch zyklusunabhängig war (*Deie et al. 2002*). Darüber hinaus hat eine weitere Studie peri-ovulatorisch eine negative Korrelation zwischen der Östradiol-Blutkonzentration und der Kreuzbandfestigkeit, sowie eine positive Korrelation zwischen der Progesteron-Konzentration und der Kreuzbandfestigkeit bei Sportlerinnen gefunden, die eine Hormonabhängigkeit der Kreuzbandfestigkeit wahrscheinlich macht (*Romani et al. 2003*). Tatsächlich konnten Östrogenrezeptoren in Fibroblasten menschlicher Kreuzbänder nachgewiesen werden (*Liu et al. 1997 und Sciore et al. 1998*). Variationen der Serumkonzentrationen von Östrogenen führten zu Veränderungen des Stoffwechsels von Fibroblasten des vorderen Kreuzbandes, was wahrscheinlich auch zu Veränderungen der Struktur und Zusammensetzung der Kreuzbänder und somit möglicherweise auch ihrer Festigkeit führt (*Liu et al. 1997*). Obwohl an Kreuzbandgewebe von Sportlerinnen auch Androgen-Rezeptoren nachgewiesen werden konnten, ließ sich kein Zusammenhang zwischen der Testosteron-Blutkonzentration und der Kreuzbandfestigkeit zu verschiedenen Phasen im Menstruationszyklus bei Sportlerinnen nachweisen. Allerdings bestand zwischen der Kreuzbandfestigkeit und dem Quotienten aus

Östradiol und Testosteron in der Zyklusmitte eine negative Korrelation (*Lovering & Romani 2005*). Dies weist auf eine größere Bedeutung der Östrogene als der Androgene für die Kreuzbandfestigkeit von Sportlerinnen hin.

Auch die vorliegenden Untersuchungen zur Zyklusphasenabhängigkeit der für das Kniegelenk relevanten neuromuskulären Leistungsfähigkeit sind widersprüchlich. Während eine Untersuchung mit verschiedenen Tests bei College-Sportlerinnen keine Zyklusphasenabhängigkeit der neuromuskulären Leistungsfähigkeit nachweisen konnte (Hertel et al. 2006), fand eine andere Untersuchung bei moderat trainierten Frauen eine reduzierte kinästhetische Wahrnehmung bzgl. der Kniebewegungen in der peri-ovulatorischen Phase (Friden et al. 2006). Eine ganz aktuelle Studie ergab bei 16-18 jährigen Sportlerinnen eine reduzierte Muskel-Sehnen-Steifigkeit in der peri-ovulatorischen Phase gegenüber anderen Zyklusphasen, wohingegen die ebenfalls untersuchte Kreuzbandfestigkeit keine Zyklusphasenabhängigkeit aufwies (s. o., Eiling et al. 2006). Die Autoren folgern, dass die erhöhte Dehnfähigkeit bzw. geringere Steifigkeit des Gesamtsystems im Bereich der unteren Extremität möglicherweise zu einer etwas verspäteten reaktiven, stabilisierenden Reflexantwort des muskulären Systems bei stärkeren Gewalteinwirkungen auf das Kniegelenk und somit zu einem höheren Verletzungsrisiko führen könnte.

4 Möglichkeit der Prävention von Sportunfällen unter dem Gesichtspunkt hormoneller Einflüsse

Im vorliegenden Text konnten einige relevante Aspekte zu Zusammenhängen zwischen hormonellen Faktoren und Verletzungen im Sport aufgezeigt werden. Eine erhöhte Rate von Gegnerkontakt-unabhängigen Rupturen des vorderen Kreuzbandes bei Sportlerinnen im Vergleich zu Sportlern kann als erwiesen angesehen werden. Allerdings sind die unmittelbaren Ursachen bzw. Pathomechanismen, die zu einer derartigen Verletzung führen, nicht eindeutig. Vielmehr kommen, wie oben beschrieben, einige Faktoren in Betracht, so dass präventive Ansätze unterschiedlich ausgerichtet sein können.

Die Studien zur Zyklusphasenabhängigkeit von Sportverletzungen sowie den Effekten oraler Kontrazeptiva sind nicht ganz eindeutig, so dass sich keine unmittelbaren präventiven Konsequenzen ziehen lassen. Möglicherweise kann es jedoch bei Sportlerinnen, die die zyklischen Auswirkungen der Schwankungen negativ empfinden oder sogar darunter leiden (PMS etc.) durch Einnahme oraler Kontrazeptiva zu einer Besserung der Symptomatik und somit auch zu einer Reduktion des Verletzungsrisikos kommen. Da andererseits aber die Auswirkungen der Einnahme niedrig dosierter oraler Kontrazeptiva auf die Trainierbarkeit der Sportlerin bisher unzureichend untersucht sind und sogar angenommen werden kann, dass zumindest die Trainierbarkeit der Muskelkraft reduziert ist, sollten

Empfehlungen zur Einnahme oraler Kontrazeptiva eher zurückhaltend ausgesprochen werden, solange eine ausgeprägte Symptomatik nicht per se leistungsreduzierend wirkt.

Das breitere Becken und die eher vorliegende X-Bein Stellung der Beine sind hormonell-anatomisch vorgegebene Charakteristika des weiblichen im Vergleich zum männlichen Knochenbau und somit nicht zu verändern. Bestimmte Verhaltensweisen bei sportspezifischen Bewegungsabläufen lassen sich aber modifizieren, wie z. B. die ein- oder beidbeinige Landung beim Handball, die Weite der Fußstellung bei der Landung von einem Sprung oder die Stärke der Kniebeugung bei einer Landung von einem Sprung. Ähnliches gilt für den Ausgleich muskulärer Dysbalancen, für ausreichend kräftige Oberschenkelstrecker und insbesondere -beuger und für die Optimierung der Propriozeption und Koordination zur Stabilisierung des Kniegelenks (Hewett et al. 2001). Eine norwegische Arbeitsgruppe konnte in einer eindrucksvollen Interventionsstudie nachweisen, dass ein propriozeptiv ausgerichtetes Kraft- und Stabilisierungstraining in der Lage ist, die Rate von Rupturen des vorderen Kreuzbandes bei Handballspielerinnen erheblich zu reduzieren (Myklebust et al. 2003). Auch im Frauenfußball geht man davon aus, dass durch ein propriozeptiv/koordinativ ausgerichtetes Trainingsprogramm Knie- und Knöchelverletzungen reduzieren lassen, wenngleich hier groß angelegte Interventionsstudien fehlen (Junge & Dvorak 2004). Gezielte Sprungübungen bei Sportlerinnen unterschiedlicher Sportarten führten nicht nur zu einer Verbesserung der Balance zwischen Beuge- und Streckmuskeln im Bereich des Knies (Hewett et al. 1996), sondern auch zu einer Reduktion der Häufigkeit von Kreuzbandrupturen (Hewett et al. 1999). Eine kürzlich erschienene Metaanalyse zur Prävention von Rupturen des vorderen Kreuzbandes bei Sportlerinnen durch entsprechend ausgerichtete neuromuskuläre Interventionsprogramme hat tatsächlich einen hochsignifikanten Präventionseffekt in der Summe aller Studien ergeben (Hewett et al. 2006). In zwei kürzlich erschienenen deutschsprachigen Übersichten, auf die an dieser Stelle zur weiteren Information insbesondere auch unter dem Hinweis konkreter Empfehlungen für präventiv ausgerichtete Übungsformen verwiesen wird, werden die verschiedenen Aspekte zur Problematik der Rupturen des vorderen Kreuzbandes und der Möglichkeiten der Prävention bei Athletinnen zusammengefasst (Petersen et al. 2005 ab).

5 Literaturverzeichnis

Agel, J., Bershadsky, B. & Arendt, E.A. (2006). Hormonal therapy: ACL and ankle injury. *Med Sci Sports Exerc*, 38 (1), 7-12.

Arendt, E.A., Bershadsky, B. & Agel, J. (2002). Periodicity of noncontact anterior cruciate ligament injuries during the menstrual cycle. *J Gend Specif Med*, 5 (2), 19-26.

Belanger, M.J., Moore, D.C., Crisco, J.J., Fadale, P.D., Hulstyn, M.J. & Ehrlich, M.G. (2004). Knee laxity does not vary with the menstrual cycle, before or after exercise. *Am J Sports Med*, 32 (5), 1150-1157.

Beynnon, B.D., Bernstein, I.M., Belisle, A., Brattbakk, B., Devanny, P., Risinger, R. & Durant, D. (2005). The effect of estradiol and progesterone on knee and ankle joint laxity. *Am J Sports Med*, 33 (9), 1298-1304.

Beynnon, B.D., Johnson, R.J., Braun, S., Sargent, M., Bernstein, I.M., Skelly, J.M. & Vacek, P.M. (2006). The relationship between menstrual cycle phase and anterior cruciate ligament injury: a case-control study of recreational alpine skiers. *Am J Sports Med*, 34 (5), 757-764.

Carcia, C.R., Shultz, S.J., Granata, K.P., Gansneder, B.M. & Perrin, D.H. (2004). Knee ligament behavior following a controlled loading protocol does not differ by menstrual cycle day. *Clin Biomech*, 19 (10), 1048-1054.

Deie, M., Sakamaki, Y., Sumen, Y., Urabe, Y. & Ikuta, Y. (2002). Anterior knee laxity in young women varies with their menstrual cycle. *Int Orthop*, 26 (3), 154-156.

DiCaprio, P.A. & Khodiguian, N. (1999). Effect of phase of menstrual cycle and oral contraceptives on knee laxity. *Med Sci Sports Exerc*, 31 (5 (suppl.)), 295.

Dugan, S.A. (2005). Sports-related knee injuries in female athletes: what gives? *Am J Phys Med Rehabil,* 84 (2), 122-130.

Eiling, E., Bryant, A.L., Petersen, W., Murphy, A. & Hohmann, E. (2006). Effects of menstrual-cycle hormone fluctuations on musculotendinous stiffness and knee joint laxity. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 5, S0942-2056.

Elias, S.R. (2001). 10-year trend in USA Cup soccer injuries: 1988–1997. *Med Sci Sports Exerc,* 33 (3), 359-367.

Friden, C., Hirschberg, A.L., Saartok, T. & Renstrom, P. (2006). Knee joint kinaesthesia and neuromuscular coordination during three phases of the menstrual cycle in moderately active women. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* , 14 (4), 383-389.

Hass, C.J., Schick, E.A., Tillman, M.D., Chow, J.W., Brunt, D. & Cauraugh, J.H. (2005). Knee biomechanics during landings: comparison of pre- and postpubescent females. *Med Sci Sports Exerc,* 37 (1), 100-107.

Henry, J.C.& Kaeding, C. (2001). Neuromuscular differences between male and female athletes. *Curr Womens Health Rep,* 1 (3), 241-244.

Hertel, J., Williams, N.I., Olmsted-Kramer, L.C., Leidy, H.J. & Putukian, M. (2006). Neuromuscular performance and knee laxity do not change across the menstrual cycle in female athletes. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 10, 1-6.

Hewett, T.E., Ford, K.R. & Myer, G.D. (2006). Anterior cruciate ligament injuries in female athletes: Part 2, a meta-analysis of neuromuscular interventions aimed at injury prevention. *Am J Sports Med*, 34 (3), 490-498.

Hewett, T.E., Lindenfeld, T.N., Riccobene, J.V. & Noyes, F.R. (1999). The effect of neuromuscular training on the incidence of knee injury in female athletes. A prospective study. *Am J Sports Med,* 27 (6), 699-706.

Hewett, T.E., Myer, G.D. & Ford, K.R. (2001). Prevention of anterior cruciate ligament injuries. *Curr Womens Health Rep*, 1 (3), 218-224.

Hewett, T.E., Stroupe, A.L., Nance, T.A. & Noyes, F.R. (1996). Plyometric training in female athletes. Decreased impact forces and increased hamstring torques. *Am J Sports Med*, 24 (6), 765-773.

Junge, A.& Dvorak, J. (2004). Soccer injuries: a review on incidence and prevention. *Sports Med*, 34 (13), 929-938.

Junge, A., Langevoort, G., Pipe, A., Peytavin, A., Wong, F., Mountjoy, M., Beltrami, G., Terrell, R., Holzgraefe, M., Charles, R. & Dvorak, J. (2006). Injuries in team sport tournaments during the 2004 Olympic Games. *Am J Sports Med*, 34 (4), 565-576.

Karageanes, S.J., Blackburn, K. & Vangelos, Z.A. (2000). The association of the menstrual cycle with the laxity of the anterior cruciate ligament in adolescent female athletes. *Clin J Sport Med*, 10 (3), 162-168.

Langevoort, G., Junge, A., Ahmad, M., Gnamian, F., Holdhaus, H., Maehlum, S. & Platen, P. (2001). Injury evaluation in handball during the men´s world championship 2001. *Abstract Band ECSS Congress 2001.* Köln: DSHS.

Liu, S.H., Al-Shaikh, R.A., Panossian, V., Finerman, G.A. & Lane, J.M. (1997). Estrogen affects the cellular metabolism of the anterior cruciate ligament. A potential explanation for female athletic injury. *Am J Sports Med*, 25 (5), 704-709.

Lovering, R.M.& Romani, W.A. (2005). Effect of testosterone on the female anterior cruciate ligament. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*, 289 (1), R15-22.

Majewski, M., Susanne, H. & Klaus, S. (2006). Epidemiology of athletic knee injuries: A 10-year study. *Knee*, 13 (3), 184-188.

Myklebust, G., Engebretsen, L., Braekken, I.H., Skjolberg, A., Olsen, O.E. & Bahr, R. (2003). Prevention of anterior cruciate ligament injuries in female team handball players: a prospective intervention study over three seasons. *Clin J Sport Med*, 13 (2), 71-78.

Myklebust, G., Maehlum, S., Holm, I. & Bahr, R. (1998). A prospective cohort study of anterior cruciate ligament injuries in elite Norwegian team handball. *Scand J Med Sci Sports*, 8 (3), 149-153.

Olsen, O.E., Myklebust, G., Engebretsen, L. & Bahr, R. (2004). Injury mechanisms for anterior cruciate ligament injuries in team handball: a systematic video analysis. *Am J Sports Med*, 32 (4), 1002-1012.

Petersen, W., Rosenbaum, D. & Raschke, M. (2005a). Rupturen des vorderen Kreuzbandes bei weiblichen Athleten. Teil 1: Epidemiologie, Verletzungsmechanismen und Ursachen. *Dt Z Sportmed*, 56 (6), 150-156.

Petersen, W., Zantop, D., Rosenbaum, D. & Raschke, M. (2005b). Rupturen des vorderen Kreuzbandes bei weiblichen Athleten. Teil 2: Präventionsstrategien und Präventionsprogramme. *Dt Z Sportmed*, 56 (6), 157-164.

Romani, W., Patrie, J., Curl, L.A. & Flaws, J.A. (2003). The correlations between estradiol, estrone, estriol, progesterone, and sex hormone-binding globulin and anterior cruciate ligament stiffness in healthy, active females. *J Womens Health*, 12 (3), 287-298.

Sallis, R.E., Jones, K., Sunshine, S., Smith, G. & Simon, L. (2001). Comparing sports injuries in men and women. *Int J Sports Med*, 22 (6), 420-423.

Sciore, P., Frank, C.B. & Hart, D.A. (1998). Identification of sex hormone receptors in human and rabbit ligaments of the knee by reverse transcription-polymerase chain reaction: evidence that receptors are present in tissue from both male and female subjects. *J Orthop Res*, 16 (5), 604-610.

Slauterbeck, J.R., Fuzie, S.F., Smith, M.P., Clark, R.J., Xu, K., Starch, D.W. & Hardy, D.M. (2002). The menstrual cycle, sex hormones, and anterior cruciate ligament injury. *J Athl Train.* 37 (3), 275-278.

Van Lunen, B.L., Roberts, J., Branch, J.D. & Dowling, E.A. (2003). Association of menstrual-cycle hormone changes with anterior cruciate ligament laxity measurements. *J Athl Train.* 38 (4), 298-303.

Wojtys, E.M., Huston, L.J., Boynton, M.D., Spindler, K.P. & Lindenfeld, T.N. (2002). The effect of the menstrual cycle on anterior cruciate ligament injuries in women as determined by hormone levels. *Am J Sports Med*, 30 (2), 182-188.

Wojtys, E.M., Huston, L.J., Lindenfeld, T.N., Hewett, T.E. & Greenfield, M.L. (1998). Association between the menstrual cycle and anterior cruciate ligament injuries in female athletes. *Am J Sports Med*, 26 (5), 614-619.

Verletzungen im Profifußball – Epidemiologie und Aspekte der Prävention

T. Henke, D. Schulz, P. Platen

1 Einleitung

Der Fußballsport hat in Deutschland eine lange Tradition. Seit dem Jahre 1900 existiert der Deutsche Fußball Bund (DFB), der mittlerweile etwa 27.000 Vereine mit rund 6,3 Millionen Sportlerinnen und Sportlern zählt. Der DFB ist damit der größte Fachverband im Deutschen Sportbund (DSB) und zählt zu den größten Mitgliedern im Fußball-Weltverband (FIFA).

Schon früh nach der Gründung des DFB fand eine Professionalisierung im Fußball statt, die 1963 in die offizielle Einführung des Profi-Fußballs in Deutschland in Form der Fußball-Bundesliga mündete. Ende 2000 wurde der sog. Ligaverband gegründet, der unter dem Dach des DFB die Verantwortung für die Profiligen übernahm.

Neben der sozialen Bedeutung des Fußballs sind gerade im Profibereich wirtschaftliche Faktoren dominierend. Vor dem Hintergrund der Gesamtumsätze, die allein in der 1. Bundesliga seit 1990 um das 10-fache auf über 1 Milliarde Euro angewachsen sind (JONES/BOON 2005), liegt es auf der Hand, dass den Leistungserbringern dieser Prosperität, also in erster Linie den Spielern, seitens der Vereine eine besondere Sorgfaltspflicht hinsichtlich der Gesundheit obliegt.

Zum einen aus rein ökonomischen Gesichtspunkten, da zu den bereits angefallenen Transferkosten im Falle eines nicht einsetzbaren Spielers Gehaltskosten von durchschnittlich knapp 2.500 € pro Tag auflaufen (JONES/BOON 2005). Zum anderen aber auch aus ethischen Erwägungen, da der Verein als Arbeitgeber auch für die Gesundheit seiner Spieler verantwortlich ist. In diesem Zusammenhang sind nicht nur grundsätzliche Aspekte der sportmedizinischen Betreuung der Sportler zu beachten, sondern insbesondere auch die Verletzungssituation.

Die der Verwaltungsberufsgenossenschaft (VBG) als dem Unfallversicherer der deutschen Fußballprofis vorliegenden Daten und Angaben zum Zustandekommen und zur Epidemiologie von Sportunfällen im Berufsfußball erlauben keine differenzierte Ableitung präventiver Maßnahmen zur Sportunfallverhütung. Aus diesem Grunde wurde die Verletzungssituation im Profifußball genauer analysiert und mit Hilfe einer zusätzlichen Befragung unter den Verletzten Ansatzpunkte für Präventivmaßnahmen gesucht.

Viele Untersucher haben die Epidemiologie und die Ursachen von Fußballverletzungen bei männlichen Berufsspielern studiert. Nach den vorliegenden Daten lässt sich schätzen, dass im Schnitt jeder männliche Elitefußballspieler etwa eine Verletzung pro Jahr erleidet, die zu Leistungseinschränkungen führt. In der Literatur lassen sich insgesamt 9 Studien zur Prävention von Fußballverletzungen finden. Es gibt einige Hinweise darauf, dass multimodal angelegte Interventionsprogramme zu einer allgemeinen Reduzierung von Verletzungen führen. Danach lässt sich das Risiko von Sprunggelenkverletzungen durch Orthesen und durch propriozeptives bzw. Koordinationstraining reduzieren, insbesondere bei Athleten mit Vorverletzungen. Hinsichtlich schwerer Knieverletzungen sind die Ergebnisse von Präventionsstudien teilweise nicht überzeugend. Allerdings scheint sich durch das Training der neuromuskulären und propriozeptiven Leistungsfähigkeit sowie die Verbesserung der Sprung- und Landetechnik das Auftreten von Verletzungen des vorderen Kreuzbands, vor allem bei Fußballspielerinnen, zu vermindern. Präventionsprogramme sind wahrscheinlich wirksamer, wenn sie in Gruppen mit einem erhöhten Verletzungsrisiko durchgeführt werden.

Die Epidemiologie von Fußballverletzungen wurde im Detail durch FINCH (19), JUNGE und DVORAK (34) untersucht und in mehreren Studien beschrieben (43).

Mehrere Untersucher haben auch Risikofaktoren für Fußballverletzungen beschrieben und Möglichkeiten für die Prävention genannt (11,18,31,55), aber nur wenige haben die tatsächliche Wirksamkeit von Präventivprogrammen genauer untersucht. Dies gilt allerdings für sämtliche Sportarten gleichermaßen.

In der Literatur zur Inzidenz von Fußballverletzungen konzentriert sich die Mehrheit der Studien auf erwachsene männliche Berufsspieler. Die höchsten Inzidenzen wurden für Spieler in der Profiliga der Vereinigten Staaten (40) und die National Division Islands gemeldet (4), während die niedrigsten Inzidenzen für niederländische (32) und dänische (42) Spieler in unteren Klassen auftraten. Das Auftreten von Wettkampfverletzungen ist durchschnittlich 4-6mal höher als das von Trainingsverletzungen. Es läßt sich abschätzen, dass jeder männliche Elitefußballspieler sich ca. eine leistungsbeschränkende Verletzung pro Jahr zuzieht (10,27).

Recht gute Informationen über die Charakteristik und die Ursachen von Fußballverletzungen bei männlichen Berufsfußballspielern liefert die Arbeit von HAWKINS und FULLER (27), die insgesamt 6030 Verletzungen in 91 englischen Berufsfußballklubs analysierten. Zusammenfassend sind durch Fußballverletzungen vorwiegend die Sprunggelenke, Kniegelenke, sowie die Muskulatur von Oberschenkel und Wade betroffen. Die häufigsten Verletzungsarten sind Verstauchungen, Überdehnungen und Prellungen. Der überwiegende Teil der Fußballverletzungen sind traumatischer Natur. Zwischen 9% (4) und 34% (42) aller Verletzungen während der Saison sind als Überlastungsschäden einzustufen. Eine wichtige Ursache von Fußballverletzungen ist der Kontakt mit dem Gegen- oder Mitspieler, wobei es in 12% (26) bis 28% (25) der Fälle zu Regelverstößen kommt. Während gro-

ßer internationaler Turniere ist dieser Anteil noch größer (20,36). Der Prozentsatz von Nichtkontakt-Verletzungen wird unterschiedlich hoch von 26% (38) bis zu 59% angegeben (26). Zu Nichtkontakt-Verletzungen kommt es vorwiegend während des Laufs und bei Drehungen (26,27).

In etwa 20-25% kommt es zu rezidiven Verletzungen (4,26,42). Die Bedeutung von vorherigen Verletzungen und unzureichender Rehabilitation als Risikofaktoren für zukünftige Verletzungen wurde beschrieben durch DVORAK et al. (11), INKLAAR (31), HAWKINS et al. (27) und ARNASON et al. (5).

Präventionsprogramme konzentrieren sich allgemein entweder auf die Verminderung aller Verletzungen in der jeweiligen Sportart oder auf einen besonderen Verletzungstyp, der besonders schwerwiegend oder häufig ist. In Bezug auf den Fußball haben sich drei Studien mit der Prävention von Verletzungen im Allgemeinen (12,28,37) befasst. In anderen Untersuchungen wurde die Prävention von spezifischen Verletzungstypen, nämlich Sprunggelenksverletzungen (52,54,58), schweren Knieverletzungen (8,29,39,52) und Zerrungen des Beinbizeps (7) evaluiert.

2 Methoden

Insgesamt werden der VBG aus dem bezahlten Fußball etwa 10.000 Unfälle bzw. Verletzungen pro Jahr gemeldet. Hierzu zählen allerdings auch Spieler unterhalb der Regionalliga, die im Rahmen ihrer sportlichen Aktivität u.a. Geld und/oder Sachzuwendungen erhalten. Da zum einen speziell der Hochleistungsbereich untersucht und zum anderen der logistische Aufwand in Grenzen gehalten werden soll, werden in der Befragung ausschließlich Spieler der 1. + 2. Bundesligen sowie der Regionalligen berücksichtigt. Aus diesem Kollektiv resultieren ca. 5000 Verletzungen pro Jahr.

Die Befragung der verletzten Berufsfußballspieler erfolgte mittels eines speziell für diese Sportart und Leistungsklasse entwickelten Erhebungsbogens. Die Rücklaufquote des Fragebogens liegt bei ca. 9%. Ein günstigeres Ergebnis wird u.a. durch den Umstand verhindert, dass etwa 40% der Spieler der 1. und 2. Bundesliga nicht deutschsprachig sind, der Fragebogen jedoch aus ökonomischen, organisatorischen und logistischen Gründen lediglich in Deutsch vorliegt bzw. versandt wurde.

Der Fragebogen lässt sich in die folgenden Abschnitte unterteilen:

- Unfalldaten, äußere Verhältnisse, Schutzbekleidung, Unfallsituation, -anlass und -hergang und Art und Umfang der Behandlung der Verletzung sowie Ausfallzeiten. Angabe der Unfallposition auf dem Spielfeld.

- Daten zum Umfang und der Intensität der sportlichen Aktivitäten und zum sportlichen Werdegang. Anamnese früherer Sportverletzungen.
- Alter, Größe, Geschlecht und Gewicht, Status als Vollzeitprofi, sportärztliche Untersuchungen.

Die Gesamtpopulation besteht aus den in den deutschen Profiligen 1. (n = 502) und 2. Bundesliga (n = 488) sowie Regionalliga Nord und Süd (n = 963) in der Saison 2004/05 aktiven Fußballprofis.

Das Verletztenkollektiv beinhaltet sämtliche Verletzungen, die der VBG in der Saison 2004/05 aus der oben definierten Gesamtpopulation gemeldet wurden, unabhängig davon, in welcher Höhe Kosten verursacht oder Leistungen erbracht worden sind. Dieser anonymisierte Datensatz umfasst n = 5173 Verletzungen aus der Saison 2004/05.

Das Befragtenkollektiv beinhaltet die Daten und Angaben zu den Verletzungen aus dem Verletztenkollektiv, die mittels eines anonymisierten Fragebogens vom Lehrstuhl für Sportmedizin und Sporternährung der Ruhr-Universität Bochum zusätzlich erhoben wurden. Hierbei kann auf n = 473 Fragebögen zurückgegriffen werden, die eine genauere Analyse der Situationen und Mechanismen beim Zustandekommen der jeweiligen Verletzung zulassen.

3 Ergebnisse

Trainingseinheiten und Spiele (Wettkämpfe) stellen die hauptsächlichen sportlichen Belastungen für die Spieler dar. Demzufolge verteilen sich die Verletzungen zu 53% bzw. 47% auf diese beiden Aktivitätsformen. Legt man jedoch die jeweiligen Expositionszeiten zugrunde, so ergeben sich für das Training Verletzungsinzidenzen (time loss injuries) (FULLER et al. 2006) von 0,8-1,3 Verletzungen/1000 h und für den Wettkampf von 32,8-38,2 Verletzungen/1000 h (Tab. 1).

Tab. 1: Inzidenzen von Verletzungen in den deutschen Profiligen (time loss injuries (FULLER et al. 2006) bzw. Verletzungen mit Arbeitsunfähigkeit (AU) ≥ 1 Tag)

	1. Bundesliga	2. Bundesliga	Regionalliga
Anzahl Spieler	502	488	963
Verletzungen pro Spieler	1,40	1,37	1,12
Verletzungen/1000 Fußballstunden	2,36	2,29	1,88
Verletzungen/1000 Wettkampfstunden	38,2	39,6	32,8
Verletzungen/1000 Trainingsstunden	1,3	1,2	0,8
% Trainingsverletzungen	53,2	51,6	42,2
% Wettkampfverletzungen	46,8	48,4	57,8

Die hier zugrunde gelegten Werte zu den Verletzungen pro Jahr, die als Grundlage zur Berechnung der Inzidenzen dienen, beinhalten, um Bagatellverletzungen auszuschließen, nur diejenigen Verletzungen aus den VBG-Daten, die mindestens einen Tag Arbeitsunfähigkeit (gekennzeichnet mit (AU)) zur Folge hatten. Bezieht man sich auf alle gemeldeten Unfälle, so ergeben sich sehr viel höhere Inzidenzen, die aber nur eingeschränkt mit den Ergebnissen anderer Studien zu vergleichen wären.

Unabhängig von den unterschiedlich hohen Inzidenzen bewegt sich das Verhältnis von Wettkampf- zu Trainingsverletzungen in allen Ligen um Werte von etwa 1:30.

Wie bereits oben erwähnt, ist für die Untersuchung aus methodischer Sicht relevant, dass der an die Verletzten versandte Fragebogen ausschließlich in Deutsch vorliegt. Insgesamt sind ca. 2/3 der Profis deutschsprachig, wobei der Ausländeranteil in der 1. Bundesliga mit 50% am höchsten und mit 20% in der Regionalliga am niedrigsten ist.

Das mittlere Alter der Profis betrug in der Saison 2004/2005 25,6 ± 4,6 Jahre. In den beiden obersten Profiligen unterscheidet sich das Alter nur minimal. In der 1. Bundesliga liegt der Altersdurchschnitt bei 26,4 ± 4,4 Jahren, in der 2. Bundesliga und der Regionalliga bei 26,4 ± 4,5 bzw. 24,7 ± 4,5 Jahren. Während in den beiden obersten Spielklassen die Altersstruktur fast identisch ist, scheinen in der Regionalliga eher jüngere Spieler zu dominieren. Dies erklärt sich aus der Tatsache, dass gerade die unterste Profiliga häufig als Einstieg in den Profibereich dient, auch etwa über die jeweiligen „Amateur"-Mannschaften der Bundesligisten.

Bezüglich der Spielpositionen ist die Verteilung in den verschiedenen Ligen nahezu identisch. 37,1% der Spieler sind im Mittelfeld aktiv, 23,4% als Stürmer, 28,5% als Verteidiger und 11% als Torwart. Bei den Torwarten sind deutsche Spieler überrepräsentiert. Aus-

länder werden besonders häufig im Sturm eingesetzt. Dort sind sie in allen 3 Profiligen überrepräsentiert.

Im Zeitraum der Saison 2004/05 wurden der VBG aus dem Bereich der ersten drei Ligen 5175 Verletzungen gemeldet, wovon 4527 Kosten verursacht haben und 2443 zu mindestens einem Tag Arbeitsunfähigkeit führten.

Die Verletzungen im Profifußball verteilen sich unabhängig von der Ligazugehörigkeit und dem Alter der Verletzten auf die in Abbildung 1 dargestellten Körperregionen.

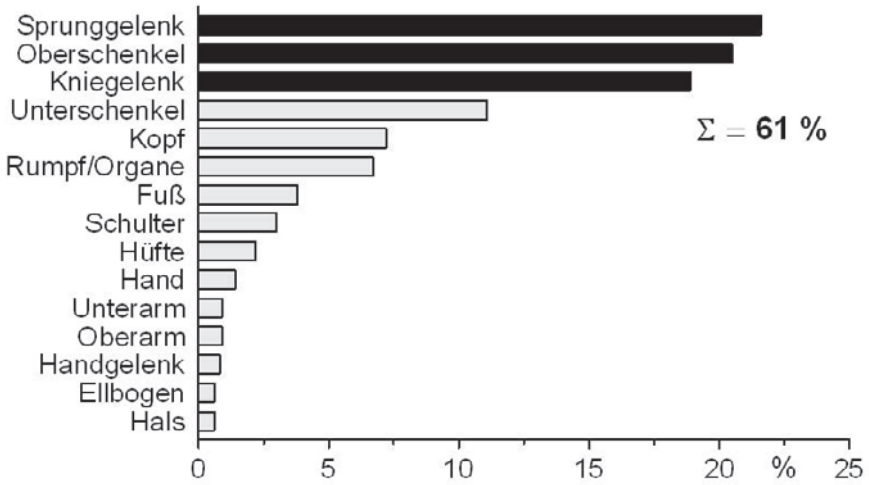


Abb. 1: Verletzte Körperregionen im Berufsfußball (n = 5175)

Durch die Ausfallzeiten, während derer der Spieler aufgrund von Verletzungen nicht einsetzbar ist, resultieren jeweils Belastungen, die vorwiegend, d.h. sportlich und monetär, von den Vereinen selbst zu tragen sind. Auf der anderen Seite verursachen Verletzungen in den verschiedenen Körperregionen auch Kosten der akuten und Nachbehandlung in unterschiedlicher Höhe, die von der VBG getragen werden.

Auch unter Berücksichtigung des Sachverhaltes, ob Ausfallzeiten anfielen oder lediglich Behandlungskosten, ergibt sich im Wesentlichen die gleiche Verteilung wie in Abbildung 1 dargestellt. Es gibt demnach keine Körperregionen, die häufiger bzw. weniger häufig von Bagatellverletzungen betroffen sind. Ausfallzeiten sind lediglich dann häufiger zu verzeichnen, wenn die Art der Verletzung berücksichtigt wird, z.B. statt einer Distorsion im Kniebereich eine Ruptur stattfindet. Etwa 61% der Verletzungen ereignen sich demnach in den Bereichen Sprunggelenk, Oberschenkel und Kniegelenk.

Das eigentliche Problemfeld zeigt sich, wenn man die Behandlungs- und Ausfalltage nach den verletzten Körperregionen differenziert. Sowohl bei der Dauer der Arbeitsunfähigkeit als auch der Dauer der Rehabilitationsmaßnahmen liegen Knieverletzungen vor Unterschenkel-, Sprunggelenk-, Fuß-, Oberschenkel- und Kopfverletzungen. Auch die Zahl der Nachbehandlungen ist bei Knie-, Fuß- und Unterschenkelverletzungen am höchsten. Die Angaben zur Dauer des Krankenhausaufenthaltes (Abb. 2) sind aufgrund der relativ geringen Anzahl nur bedingt aussagekräftig, wobei auch hier Unterschenkel-, Knie-, und Sprunggelenkverletzungen die höchsten Werte aufweisen. Die insgesamt hohen Werte der Unterschenkelverletzungen kommen durch i.d.R. schwerwiegende Verletzungen der Achillessehne und relativ viele Frakturen zustande.

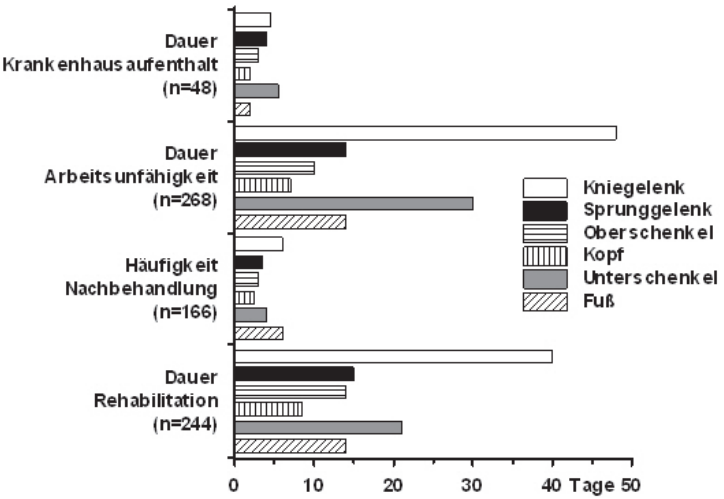


Abb. 2: Verletzte Körperregionen und Verletzungsfolgen (Median)

Hier zeigt sich, dass auch bei dieser Betrachtungsweise die Knieverletzungen an der Spitze liegen. So ist nach Knieverletzungen im Schnitt mit 45 Tagen Ausfallzeit zu rechnen. Summiert man die Ausfallzeiten, die insgesamt durch die jeweiligen Verletzungen verursacht werden, erhält man ein Maß, in das die Häufigkeit und die Schwere der Verletzungen eingehen.

Dieser Parameter ist in Abbildung 3 dargestellt: Bei dieser Betrachtungsweise zeigt sich, dass Knieverletzungen nicht nur deutlich an der Spitze stehen, sondern mit insgesamt 31.137 AU-Tagen fast 37% der insgesamt 84.709 Ausfalltage verursachen.

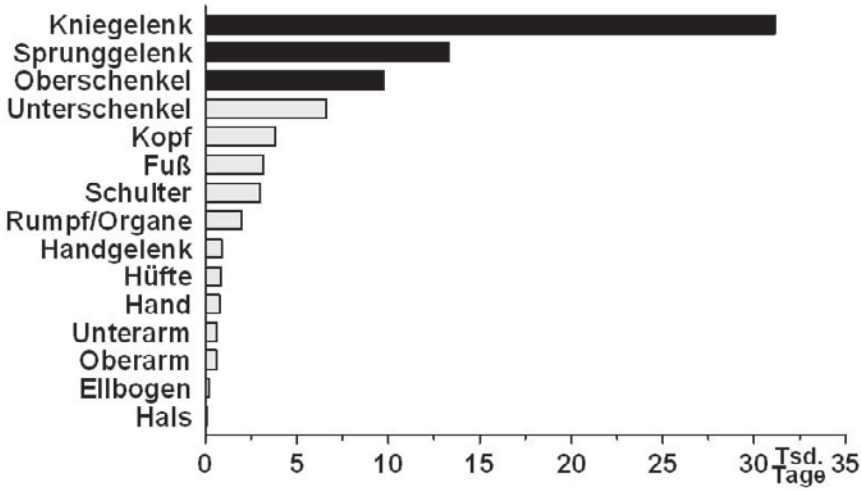


Abb. 3: Verletzte Körperregionen im Profifußball – Summe Arbeitsunfähigkeitstage

Daher lohnt es sich, das Zustandekommen von Knieverletzungen etwas genauer zu betrachten (Abb. 4). Die Mechanismen Verdrehen, Kontakt Person allg. und Kontakt Person – Untere Extremität verursachen vor allem bei Laufbewegungen mit Gegnereinwirkung (insgesamt etwa 37%) Knieverletzungen. Mehr als 10% der Knieverletzungen werden durch sog. Pressschläge verursacht, bei denen i.d.R. zwei Spieler etwa gleichzeitig gegen den Ball treten, was eine hohe Belastung der Strukturen innerhalb des Knies zur Folge hat. Die Situationen Richtungswechsel/Abstoppen und Foul machen jeweils etwa 6% aus, wobei bei ersterer der Mechanismus Verdrehen dominiert und bei Fouls – wie zu erwarten – Verletzungen immer durch den Kontakt mit dem Gegenspieler verursacht werden.

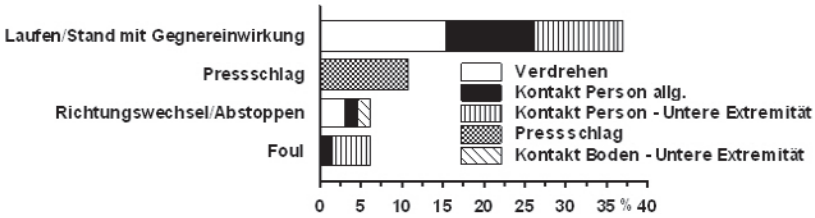


Abb. 4: Knieverletzungen im Profifußball: Situationen und Mechanismen (n = 65)

Betrachtet man die Foulsituation für die am häufigsten verletzten Körperregionen, so zeigt sich, dass bei Unterschenkel-, Sprunggelenk- und Fußverletzungen mit 36,4%, 38,3% bzw. 33,3% Fouls von gegnerischen Spielern vorliegen. Verletzungen von Kopf und Kniegelenk sind zu etwa 26% mit gegnerischen Fouls assoziiert, wohingegen dies bei Oberschenkelverletzungen lediglich 12,7% sind. Eigene Fouls liegen bei Kniegelenk-, Unterschenkel- und Fußverletzungen bei etwa 10% und spielen bei den anderen Verletzungsregionen nur eine untergeordnete oder keine Rolle.

4 Diskussion

Das Problem der Verletzungen im Berufsfußball stellt sich recht komplex und in einem solchen Umfang dar, dass es dieser Untersuchung weder erschöpfend noch abschließend behandelt werden kann. Einige wesentliche Erkenntnisse lassen sich allerdings zum jetzigen Zeitpunkt festhalten:

- Jeder Spieler im Berufsfußball erleidet pro Saison im Schnitt etwa zwei Verletzungen, eine schwerere mit resultierender Arbeitsunfähigkeit und eine leichtere, die lediglich Behandlungskosten verursacht.
- Es gibt keinen Spieler, der nicht mindestens eine Verletzung erleidet.
- Die 1953 Fußballprofis der drei höchsten Ligen kommen abzgl. einer 6-wöchigen Wettkampf- und Trainingspause auf theoretisch ca. 630.000 Arbeitstage. Durch Verletzungsfolgen fallen knapp 85.000 Tage hiervon weg. Umgerechnet auf einen Mannschaftskader bedeutet dies, dass 13,5% der Spieler permanent nicht einsetzbar sind.
- Die Kosten für Verletzungen im Profifußball summieren sich, Behandlungskosten und Personalkosten zusammengefasst, auf etwa 90 Mio. € pro Saison. Der Gesamtumsatz der drei ersten Ligen beträgt ca. 1,5 Mrd. € pro Saison.
- Die Verletzungen konzentrieren sich hauptsächlich auf die Beinregion, wobei die hohe Zahl an Knieverletzungen, vorwiegend Bandrupturen, auffällt. Die Folgen sind in der Regel eine Operation im Rahmen eines stationären Krankenhausaufent-

haltes, ambulante Nachbehandlung, Rehabilitationsmaßnahmen und eine Arbeitsunfähigkeit, die im Median bei 50 Tagen liegt.

- Knieverletzungen sind über die gesamte Spieldauer hinweg mit gleicher Häufigkeit zu beobachten, so dass hier mutmaßlich weniger Ermüdungseffekte dominierend sind als vielmehr koordinative Probleme grundsätzlicher Art.
- In der Regel wirken Gegenspieler in der Spielsituation mit, die zur Knieverletzung führt; häufig ist dies beim Lauf oder im Stand der Fall.
- Knieverletzungen sind mit Abstand die gravierendsten Verletzungen im Profifußball. Sie verursachen Kosten in Höhe von 33 Mio. €, entsprechend 37%. Danach folgen mit 14 Mio. € Sprunggelenkverletzungen und mit 10 Mio. € Oberschenkelverletzungen.
- Damit entfallen ca. 2/3 der Verletzungskosten auf die funktionelle Kette „untere Extremität".
- Während Kopfverletzungen aufgrund von Foulspiel häufiger gegen Ende der Spiele zu beobachten sind, kommt es zu muskulären Verletzungen, evtl. als Folge einer unzureichenden Vorbereitung, eher in der Anfangsphase des Spiels.
- Je offensiver die Position des verletzten Spielers, desto häufiger steht die Verletzung mit einem Foulspiel des Gegners in Verbindung. Der Anteil der Verletzungen ohne Foul beträgt auf allen Feldpositionen etwa 65-70%.
- Betrachtet man die verschiedenen Spielpositionen, so fällt auf, dass mit zunehmender Spielklasse vorwiegend im Stürmerbereich Ausländer eingesetzt werden. Da der Fragebogenrücklauf insbesondere bei ausländischen Spielern geringer war als bei deutschen Spielern ist eine genauere Risikoabschätzung für die einzelnen Spielpositionen nicht möglich. Es ist jedoch festzustellen, dass mit höherer Spielklasse die Spielerkader vorwiegend zugunsten von Angriffsspielern aufgestockt werden. Das könnte darauf hindeuten, dass gerade in diesem Bereich eher mit verletzungsbedingten Ausfällen seitens der Trainer gerechnet wird.

Vor diesem Hintergrund gibt es wichtige Hinweise darauf, mit welchen Präventivmaßnahmen vor allem das gravierende und existenzielle Problem der Knieverletzungen angegangen werden kann.

Hier erscheinen propriozeptive und koordinative Übungsinhalte nach der aktuellen Literatur und den Erfahrungen das Mittel der Wahl zu sein. Die Prävention von Knieverletzungen von Fußballspielern wurde in drei Studien untersucht (8,29,52). CARAFFA et al. (30) analysierten die Wirkung eines propriozeptiven Trainings auf die Häufigkeit von Rupturen des vorderen Kreuzbandes bei 40 Mannschaften auf mittlerem bis hohem Leistungsniveau. Während die Mannschaften der Kontrollgruppe gebeten wurden, wie gewohnt zu trainieren, erhielt die Interventionsgruppe zusätzlich ein spezielles propriozeptives Trainingspro-

gramm von zunehmendem Schwierigkeitsgrad. Die Spieler mussten in der Saisonvorbereitung mindestens 20 Minuten pro Tag trainieren und mindestens dreimal pro Woche während der Saison. Über den Beobachtungszeitraum von drei Saisons war das Vorkommen von Verletzungen des vorderen Kreuzbandes (ACL) signifikant seltener in der Interventionsgruppe (0,15 Verletzungen pro Mannschaft/Saison) verglichen mit der Kontrollgruppe (1,15 Verletzungen pro Mannschaft/Saison).

In einer neueren Übersicht von 13 Studien zur Prävention von Knieverletzungen im Sport (56), stellten die Verfasser fest, dass strukturierte Trainingsprogramme mit einer Gewichtung von neuromuskulären und propriozeptiven Anteilen als sinnvoller Weg zur Prävention von Knieverletzungen anzusehen sind.

Diese Maßnahmen werden jedoch nur dann Akzeptanz im Profibereich finden, wenn sie zum einen fußballspezifisch auf den Profibereich adaptiert werden und zum anderen vermittelt werden kann, dass es sich nicht um ausschließlich präventive, sondern vorwiegend um leistungserhaltende und leistungsverbessernde Trainingsformen handelt.

Daneben sind Aufwärmen und Mobilisieren über mehrere Minuten unverzichtbare Bestandteile der Vorbereitung auf Training und Wettkampf. Dabei geht es nicht nur um die Aktivierung des Herz-Kreislauf-Systems, sondern auch darum, die Belastungstoleranz von Muskeln, Sehnen und Bändern zu erhöhen.

Koordination im Fußball bezieht immer auch die Bewegungsabläufe in der konkreten Spielsituation mit ein. Insofern verbindet die Schulung von Koordination und Propriozeption die Aufnahme und Umsetzung von Information. Sie erfolgt im Spiel stets zielgerichtet auf der Grundlage von Körperbeherrschung. Die Vorbereitung kann auch weniger spezifisch und ohne Ball in Form von Balanceübungen erfolgen. Denn um aus dem schnellen Lauf exakt schießen zu können, wird ein sicherer Stand benötigt.

Im Fußball wird das Training der Rumpfkraft, der Sprungkraft sowie der Kraft der Beinbeuger oft vernachlässigt. Gerade die Stabilisation des Rumpfes ist aber wichtig, um im Lauf oder Sprung koordiniert und effektiv agieren und den Ball spielen zu können.

Angesichts der Tatsache, dass Verletzungen insgesamt im Berufsfußball dazu führen, dass von den möglichen Arbeitstagen der Spieler etwa 13,5% durch Verletzungen zu Arbeitsunfähigkeitstagen werden, scheint es dringend geboten, auch angesichts der wirtschaftlichen Situation der Vereine, Präventivmaßnahmen in den Trainingsprozess zu integrieren und so sportlich und auch ökonomisch zu einer Verbesserung der oben beschriebenen Situation zu gelangen.

Nur wenn Leistungsträger in Mannschaften nicht über längere Zeit ausfallen, können avisierte Ziele in Meisterschaften und Pokalrunden verwirklicht werden. Darüber hinaus kann auch der einzelne Spieler nur dann seine volle Leistungsfähigkeit erreichen und erhalten, wenn er nicht in seinem Trainingsprozess durch häufige Verletzungen daran gehindert

wird. Circa zwei Verletzungen pro Spieler und Saison sind ein deutlicher Aufruf an alle im Profifußball Involvierten, etwas an der „Verletzungsmisere“ zu ändern.

Zusammenarbeit

Die vorliegende Studie entstand in Zusammenarbeit und mit Unterstützung der Verwaltungsberufsgenossenschaft, Abteilung Prävention.

5 Literatur

Arnason, A., Gudmundsson, A., Dahl, H.A., Johannsson, E. (1996). Soccer injuries in Iceland. *Scand J Med Sci Sports* 6 (1), 40-45

Arnason, A., Sigurdsson, S.B., Gudmundsson, A., Holme, I., Engebretsen, L., Bahr, R. (2004). Risk factors for injuries in football. *Am J Sports Med* 32 (1 Suppl), 5S-16S

Askling, C., Karlsson, J., Thorstensson, A. (2003). Hamstring injury occurrence in elite soccer players after preseason strength training with eccentric overload. *Scand J Med Sci Sports* 13 (4), 244-250

Caraffa, A., Cerulli, G., Projetti, M., Aisa, G., Rizzo, A. (1996). Prevention of anterior cruciate ligament injuries in soccer. A prospective controlled study of proprioceptive training. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 4 (1), 19-21

Dvorak, J., Junge, A. (2000). Football injuries and physical symptoms. A review of the literature. *Am J Sports Med* 28 (5 Suppl), 3-9

Dvorak, J., Junge, A., Chomiak, J., Graf-Baumann, T., Peterson, L., Rosch, D., Hodgson, R. (2000). Risk factor analysis for injuries in football players. Possibilities for a prevention program. *Am J Sports Med* 28 (5 Suppl), S69-S74

Ekstrand, J., Gillquist, J., Liljedahl, S.O. (1983). Prevention of soccer injuries. Supervision by doctor and physiotherapist. *Am J Sports Med* 11 (3), 116-120

Engstrom, B.K., Renstrom, P.A. (1998). How can injuries be prevented in the World Cup soccer athlete? *Clin Sports Med* 17 (4), 755-768, vii

Finch, C.F. (1997). An overview of some definitional issues for sports injury surveillance. *Sports Med* 24 (3), 157-163

Fuller, C.W., Ekstrand, J., Junge, A., Andersen, T.E., Bahr, R., Dvorak, J., Hägglund, M., McCrory, P., Meeuwisse, W.H. (2006). Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *Br J Sports Med* 40, 193–201

Hawkins, R.D., Fuller, C.W. (1998). An examination of the frequency and severity of injuries and incidents at three levels of professional football. *Br J Sports Med* 32 (4), 326-332

Hawkins, R.D., Fuller, C.W. (1999). A prospective epidemiological study of injuries in four English professional football clubs. *British Journal of Sports Medicine* 33 (3), 196-203

Hawkins, R.D., Hulse, M.A., Wilkinson, C., Hodson, A., Gibson, M. (2001). The association football medical research programme: an audit of injuries in professional football. *Br J Sports Med* 35 (1), 43-47

Heidt, R.S. Jr., Sweeterman, L.M., Carlonas, R.L., Traub, J.A., Tekulve, F.X.: (2000). Avoidance of soccer injuries with preseason conditioning. *Am J Sports Med* 28 (5), 659-662

Hewett, T.E., Lindenfeld, T.N., Riccobene, J.V., Noyes, F.R. (1999). The effect of neuromuscular training on the incidence of knee injury in female athletes: a prospective study. *American Journal of Sports Medicine* 27 (6), 699-706

Inklaar, H.: Soccer injuries. II: Aetiology and prevention. Sports Med 18 (1994) 2, 81-93

Inklaar, H., Bol, E., Schmikli, S.L., Mosterd, W.L. (1996). Injuries in male soccer players: team risk analysis. *Int J Sports Med* 17 (3), 229-234

Jones, D., Boon, G. (2005). *Annual Review of Football Finance*. Deloitte & Touche.

Junge, A., Dvorak, J. (2000). Influence of definition and data collection on the incidence of injuries in football. *Am J Sports Med* 28 (5 Suppl), 40-46

Junge, A., Dvorak, J., Graf-Baumann, T., Peterson, L. (2004). Football injuries during FIFA tournaments and the Olympic Games, 1998-2001: development and implementation of an injury-reporting system. *Am J Sports Med* 32 (1 Suppl), 80-89

Junge, A., Rosch, D., Peterson, L., Graf-Baumann, T., Dvorak, J. (2002). Prevention of soccer injuries: a prospective intervention study in youth amateur players. *Am J Sports Med* 30, 652-659

Luthje, P., Nurmi, I., Kataja, M., Belt, E., Helenius, P., Kaukonen, J.P., Kiviluoto, H., Kokko, E., Lehtipuu, T.P., Lehtonen, A., Liukkonen, T., Myllyniemi, J., Rasilainen, P., Tolvanen, E., Virtanen, H., Wallden, M. (1996). Epidemiology and traumatology of injuries in elite soccer: a prospective study in Finland. *Scand J Med Sci Sports* 6 (3), 180-185

Mandelbaum, M. (2003). *BRACL tears in female athletes: the challenge of prevention with neuromuscular training programs. Annual proceedings from the AAOS Meeting*; New Orleans

Morgan, B.E., Oberlander, M.A. (2001). An examination of injuries in major league soccer: the inaugural season. *American Journal of Sports Medicine* 29 (4), 426-430

Nielsen, A.B., Yde, J. (1989). Epidemiology and traumatology of injuries in soccer. *Am J Sports Med* 17 (6), 803-807

Noyes, F.R., Lindenfeld, T.N., Marshall, M.T. (1988). What determines an athletic injury (definition)? Who determines an injury (occurrence)? *Am J Sports Med* 16 (1 Suppl), S65-S68

Soderman, K., Werner, S., Pietila, T., Engstrom, B., Alfredson, H. (2000). Balance board training: prevention of traumatic injuries of the lower extremities in female soccer players? A prospective randomized intervention study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 8 (6), 356-363

Surve, I., Schwellnus, M.P., Noakes, T., Lombard, C. (1994). A fivefold reduction in the incidence of recurrent ankle sprains in soccer players using the Sport-Stirrup orthosis. *Am J Sports Med* 22 (5), 601-606

Taimela, S., Kujala, U.M., Osterman, K. (1990). Intrinsic risk factors and athletic injuries. *Sports Med* 9 (4), 205-215

Thacker, S.B., Stroup, D.F., Branche, C.M., Gilchrist, J., Goodman, R.A., Porter Kelling, E. (2003). Prevention of knee injuries in sports. A systematic review of the literature. *J Sports Med Phys Fitness* 43 (2), 165-179

Tropp, H., Askling, C., Gillquist, J. (1985). Prevention of ankle sprains. *Am J Sports Med* 13 (4), 259-262

Sensomotorisches Training: Ein Powertraining für unsere Muskeln, oder nur Verletzungsprophylaxe? - neuere Erkenntnisse für jung und alt

A. Gollhofer

1 Zusammenfassung

In der Hitliste der Sportverletzungen nehmen die Verletzungen des Sprunggelenkkomplexes in zahlreichen Sportarten den ersten Rang ein. Erschwerend kommt hierbei noch hinzu, dass sich viele Athleten nach einer Erstverletzung höchstwahrscheinlich wieder am selben Gelenk verletzen. In der Literatur sind zahlreiche kontrolliert prospektive Studien publiziert, die einerseits die Wirksamkeit äußerer Stabilisationshilfen dokumentieren, andererseits aber auch klare Beweise vorlegen, dass durch ein sensomotorisches Training die Inzidenzrate sowohl für Erstverletzungen als auch für Rezidive massiv gesenkt werden kann.

Neuere Erkenntnisse aus der Literatur (*Gruber & Gollhofer, 2004*) zeigen, dass bei gesunden Versuchspersonen nach einem sensomotorischen Training vor allem die Schnellkraftfähigkeiten unter Willkürkontraktionen verbessert sind. Sie beobachteten signifikante Verbesserungen der Explosivkraft nach sensomotorischem Training. Interessanterweise waren die Verbesserungen im Kraftanstiegsverhalten eng mit einer deutlichen Erhöhung der Aktivierungsamplituden zu Beginn der muskulären Aktion assoziiert (*Gruber &/Gollhofer, 2004*; *Aagard, 2003*). *Gollhofer (2003)* interpretiert die trainingsbedingten Veränderungen in der neuromuskulären Kontrolle mit Anpassungsmechanismen, die sich nach sensomotorischem Training ergeben, vorwiegend auf spinaler Ebene.

Granacher et al. 2006 konnte im Rahmen einer kontrollierten Längsschnittstudie mit Senioren ähnliche Verbesserungen im Kraft- und Aktivierungsverhalten beobachten. Nach einem 12 wöchigen Training zeigten nicht nur diejenigen Personen (n = 15), die ein klassisches Schnellkrafttraining durchgeführt hatten, signifikante Verbesserung im Explosivkraft- und Aktivierungsverhalten, sondern auch die Personen (n = 15), die ausschließlich ein sensomotorisches Training absolvierten. Kontrollpersonen hingegen zeigten keine Anpassungen.

Die Autoren untersuchten neben der isometrischen Kraftentfaltung auch lokomotorische und posturale Gleichgewichtsfähigkeiten. Sie interessierten sich für die Frage, wie sich das jeweilige Training auf die kompensatorischen Ausgleichsbewegungen beim Stolpern und auf die Standstabilität im Sinne einer Verbesserung der posturalen Kontrollmechanismen auswirkt. Es zeigte sich, dass nur die sensomotorisch trainierten Versuchpersonen

eine statistisch gesicherte Verbesserung in den funktionellen Reflexantworten bei Stolperbewegungen zeigten, die krafttrainierten Versuchpersonen hingegen nicht. Die Verbesserungen in der funktionellen Reflexsteuerung waren mechanisch mit einer erhöhten Gelenksteifigkeit (Gelenkstiffness) assoziiert. Aus funktioneller Sicht sind derartige Befunde bedeutsam, da sie zeigen, dass die trainingsbedingten Anpassungen sehr spezifisch sind. Es kann also keineswegs der Schluss gezogen werden kann, dass Kraft- und Aktivierungsfähigkeiten, die durch ein forciertes Krafttraining nachgewiesen werden können, im Sinne einer wirksamen Verletzungsprävention umsetzbar sind. Es ist aus diesen Gründen zu hinterfragen, ob reine Kräftigungsprogramme, wie z.B. in präventiven Sturzprophylaxeprogrammen angewandt, einen nachweisbaren Effekt bewirken können.

2 Einleitung

In Deutschland, so zeigen große statistische Erhebungen, entstehen 70% aller Sportverletzungen in den Ballsportarten, obwohl dort nur ca. 30% aller sportlichen Aktivitäten angesiedelt sind (*Henke et al., 1995*). Studien über die Entstehung dieser Verletzungen zeigen aber klar auf, dass sowohl extrinsische (außerhalb des Körpers gelegene), als auch intrinsische (körperbezogene) Faktoren einen Beitrag zum Verletzungsgeschehen liefern (*Van Mechelen et al., 1992; Meeuwisse, 1994; Bahr & Krosshaug, 2005*). Es wird immer wieder betont, dass das Unfallgeschehen eine multifaktorielle Struktur besitzt und eine monokausale Interpretation eines einzelnen Risikofaktor zu ungerechtfertigten Schlüssen verleiten mag.

Häufig werden gerade die Verletzungen der unteren Extremitäten immer wieder auf mangelhafte konditionelle Voraussetzungen der Sportler, oder auf gewaltsame Einwirkungen von gegnerischen Aktivitäten im Sportspiel zurückgeführt. Dass dieser Ansatz offensichtlich zu kurz greift, zeigen übereinstimmend Untersuchungen über Verletzungshäufigkeiten des vorderen Kreuzbandes (VKB) aus den Spielsportarten. Es konnte eindrucksvoll gezeigt werden, dass ungefähr zwei Drittel aller VKB-Verletzungen in Situationen ohne gegnerischen Kontakt entstehen (*Hawkins et al., 1998*). Gerade diese Verletzungen haben langfristige Konsequenzen, da alarmierenden Zahlen aus der Unfallforschung zu Folge, ungefähr die Hälfte aller VKB-Patienten 10 Jahre nach der Verletzung an Arthrose leiden, unabhängig von der Art der medizinischen Nachversorgung (*Myklebust & Bahr, 2005*).

Die Suche nach den Ursachen von Sportverletzungen kann ohne ein ausreichendes Verständnis der Mechanismen nicht betrieben werden. Ohne diese Kenntnis kann eine präventive Intervention nicht fundiert begründet werden.

In Abbildung 1 ist das prinzipielle Vorgehen für eine begründete Intervention zur Verletzungsprophylaxe vorgestellt.

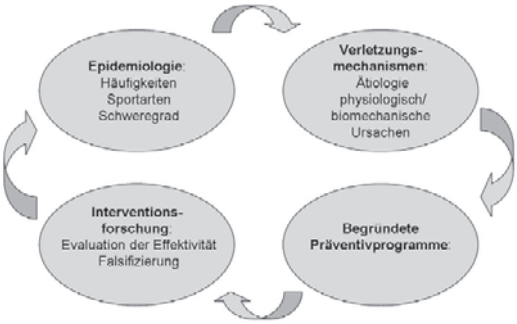


Abb. 1: Strategie für die evidenzbasierte Erforschung der Sportverletzungen: Auf der Basis der epidemiologischen Statistiken muss der Mechanismus der Verletzungsabläufe zusammen mit den limitierenden Faktoren erforscht werden. Erst daraufhin sind Präventivprogramme zu begründen, die in der Interventionsforschung auf ihre Effektivität hin überprüft werden müssen.

Eine epidemiologische Überprüfung der Verletzungshäufigkeiten in den einzelnen Sportarten stellt die Basisinformation des Regelmodells dar. Diese Erhebung muss möglichst detailliert Informationen über Verletzungsart, Umfeldgeschehen, Schweregrad und gesundheitlichen Konsequenzen enthalten. Auf dieser Datenbasis fundiert die ätiologische Erforschung der Unfallmechanismen und der physiologischen Rahmenbedingungen. So kann das Zerreißen eines Außenbandes des Sprunggelenkkomplexes ohne genaue funktionell-anatomische und biomechanisch begründete Kenntnis der unteren Extremität nicht kompetent beurteilt werden. Gerade diese Kompetenz wird jedoch im dritten, entscheidenden Schritt notwendig: Auf der Basis der Funktionsmechanismen nur kann ein Interventionsmodell begründet werden. Dieses Modell beinhaltet alle Gegenmaßnahmen, die für eine Reduktion der Unfall- und Verletzungsmechanismen von Bedeutung sind. Die Evaluation der Präventivprogramme mit Hilfe von kontrollierten Interventionsstudien muss Aussagen über deren Wirksamkeit im Sinne einer tatsächlichen Reduktion der Verletzungen im Sport liefern. Eine permanente Überprüfung der relevanten Faktoren sichert die dynamische Anpassung an die Realität.

Mittel- und langfristig gilt es festzuhalten, weshalb sich in spezifischen Sportarten manche Verletzungsbilder häufiger wiederholen als in anderen Disziplinen. Große epidemiologische Studien können hierzu entscheidende Erkenntnisse liefern. Andererseits müssen nach diesem Modell auf der individuellen Ebene detaillierte Fragen beantwortet werden, um Toleranz- bzw. Beanspruchungsgrenzen zu definieren. (Weshalb verletzt sich ein konkreter Sportler gerade in dieser spezifischen Situation? Welche Ursachen waren für welche Strukturen seines Bewegungsapparates limitierend? Welche Strukturen lassen sich überhaupt durch Interventionen trainieren oder anpassen?)

Auf der Basis des von *Meuwisse (1994)* und *Bahr & Krosshaug (2005)* vorgeschlagenen Modells (Abb.2), kann die Verletzungswahrscheinlichkeit der Wirksamkeit von externalen und internalen Faktoren zu geordnet werden. Die komplexe Interaktion von externalen und internalen Risikofaktoren, die das Zustandekommen eines definierten Verletzungsbildes erklären, ist systematisch jedoch äußerst kompliziert zu erforschen. Nur mit Hilfe multivariater Untersuchungsansätze sind einzelne Interaktionen in diesem Modellansatz zu untersuchen.

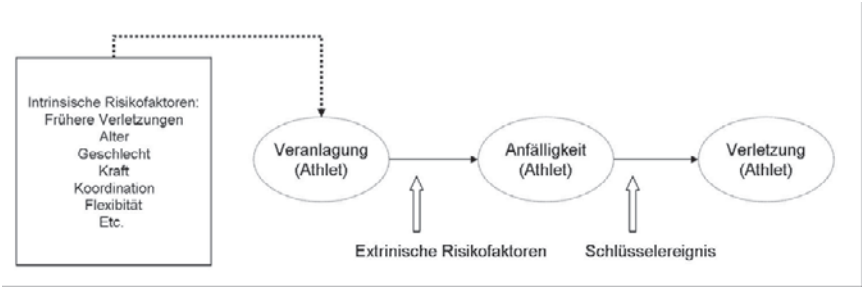


Abb. 2: Zusammenwirken extrinsischer und intrinsischer Risikofaktoren, die unter Bezug auf eine spezifische Situation (sog. Schlüsselereignis) zu einer Sportverletzung führen können (mod. nach Bahr & Krosshaug 2005).

3 Auswirkungen von verbesserter motorischer Kontrolle auf die Verletzungszahlen

Alle Untersuchungen über die Anpassungsmechanismen an Training, insbesondere an Kraft- und an Sensomotoriktraining können nicht den schlussendlichen Beweis liefern, dass sich durch die Intervention eine Reduktion der Verletzungszahlen ergibt. Gerade dieser Beweis wird (siehe Abb.1) als wichtigster Baustein in Sinne einer geschlossenen Argumentation angesehen.

Randomisierte, kontrollierte Studien, die verletzungsreduzierende Effekte von spezifischen Interventionen für eine bestimmte Sportart nachzuweisen beanspruchen können, wurden jedoch bislang nur vereinzelt vorgestellt. *Olsen et al. (2005)* untersuchten insgesamt 120 Handballmannschaften mit mehr als 1800 Spielern über eine Spielsaison. Sie konnten signifikante Reduktionen der Verletzungsraten in der Interventionsgruppe (n = 958), die ein Balancetraining absolvierten, nachweisen. Im Vergleich zur Kontrollgruppe (n = 879) konnten die Autoren eine durchschnittliche Senkung der Verletzungsraten von 50 % berichten, unabhängig von der Art der Verletzung und relativ unabhängig davon, ob es sich um trainings- oder wettkampfbedingte Verletzungen handelt.

Aus der niederländischen Studie von *Verhagen et al. (2005)* ist bekannt, dass sensomotorisches Training auch im Bereich des Volleyballsports höchst effizient ist. Die Autoren verfolgten über eine gesamte Volleyballsaison bei 116 männlichen und weiblichen Teams die Frage, ob sich durch ein zusätzliches sensomotorisches Training (Interventionsgruppe n = 641) eine signifikante Beeinflussung der Verletzungsraten ergibt. Gegenüber der randomisiert eingerichteten Kontrollgruppe (n = 486) reduzierten sich die Verletzungszahlen deutlich. Während die Kontrollgruppe noch über 1,8 Verletzungen pro 1000 Spielstunden berichteten, sank dieser Wert auf 1,4 bei der Trainingsgruppe. Betrachtet man isoliert die Verletzungsraten des Sprunggelenkkomplexes, war nahezu eine Halbierung der Verletzungsraten nach sensomotorischem Training zu beobachten (0,9 versus 0,5 n/1000h (Intervention versus Kontroll). Besonders wertvoll erwies sich das zusätzliche Balancetraining bei denjenigen Spielern, die bereits früher am Sprunggelenk verletzt waren.

Für das Kniegelenk, insbesondere für die Inzidenzraten für Verletzungen des vorderen Kreuzbandes (VKB), konnten ebenfalls beeindruckende Erfolge in der Reduktion der Verletzungsraten bei Handballspielerinnen nachgewiesen werden. Vor dem Hintergrund der Tatsache, dass Kreuzbandverletzungen ungefähr fünfmal häufiger bei Frauen auftreten, habe *Myklebust et al. (2003)* in einer großen Prospektivstudie 943 Spielerinnen der oberen norwegischen Spielklassen über einen Zeitraum von drei Jahren kontrolliert untersucht. Im Vergleich zum Kontrollzeitpunkt reduzierten sich die Inzidenzen für VKB-Verletzungen nach einem spezifisch entworfenen neuromuskulären Trainingsprogramm drastisch. Das Training umfasste neben sensomotorischen Trainingsformen auch Sprungvarianten und handballspezifische Landungen. Nach einjähriger Interventionsphase konnten die Autoren eine signifikante Verbesserung in der dynamischen Gleichgewichtskontrolle feststellen. Statisches Balanceverhalten, jedoch war verbessert, konnte signifikant nicht abgesichert werden (*Holm et al., 2003*). Begleitend zu den funktionellen Verbesserungen waren die Verletzungsraten drastisch gesenkt: Während die Kontrollgruppe während des einjährigen Interventionsprogramms 29 VKB-Verletzungen aufzeigt, waren die relevanten Zahlen in der Interventionsgruppe auf 23 Verletzungen abgesunken. In der Spitzengruppe (nationale Elite-Athletinnen) waren die Zahlen noch eindrucksvoller: 13 Verletzungen in der Kontrollgruppe standen nur 6 Verletzungen in der Interventionsgruppe gegenüber (*Myklebust et al., 2003*).

4 Neurophysiologische Aspekte des sensomotorischen Trainings

In der Literatur wurde in den letzten Jahren häufiger spekuliert, ob die neuromuskulären Qualitäten für posturales Gleichgewicht im Sinne einer verletzungspräventiven Wirkung durch das spinale oder durch supraspinale Zentren beeinflusst sind (*Dietz, 1992, Bloem et al., 2000*).

Eine sehr nahe liegende Argumentationskette ging davon aus, dass die posturale Kontrolle wesentlich durch das sensomotorische System vermittelt wird, wobei hauptsächlich die Qualitäten der propriorezeptiven Sensoren in der Peripherie angesprochen sind. Unter dieser Annahme sollte eine Trainingswirkung primär auf das afferente System ausgerichtet sein, um eine verletzungspräventive Wirkung über reflektorische Kontrollmechanismen auf spinaler Ebene zu erreichen (*Gollhofer, 2003*).

Neuere Untersuchungstechniken, die in den letzten Jahren entwickelt und auch im nichtklinischen Umfeld einsatzfähig wurden, versprechen weitergehende Antworten auf die Fragen der relevanten motorischen Regulationsebenen.

Durch differenzierte und vor allem stimulus-kontrollierte Anwendung der H-Reflex-Technik können zumindest für einige Muskeln der unteren Extremität die Erregbarkeitskurven des H-Reflexes auf Motoneuronen-Ebene bei einfachen Bewegungsaufgaben untersucht werden. Mit Hilfe der transcraniellen Magnetstimulation (TMS) ist ein weiteres methodisches Instrumentarium hinzugekommen, welches Aussagen über die Beteiligung des motorischen Kortex bei einfachen Bewegungen möglich werden lässt: Durch magnetische Stimulation motorischer Neurone im Motorkortex kann die Beteiligung schneller kortikospinaler Bahnen bei der Bewältigung der Bewegungsaufgabe ermittelt werden (*Schubert et al., 1997, Taube et al., 2006*).

Taube et al. 2006 haben in einer interessanten Arbeit festgestellt, dass unter posturalen Gleichgewichtsbedingungen das im Elektromyogramm des M. Soleus beobachtete dreiphasige Reflexmuster durch gezielte TMS beeinflussbar ist. Während die frühe Reflexkomponente („short-latency-reflex“, SLR) nicht moduliert werden konnte, beobachteten die Autoren für die späten Antworten („long-latency-reflex“, LLR) deutlich erhöhte Reflexamplituden. Damit wurde erstmals der experimentelle Nachweis erbracht, dass die späteren, ca. 100 ms nach posturaler Gleichgewichtsreaktion beobachteten Muskelaktivierungen unter kortikospinaler Kontrolle stehen.

In weitergehenden Experimenten untersuchten die Autoren die Frage, ob ein mehrwöchiges sensomotorisches Training eine Veränderung in der reflektorischen Ansteuerung bewirkt. Die Untersuchungen zeigten, dass nach dem Training signifikante Veränderungen in den späteren Reflexkomponenten bei posturaler Gleichgewichtsreaktion nachgewiesen werden können: Die vor dem Training unter willkürmotorischer Kontrolle (kortikospinaler Bahnung) erhöhten Reflexantworten waren nach dem sensomotorischen Training drastisch reduziert. Als eine Erklärungsvariante schlagen die Autoren vor, dass durch das sensomotorische Training eine Verlagerung der motorischen Kontrolle auf „hierarchisch-niedere“ Kontrollebenen angenommen werden muss. Funktionell bedeutet eine Verlagerung der Bewegungssteuerung auf subkortikale Ebenen ein Freisetzen von kapazitativer Resourcen für den Motorkortex.

Die motorischen Anpassungen sind unter funktioneller Beurteilung von eminenter Bedeutung: Durch das sensomotorische Training wird nicht primär das spinale Reflexverhalten im Sinne einer höheren propriozeptiven Aktivität verbessert. Das posturale Training führt vielmehr zu einer verbesserten motorischen Kontrolle der gelenkumgreifenden Muskulatur an Sprung- und Kniegelenk, die durch höhere, supraspinale Zentren gesteuert werden.

5 Literaturverzeichnis

Aagaard, P.(2003): Training-induced changes in neural function. *Exerc Sport Sci Rev* 3,161-67.

Bahr, R. & Krosshaug, T. (2005): Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. *Br J Sports Med* 39, 324-329.

Bloem, B.R. & Allum, J.H.J. & Carpenter, M.G. & Honegger, F. (2000): Is lower proprioception essential for triggering human automatic postural responses? *Exp Brain Res* 130, 375-391.

Dietz, V. (1992): Human neuronal control of automatic functional movements: interaction between central programs and afferent input. *Physiol Rev* 72, 33-69.

Gollhofer, A. (2003): Proprioceptive Training: Considerations for Strength and Power training In: P., Komi (Hrsg.), *Strength and Power in Sport 2nd Edition* (S. 331-342).

Granacher, U.& Gollhofer, A.. & Strass, D. (2006): Training induced adaptations in characteristics of postural reflexes in elderly men. *Gait & Posture* (in press).

Gruber, M. & Gollhofer A.(2004): Impact of sensorimotor training on the rate of force development and neural activation. *Europ J appl Physiol* 92, 98 – 105.

Hawkins, R.D. & Fuller C.W. (1998): An examination of the frequency and severity of injuries and incidents at three levels of professional football. *Br J Sports Med* 32, 326–32.

Henke, T. & Gläser, H. & Heck, H. (1995): Zur Unfallproblematik und Prävention von Verletzungen im Sport. *Trainerakademie Köln aktuell* 4, 18-19.

Holm, I. & Fosdahl, M.A. & Friis, A. & Risberg, M.A. & Myklebust, G. & Steen, H. (2004): Effect of Neuromuscular Training on Proprioception, Balance, Muscle Strength, and Lower Limb Function in Female Team Handball Players. *Cl J Sports Med* 14 (2), 88-94.

Mechelen van, W. & Hlobil, H. & Kemper, H.C. (1992): Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. A review of concepts. *Sports Med* 14, 82–99.

Meeuwisse, W.H. (1994): Assessing causation in sport injury: a multifactorial model. *Clin J Sport Med* 4, 166-170.

Myklebust, G. & Engebretsen, L. & Braekken, I. H. & Skjolberg, A. & Olsen, O.-E. & Bahr, R. (2003): Prevention of Anterior Cruciate Ligament Injuries in Female Team Handball Players: A Prospective Intervention Study Over Three Seasons. *Cl J Sports Med* 13 (2), 71-78.

Myklebust, G. & Bahr, R. (2005): Return to play guidelines after anterior cruicate ligament surgery. *Br J Sports Med* 39, 127-131.

Olsen, O.E. & Myklebust, G. & Engebretsen, L. & Bahr, R. (2005): Injury Mechanisms for Anterior Cruciate Ligament Injuries in Team handball. *Am J Sport Med* 33 (4), 1002-1012..

Schubert, M. & Curt, A. & Jensen, L. & Dietz, V. (1997): Corticospinal input in human gait: Modulation of magnetically evoked motor responses. *Exp Br Res* 115, 234-246.

Taube, W. & Schubert, M. & Gruber, M. & Beck, S. & Faist, M. & Gollhofer, A. (2006): Direct corticospinal pathways contribute to neuromuscular control of perturbed stance. *J Appl Physiol* im Druck.

Verhagen, E. & van der Beek, A. & Twisk, J. & Bouter, L. & Bahr, R.. & van Mechelen, W. (2005): The effect of a proprioceptive balance board training program for the prevention of ankle sprains. *Am J Sports Med* 6, 1385-1393.

Training zur Prophylaxe von Verletzungen der unteren Extremität

W. Alt, S. Brand

1 Einleitung

Akute oder chronische Überlastungsfolgen sind leider Bestandteil vieler Karrieren im Leistungssport. Sprunggelenkverletzungen machen dabei den größten Anteil aus, während Verletzungen des vorderen Kreuzbandes (VKB) sicher eine der häufigsten Ursachen für langfristige Trainings- und Wettkampfausfälle bzw. sogar für ein frühzeitiges Ende der leistungssportlichen Karriere sind (Ekstrand & Tropp, 1990; Gross & Liu, 2003). Den Athleten stehen zur Prävention und Rehabilitation sowohl passive (Orthesen, Tapeverbände oder Bandagen) als auch aktive Maßnahmen in Form verschiedener Kraft- und koordinativer Trainingsformen (Alt, Lohrer & Gollhofer, 1999; Lohrer, 2000) zur Verfügung. Im Folgenden sollen empirische Befunde zur Verletzungsprophylaxe der unteren Extremität durch aktive Trainingsinterventionen besprochen werden.

2 Begriff

Zunächst bezeichneten einige Autoren diese Interventionen als „propriozeptives“ (Biedert & Meyer, 1996; Hoffman & Payne, 1995; Jerosch, Pfaff, Thorwesten & Schoppe, 1998) Training. Diese Bezeichnung scheint jedoch nicht umfassend, denn Propriozeption beinhaltet die neuronalen Signale aus Gelenken, Muskeln und Sehnen, die mechanische Zustandsänderungen kodieren und im zentralen Nervensystem zur Reflexregulation und motorischen Kontrolle verarbeitet werden. Der trainingswissenschaftliche Nachweis von Veränderungen an den „Propriorezeptoren“ wurde bislang nicht erbracht. In der jüngeren Literatur erscheint häufiger der Begriff des „sensomotorischen Trainings“ (Podzielny & Hennig, 1997; Gruber, 2001b), dessen Vorteil sicher in der umfassenderen Denkeinheit liegt, da ohne Zweifel kein Aspekt außer Acht gelassen wird. Dessen Nachteil aber auch in einer geringen Trennschärfe besteht, da leistungssportliches Training bis auf wenige Ausnahmen wohl immer die Organsysteme beansprucht, die auch die Funktionskapazität des „Sensomotorischen Systems“ herstellen. Qualitativ und unter dem Aspekt der eingesetzten Trainingsmittel (Kippbrettchen, Matten und Luftkissen, Kreisel, Posturomed® etc.) und Trainingsübungen trifft sicher der Begriff des „balance trainings“ oder „Gleichgewichtstrainings“ das Problem am schärfsten (Holme et al., 1999; Verhagen et al., 2004). Mit der Bezeichnung soll die Abgrenzung von anderen trainingsmethodischen Zielstellungen in

Bezug auf sportmotorische Dimensionen bzw. Leistungsvoraussetzungen wie Kraft oder Ausdauer und deren strukturellen Subkategorien vorgenommen werden. Im Folgenden wird der Begriff des Sensomotorischen Trainings (ST) für alle Maßnahmen benutzt, deren Ziel darin besteht, durch: „*planmäßig, zielgerichtete Trainingsinterventionen die Funktionskapazität des gesamten Bewegungsapparates so anzupassen, dass bei maximaler sportartspezifischer Leistungsfähigkeit ein optimaler Schutz vor Überlastungsfolgen gewährleistet ist*".

3 Literaturbefunde zu Trainingsgestaltung und Trainingswirkung

ST kann offensichtlich die Inzidenz bzw. das Risiko von akuten Verletzungen an der unteren Extremität reduzieren (Caraffa, Cerulli, Projetti, Aisa & Rizzo, 1996; Petersen et al., 2002). Es muss jedoch einerseits zwischen Knie und Sprunggelenk und andererseits zwischen akuten und chronischen Überlastungsfolgen differenziert werden (Verhagen et al., 2004). Als Erklärung für die Reduktion der Inzidenz von Verletzungen werden positive Effekte auf die Gelenk- und Standstabilität herangezogen, die ebenfalls bereits in zahlreichen Untersuchungen gezeigt werden konnten (Podzielny, 2000; Granacher, 2003; Gruber, 2001a; Lohrer, 2000). Im Gegensatz zu anderen Trainingsformen wie Maximal- oder Schnellkrafttraining existieren für das ST kaum wissenschaftliche Richtwerte zu Belastungsnormativen (Jerosch et al., 1998) und daher basiert die Trainingsgestaltung meist lediglich auf Erfahrungswerten (Bruhn, 2003). Hinweise auf etablierte Prinzipien der Trainingsgestaltung, wie die Erfassung der Leistungsvoraussetzungen und die Bestimmung von Trainingseffekten als Grundlage für eine entsprechende Modifikation der Belastungsparameter, konnten im Bereich des ST bisher nur vereinzelt gefunden werden (Schlumberger & Schmidtbleicher, 1998). Eine mögliche Ursache für dieses Theoriedefizit der Trainingspraxis könnte die schwierige Objektivierung der Effekte sensomotorischen Trainings sein. Weitere Aspekte der Trainingssteuerung, z.B. die progressive Belastung, sind zwar Bestandteil vieler sensomotorischer Trainingsprogramme (Jerosch et al., 1998; Granacher, 2003; Gruber, 2001a), allerdings beschränken sich diese Angaben auf qualitative Progression, meist in Form anspruchsvollerer Geräte und/oder Zusatzaufgaben. Die in der folgenden Tab. 1 zitierten Untersuchungen setzen sich aus den unterschiedlichsten Probanden hinsichtlich Alter, Verletzungsgeschichte und sportlicher Leistungsfähigkeit zusammen. Die Bandbreite der Belastungsparameter lässt sich jedoch nicht auf die Variation im Probandenklientel zurückführen, sondern zeigt sich auch bei einem probandenhomogenen Vergleich: Belastungsumfang bei Schlumberger et al., 1998; Gruber M., 2001a; Trainingshäufigkeit bei Caraffa et al., 1996 vs. Petersen et al., 2002. Es ist daher unwahrscheinlich, dass die Belastungsparameter zielgerichtet variiert und angepasst wurden.

Tab. 1: Literaturanalyse (Auszug) der Variation in der Trainingsgestaltung von sensomotorischem Training

Autor/ Jahr	Stichprobe	Intensität/ -Dauer (s)	Dichte (s)	Umfang (min)	Häufigeit (Woche und gesamt)
Caraffa et al. 1996	600 Fussballer	150	k. A.	20	Saisonvorb. 6 Wettk. mind. 3
Eils, Rosenbaum 2001	30 instabile Sprung-gelenke	45	30	20	1 und 6
Heitkamp et al. 2001	30 ohne KG/ SG Probleme	20 so lange wie möglich mindestens 20	k. A.	25	2-3 und 12
Gruber 2001	63 Sport-studenten (unverletzt)	Je 20	20; Serienpau se 5min	45	4 und 16
Bruhn 2003	33 Sport-studenten (unverletzt)	Je 40	40; Serienpau se 5min	45	4 und 16
Granacher 2003	60 ältere Personen (mittleres Alter: 66 J.)	10 - 20 20 20 20	20 – 30 20 – 30 20 – 30 20 – 30	30 – 45	3 und 39

Einige Autoren führen eine kräftigere Muskulatur an (Bosnien, Staples & Russel, 1955; Tropp, Odenrick & Gillquist, 1985). Es konnte gezeigt werden, dass nach einem ST gerade in den ersten 100ms die größten Veränderungen bezüglich der Kraftentwicklung auftreten (Gollhofer, Scheuffelen & Lohrer, 1997; Gruber, 2001b), was für die Verletzungsprophylaxe von hoher Bedeutung sein kann. Andere Autoren (Sheth, Yu, Laskowski & An, 1997; Granacher, 2003) führen veränderte Reaktionszeiten der relevanten Muskulatur als Erklärung für reduzierte Verletzungsinzidenz an. Allerdings sind kaum plausible Hypothesen dazu vorhanden, welche neurophysiologischen Veränderungen zu deutlichen Verringerungen von Latenzen führen könnten. Die Bodenreaktionskraft erreicht bei einem typischen Supinationstrauma (z.B. Basketball: Hochspringen und auf dem Fuß des Gegners landen) in weniger als 50 ms ihren maximalen Wert (Dufek & Bates, 1991) und das Sprunggelenk einen Inversionswinkel von 17° in 40ms (Milia M., 1998). Unter diesen Voraussetzungen – die sprunggelenkumgreifende Muskulatur benötigt ca. 80-100ms, um ein verletzungsprophylaktisch relevantes Eversionsmoment zu erreichen (Ashton-Miller, Wojtys, Huston & Fry-Welch, 2001) – ist keine reflektorische Verletzungsprophylaxe möglich (Scheuffelen, Rapp, Gollhofer & Lohrer, 1993; Gollhofer et al., 1997; Ashton-Miller, Ottaviani, Hutchinson & Wojtys, 1996). Damit können Verbesserungen der Latenzzeiten zumindest für die dargestellten zeitkritischen Traumata die Belastung für den

passiven Bewegungsapparat lediglich abmildern, nicht aber vermeiden. Eine andere Hypothese zielt auf die Untersuchung der prophylaktischen Voraktivierung relevanter Muskeln. In einigen Studien (Podzielny, 2000; Bruhn, 2003) konnte als Trainingseffekt nach ST eine verstärkte Voraktivierung der gelenkumgreifenden Muskulatur festgestellt werden, bzw. eine Verlagerung der muskulären Aktivität in eine frühere Phase der Bewegung (Bruhn, 2003). Dies führte zu einem geringeren Inversionswinkel bei simulierten Sprunggelenkstraumata (Podzielny, 2000) bzw. zu geringeren Gelenkwinkelveränderungen im Sprung-, Knie- und Hüftgelenk bei Drop Jumps (Bruhn, 2003) sowie zu einer verkürzten Bodenkontaktzeit im normalen Gang (Podzielny, 2000). Diese Trainingseffekte sind sowohl unter präventiven wie auch unter sportlichen Gesichtspunkten interessant. Erhöhte Voraktivierung der relevanten Muskulatur, erhöhte Gelenkstiffness und erhöhte Reflexaktivität (Bruhn, 2003; Gruber, 2001a; Podzielny, 2000) sind nicht nur für die Prophylaxe von Sprunggelenkverletzungen von enormer Bedeutung, sondern auch für das Sprungverhalten leistungslimitierende Faktoren. Der resultierende Kraftstoß bei reaktiven Sprüngen ist am höchsten, wenn beide Phasen des Reaktivsprungs eng aneinander gekoppelt sind und die Short-Range-Elastic-Stiffness erhalten bleibt (Komi, 1983; Gruber, 2001a). Häufig wird die Belastungsdauer mit einem Zeitrahmen von ungefähr 20 – 30 Sekunden angegeben, allerdings meist ohne wissenschaftliche Begründung. Die Bandbreite der Angaben erklärt sich auch nicht nur aus verschiedenen Geräten, sondern kann ebenfalls bei gleichen Geräten festgestellt werden: 150 Sekunden Belastungsdauer am Kippbrettchen bei (Caraffa et al., 1996) und 10 – 20 Sekunden bei (Granacher, 2003). Besonders schwierig scheint sich auch die Bestimmung der optimalen Belastungsdichte zu gestalten. Die Serienpausen werden sehr unterschiedlich gestaltet: Während (Gruber M., 2001b) und (Bruhn, 2003) mit einer Serienpause von 5 Minuten arbeiten, widmen andere Autoren den Pausen weniger Beachtung (Heitkamp, Horstmann, Mayer, Weller & Dickhuth, 2001; Petersen et al., 2002) oder es wird im Stationsbetrieb mit sehr kurzen Pausen gearbeitet (Eils & Rosenbaum, 2001). Die Relevanz der Serienpausen ist allerdings gegeben, da die muskulären Kontraktionen, wie sie bei ST auftreten, durchaus schnellen, dynamischen Kontraktionen entsprechen (Gruber, 2001b). Hier stellt sich die Frage, ob 5 Minuten Serienpause für die Wiederherstellung des neuronalen Reizübertragungs- und -fortleitungsvermögens optimal sind, oder ob sie wie bei anderen Trainingszielen noch länger sein sollte (Güllich & Schmidtbleicher, 1999).

Das System wissenschaftlich begründeter Aussagen zu Trainingsformen mit dem Ziel, die Funktionskapazität des gesamten Bewegungsapparates so anzupassen, dass bei maximaler sportartspezifischer Leistungsfähigkeit ein optimaler Schutz vor Überlastungsfolgen gewährleistet ist, zeigt weitreichende Entwicklungspotenzen. Weitere Forschung sollte vor allem konzentriert sein auf:

- eine valide Beschreibung der Struktur der leistungsbestimmenden und leistungsmodifizierenden Parameter und
- eine Erklärung der Anpassungsprozesse der Funktionssysteme des Organismus.

4 Literaturliste

Alt, W., Lohrer, H. & Gollhofer, A. (1999). Functional Properties of adhesive Ankle Taping. Neuromuscular and Mechanical Effects before and after Excercise. *Foot & Ankle International, 20,* 238-245.

Ashton-Miller, J. A., Ottaviani, R. A., Hutchinson, C. & Wojtys, E. M. (1996). What best protects the inverted weightbearing ankle against further inversion? Evertor muscle strength compares favorably with shoe height, athletic tape, and three orthoses. *American Journal of Sports Medicine, 24,* 800-809.

Ashton-Miller, J. A., Wojtys, E. M., Huston, L. J. & Fry-Welch, D. (2001). Can proprioception really be improved by exercises? *Knee.Surg.Sports Traumatol.Arthrosc., 9,* 128-136.

Biedert, M. & Meyer, S. (1996). Proprioceptives Training bei Spitzensportlern. *Sportorthopädie - Sporttraumatologie, 12,* 102-105.

Bosnien, W. R., Staples, O. S. & Russel, S. W. (1955). Residual disability following acute ankle sprains. *J Bone Joint Surg.Am, 37-A,* 1237-1243.

Bruhn S. (2003). *Sensomotorisches Training und Bewegungskoordination.* Universität Freiburg (Habilitation).

Caraffa, A., Cerulli, G., Projetti, M., Aisa, G. & Rizzo, A. (1996). Prevention of anterior cruciate ligament injuries in soccer. A prospective controlled study of proprioceptive training. *Knee.Surg.Sports Traumatol.Arthrosc., 4,* 19-21.

Dufek, J. S. & Bates, B. T. (1991). Biomechanical factors associated with injury during landing in jump sports. *Sports Med, 12,* 326-337.

Eils, E. & Rosenbaum, D. (2001). A multi-station proprioceptive exercise program in patients with ankle instability. *Med Sci.Sports Exerc., 33,* 1991-1998.

Ekstrand, J. & Tropp, H. (1990). The incidence of ankle sprains in soccer. *Foot Ankle, 11,* 41-44.

Gollhofer, A., Scheuffelen, C. & Lohrer, H. (1997). *Neuromuskuläre Trainingsformen und ihre funktionelle Auswirkung auf die Stabilisierung im Sprunggelenk.* In L. Zichner, M. Engelhardt, & J. Freiwald (Eds.), (pp. 109-122). Novartis.

Granacher, U. (2003). *Neuromuskuläre Leistungsfähigkeit im Alter (>60 Jahre): Auswirkungen von Kraft- und sensomotorischem Training.* Universität Freiburg.

Gross, M. T. & Liu, H. Y. (2003). The role of ankle bracing for prevention of ankle sprain injuries. *J Orthop.Sports Phys.Ther., 33,* 572-577.

Gruber, M. (2001a). *Die neuromuskuläre Kontrolle des Kniegelenks vor und nach einem spezifischen sensomotorischen Training beim unverletzten Sportler*. Universität Stuttgart.

Gruber, M. (2001b). *Die neuromuskuläre Kontrolle des Kniegelenks vor und nach einem spezifischen sensomotorischen Training beim unverletzten Sportler.* Universität Stuttgart (Dissertation).

Güllich, A. & Schmidtbleicher, D. (1999). Struktur der Kraftfähigkeiten und ihrer Trainingsmethoden. *Dtsch Zeitschr Sportmed, 50,* 223-234.

Heitkamp, H. C., Horstmann, T., Mayer, F., Weller, J. & Dickhuth, H. H. (2001). Gain in strength and muscular balance after balance training. *Int.J Sports Med, 22,* 285-290.

Hoffman, M. & Payne, V. G. (1995). The Effects of Proprioceptive ankle Disk Training on healthy Subjects. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy, 21,* 90-93.

Holme, E., Magnusson, S. P., Becher, K., Bieler, T., Aagaard, P. & Kjaer, M. (1999). The effect of supervised rehabilitation on strength, postural sway, position sense and re-injury risk after acute ankle ligament sprain. *Scandinavian Journal of Medicine and Science and Sports, 9,* 104-109.

Jerosch, J., Pfaff, G., Thorwesten, L. & Schoppe, R. (1998). [Effects of a proprioceptive training program on sensorimotor capacities of the lower extremity in patients with anterior cruciate ligament instability]. *Sportverletz.Sportschaden, 12,* 121-130.

Komi, P. V. (1983). Elastic potentiation of muscle and its influence on sport performance. In W.Bauman (Ed.), *Biomechanik und sportliche Leistung. (Schriftenreihe des Bundesinstituts für Sportwissenschaft 40) : ,* (pp. 59-70). Schorndorf: Hoffmann.

Lohrer H., A. W. G. A. R. B. (2000). Verletzungen am lateralen Kapselbandapparat des Sprunggelenks - eine Übersicht. *Dtsch Zeitschr Sportmed, 51,* 196-203.

Milia M., S. MJ. W. YX. B. JP. W. EM. A.-M. JA. (1998). *The role of ankle evertor muscles in preventing inversion during a one-footed landing on a hard surface: an experimental study in healthy young males.* Presented at the Annual Meeting of American Orthopaedic Society for Sports Medicine. Vancouver.

Petersen, W., Zantop, T., Steensen, M., Hypa, A., Wessolowski, T. & Hassenpflug, J. (2002). [Prevention of lower extremity injuries in handball: initial results of the handball injuries prevention programme]. *Sportverletz.Sportschaden, 16,* 122-126.

Podzielny, S. (2000). *Biomechanische und neuromuskuläre Wirkungsmechanismen von Trainingsprogrammen zur Verletzungsprävention des Sprunggelenks.* Universität Stuttgart (Dissertation).

Podzielny, S. (2000). *Biomechanische und neuromuskuläre Wirkungsmechanismen von Trainingsprogrammen zur Verletzungsprävention des Sprunggelenks.* Universität Stuttgart.

Podzielny, S. & Hennig, E. M. (1997). Restriction of foot supination by ankle braces in sudden fall situations. *Clinical Biomechanics, 12,* 253-258.

Scheuffelen, C., Rapp, W., Gollhofer, A. & Lohrer, H. (1993). Orthotic devices in functional treatment of ankle sprain. Stabilizing effects during real movements. *Int.J Sports Med, 14,* 140-149.

Schlumberger, A. & Schmidtbleicher, D. (1998). [Assessment and training of proprioceptive ability]. *Sportverletz.Sportschaden, 12,* XXI-XXIV.

Sheth, P., Yu, B., Laskowski, E. R. & An, K. N. (1997). Ankle disk training influences reaction times of selected muscles in a simulated ankle sprain. *American Journal of Sports Medicine, 25,* 538-543.

Tropp, H., Odenrick, P. & Gillquist, J. (1985). Stabilometry recordings in functional and mechanical instability of the ankle joint. *Int.J Sports Med, 6,* 180-182.

Verhagen, E., van der Beek, A., Twisk, J., Bouter, L., Bahr, R., & van Mechelen, W. (2004). The Effect of a Proprioceptive Balance Board Training Program for the Prevention of Ankle Sprains: A Prospective Controlled Trial. *American Journal of Sports Medicine, 32,* 1385-1393.

Prävention von Sprunggelenksverletzungen beim Basketball

E. Eils, R. Schröter, D. Rosenbaum

1 Einleitung

Besonders betroffen von Sprunggelenkverletzungen sind Sportler in so genannten Risikosportarten wie Basketball, Fußball, Handball und Volleyball, die durch eine hohe Sprungaktivität und schnelle Richtungswechsel gekennzeichnet sind. Beim Basketball ist insgesamt bei jeder zweiten Verletzung das Sprunggelenk betroffen (Raschka *et al.*, 1995). Eine Folge der Verletzungen sind die erheblichen Ausfallzeiten der Spieler (McKay *et al.*, 2001). Sie stehen damit ihrer Mannschaft möglicherweise in entscheidenden Phasen der Spielsaison nicht zur Verfügung, was insbesondere im Leistungssport ein großes Problem darstellt. Zur Prävention von Sprunggelenkverletzungen (sowohl Erst- als auch wiederholte Verletzungen) werden verschiedene Interventionsmaßnahmen eingesetzt bzw. empfohlen. Zu nennen sind an dieser Stelle externe Stabilisierungshilfen (Tape und Orthesen) sowie die Durchführung spezieller Koordinations-/ Kräftigungsübungen. Der Einsatz externer Stabilisierungshilfen zur Verletzungsprävention scheint Erfolg versprechend zu sein, allerdings existieren nur vereinzelte Untersuchungen, die sich damit im Basketball auseinander setzen (Sitler *et al.*, 1994). Die Wirksamkeit propriozeptiver Trainingsprogramme zur Verletzungsprophylaxe, die hauptsächlich aus Übungen auf einem Therapiekreisel bestehen, wird allgemein propagiert. Evidenz darüber besteht nach einem aktuellen Literaturüberblick allerdings nicht (Handoll et al., 2003). An dieser Stelle ergibt sich zwangsläufig die Notwendigkeit mit Hilfe prospektiv-randomisierter Studien eine Wirksamkeitsüberprüfung propriozeptiver Trainingsprogramme durchzuführen. Zusätzlich sollte der Focus auf variable Trainingsprogramme mit mehreren Übungen (sogenannte Multistationsprogramme) gelegt werden, da vielversprechende Ergebnisse vorliegen (Zoch *et al.*, 2003) (Eils und Rosenbaum, 2001) aber der Effekt von Multistationsprogrammen auf die Verletzungshäufigkeit bisher noch nicht untersucht wurde.

Das Ziel der vorliegenden Untersuchung war die Wirksamkeitsüberprüfung der Interventionsmaßnahmen (Orthesen, Multistationstraining) zur Prävention von Sprunggelenkverletzungen im Basketball mit Hilfe eines prospektiv-randomisierten Studiendesigns.

2 Methodik

An der Studie nahmen 334 Spieler aus 35 Mannschaften teil. Die Mannschaften umfassten die Leistungsklassen Kreisliga bis Bundesliga. Nachdem sich die Spieler und Trainer bereit erklärt hatten an der Studie teilzunehmen, wurden die Spieler prospektiv-randomisiert einer von drei Gruppen (Orthesen-, Propriozeptionstrainings- bzw. Kontrollgruppe) zugeordnet (Tabelle1), wobei der Trainingsgruppe aus organisatorischen Gründen die Mannschaften nur geschlossen zugeordnet werden konnten.

Tab. 1: Anthropometrische Daten der Versuchspersonen (n=334) in den verschiedenen Untersuchungsgruppen. Es bestehen keine signifikanten Unterschiede bzgl. Alter, Körpergröße und Gewicht zwischen den drei Versuchsgruppen

	n	Alter (Jahren)	Größe (m)	Gewicht (kg)
Kontrollgruppe	125	25,8±7,4	1,84±0,08	80,0±11,7
Orthesengruppe	93	25,3±5,13	1,84±0,08	80,3±12,2
Trainingsgruppe	116	22,9±6,13	1,86±0,08	78,9±12,9

Die 125 Spieler der **Kontrollgruppe** trainierten standardmäßig wie bisher ohne spezielle propriozeptive Übungen. Orthesen durften ebenfalls nicht getragen werden.Die 93 Spieler der **Orthesengruppe** wurden zum Großteil mit der Orthese AirGo® der Firma Aircast ausgestattet. Ausnahmen bildeten die Spieler, die schon vorher eine Orthese getragen hatten und diese auch während der Versuchsdauer weiter trugen. Die Orthese wurde von den Probanden einseitig getragen. Um eine optimale Stützfunktion zu gewährleisten, musste die Orthese im Schuh getragen werden. Bei den privaten Orthesen handelte es sich sowohl um semirigide, als auch um weiche Modelle.Die 116 Spieler der **Propriozeptionsgruppe** führten während der Saison ein speziell entwickeltes basketballspezifisches Trainingsprogramm durch, das in den normalen Trainingsablauf integriert und auch in jeder normal ausgestatteten Turnhalle durchführbar war. Zu Beginn der Saison wurden die Spieler und Trainer von einem geschulten Physiotherapeuten vor Ort in die Übungen eingewiesen. Die regelgerechte Durchführung wurde regelmäßig überprüft. Beim Propriozeptionstraining handelte es sich um ein Multistationstraining (Zirkeltraining), welches sechs Stationen umfasste und zu Beginn einer Trainingseinheit zweimal barfuß durchlaufen wurde. Die Übungsdauer betrug 45 sek., 30 sek. wurden für die Pause und den Stationswechsel eingeplant. Das Programm dauerte insgesamt 15 Minuten. Es enthielt spezielle Übungen zur Verbesserung von Koordination und Gleichgewicht unter Berücksichtigung einer physiologischen Körper- und Beinachsenstellung (Knie zentriert über dem Vorfuß). Die zunächst vermittelten Grundübungen wurden im Laufe der Saison zweimal durch Variationen von Schwierigkeit und Intensität gesteigert. Das Übungsprogramm wurde ein Mal wöchentlich in das reguläre Training integriert.

Zu Beginn der Studie füllten die Spieler einen Erfassungsbogen aus, in dem Informationen über vorausgegangene Verletzungen, den bisherigen Gebrauch von Orthesen etc. erfasst wurden. Ab Saisonstart wurde beim Auftreten einer Verletzung vom Mannschaftsverantwortlichen (z.B. Trainer, Physiotherapeut, Spieler) ein Verletzungsfragebogen ausgefüllt, in dem Informationen über den genauen Verletzungshergang sowie die herrschenden Rahmenbedingungen erfasst wurden. Ebenfalls wurde anschließend telefonisch Kontakt zum Spieler aufgenommen, um den Umstand der Verletzung zusätzlich zu überprüfen/ergänzen.

Aus den Bögen der Verletzungsanamnese wurde eine relative Verletzungsverteilung berechnet. Für die Bestimmung der Verletzungsinzidenz der Versuchsgruppen wurde die Anzahl der Verletzungen auf die Teilnahmen am Sport relativiert. Dazu wurde von den Spielern während der gesamten Saison ein entsprechender Begleitbogen ausgefüllt und von den Trainern abschließend überprüft. Neben der deskriptiven Analyse wurden die Daten mittels einer hierarchischen logistischen Regression analysiert (Raudenbush und Bryk, 2002). Dieser Ansatz wurde gewählt, um die Abhängigkeit zwischen multiplen Beobachtungen jeder Versuchsperson (linker und rechter Fuß) und multiplen Teilnahmen am Sport zu berücksichtigen. Die Ergebnisse werden als Odds Ratio sowie als Number Needed to Treat dargestellt, um die verschiedenen Gruppen zu vergleichen. P-Werte kleiner 0,05 wurden als statistisch signifikant interpretiert. Zur Auswertung der Daten mittels der Hierarchischen Logistischen Regression wurde das Softwarepacket HLM 6.0 (Scientific Software International, Lincolnwood, Illinois) verwendet.

3 Ergebnisse

Im Beobachtungszeitraum kam es zu 107 Verletzungen. Als Hauptlokalisation trat das obere Sprunggelenk hervor (54%). Es handelte sich ausnahmslos um Bänderdehnungen und -(an)risse (ohne knöcherne Beteiligung). 12% der Verletzungen betrafen das Kniegelenk. Auch hier standen Bandläsionen im Vordergrund. Es kam zu neun Distorsionen, von denen vier so schwer waren, dass sie operativ behandelt werden mussten. Bei den restlichen vier Verletzungen handelte es sich um Prellungen. Bei den Fingerverletzungen (10%) handelte es sich ausschließlich um Verletzungen der Gelenke. Neben einer Luxation verteilte sich der Rest auf Stauchungen und Distorsionen der Gelenkkapsel, teils auch mit Riss oder Anriss derselben.

In den drei Versuchsgruppen traten unterschiedlich viele Sprunggelenkverletzungen auf. Die höchste Verletzungsinzidenz trat in der Kontrollgruppe mit 3,26 Verletzungen pro 1000 Einsätze im Sport auf. Sowohl der Einsatz von Orthesen, als auch die Durchführung des Multistationstrainingsprogramms führten zu einer Reduzierung der Anzahl von Sprunggelenkverletzungen (Tabelle 2).

Tab. 2: Absolute Verletzungshäufigkeit in den drei Versuchsgruppen sowie relativiert auf 1000 Einsätze im Sport

	Kontrollgruppe	**Orthesengruppe**	**Trainingsgruppe**
Anzahl Verletzungen	24	3	13
Einsätze im Sport	7367	5968	6615
Verletzungshäufigkeit pro 1000 Einsätze im Sport	3,26	0,503	1,97

Die hierarchische logistische Regression ergab ein Odds Ratio von 0.311 (Orthese vs. Kontrolle, 95%-Konfidenzintervall: 0.101 - 0.956, p=0.042). Der Vergleich Training vs. Kontrolle ergab ein Odds-Ratio von 0.611 (95% Konfidenzintervall: 0.336 - 1.111, p=0.106). Schließlich zeigte der Vergleich zwischen Orthese und Training ein Odds-Ratio von 0.509 (95% Konfidenzintervall: 0.157 - 1.656, p=0.263).

Die NNT-Analyse ergab einen Wert von 902 für die Orthesen- und 1597 für die Trainingsgruppe. Da die Beobachtungseinheit nicht der Sportler, sondern jeweils einzelne Einsätze im Sport sind und beide Füße dem Risiko einer Verletzung unterliegen, müssen diese NNT-Werte relativiert werden. Bei durchschnittlich 50 Einsätzen im Sport und dem Risiko der Verletzung beider Füße, ergeben sich Werte von 902/ 50/ 2 = 9 für die Orthesengruppe und 1597 / 50/ 2 = 16 für die Trainingsgruppe. Es müssen somit 9 Sportler mit einer Orthese behandelt werden, um dann bei 50 Einsätzen im Sport eine Verletzung zu verhindern. In der Trainingsgruppe müssen entsprechend 16 Sportler über jeweils 50 Einsätze trainieren, um eine Verletzung zu verhindern.

4 Diskussion

In der vorliegenden Untersuchung wurde die Effektivität verschiedener Interventionsmaßnahmen in bezug auf die Anzahl von Sprunggelenkverletzungen in einem prospektiv-randomisierten Studiendesign überprüft. Die Ergebnisse zeigen, dass die Interventionsmaßnahmen Orthesen und Propriozeptionstraining effektiv zu einer Verringerung der Anzahl von Sprunggelenkverletzungen führten.

Die Analyse der Verletzungshäufigkeit zeigt, dass das Sprunggelenk mit über 54% am häufigsten verletzt ist, d.h. jede zweite Verletzung im Basketball betrifft das Sprunggelenk. Es folgen Kniegelenk-, Finger- und Kopfverletzungen, Schulter-, Oberschenkel- und Unterschenkelverletzungen sowie sonstige Verletzungen. Eine ähnliche Verletzungsverteilung bei 128 Basketballunfällen wurde von Raschka et al. 1995 beschrieben (Raschka *et al.*, 1995). Auch dort ist das Sprunggelenk mit 54,7% mit Abstand am häufigsten betrof-

fen. Dies bestätigt die Bezeichnung Risikosportart für die Sportart Basketball in bezug auf das Sprunggelenk und unterstreicht die Notwendigkeit einer gezielten Prophylaxe.

In der Kontrollgruppe wurde eine Verletzungshäufigkeit für das Sprunggelenk von 3,26 pro 1000 Einsätzen im Sport registriert. Dies steht in Einklang mit Werten aus der Literatur. McKay et al. berichten von einer ähnlichen Verletzungsrate (3,85/1000 Einsätzen im Sport) bei Australischen Profi- und Hobbybasketballern (McKay *et al.*, 2001). Der präventive Einsatz von Sprunggelenkorthesen als auch die Durchführung eines basketballspezifischen Multistationstrainings einmal pro Woche führte zu einer Reduzierung der Verletzungshäufigkeit des Sprunggelenkes. Der Einsatz von Orthesen zur Prävention von Sprunggelenkverletzungen führte zu einer Risikoverminderung für eine Sprunggelenkverletzung um 70%, das Trainingsprogramm zu einer Risikoreduzierung um 40%. Die entsprechenden NNT-Werte betrugen 9 für die Orthesen und 16 für die Trainingsgruppe.

Während die Risikoreduzierung für die Intervention Orthesen signifikant ist, liegt sie beim Multistationstraining leicht darüber ($p>0,05$). Trotzdem wird an dieser Stelle das Multistationstraining ausdrücklich zur Prävention von Sprunggelenkverletzungen empfohlen. Hintergrund ist das umfassende statistische Modell und die eher konservativen Entscheidungen bei der Durchführung der statistischen Tests sowie zusätzliche biomechanische Analysen, die hier nicht dargestellt wurden.

Die Wirksamkeit von externen Stabilisierungshilfen zur Prävention von Sprunggelenkverletzungen wurde in verschiedenen Studien überprüft bzw. zusammengefasst (Handoll *et al.*, 2003; Sitler *et al.*, 1994; Surve *et al.*, 1994; Thacker *et al.*, 1999; Tropp *et al.*, 1985). Speziell auf die Sportart Basketball bezogen konnten Sitler et al. 1994 zeigen, dass durch den Einsatz einer semirigiden Orthese die Verletzungshäufigkeit signifikant im Vergleich zu einer Kontrollgruppe verringert wurde. Diese Aussage wird durch die Ergebnisse der vorliegenden Studie für ein anderes Orthesenmodell bestätigt.

Die Wirksamkeit propriozeptiver Trainingsprogramme zur Verletzungsprophylaxe, die hauptsächlich aus Übungen auf einem Therapiekreisel bestehen, wird zwar allgemein propagiert, Evidenz dafür liegt nach einem aktuellen Literaturüberblick allerdings nicht vor (Handoll *et al.*, 2003). Der Nachweis der Wirksamkeit variabler Multistationsprogramme, die nur einmal wöchentlich in das Trainingsprogramm integriert werden, aber eine Vielzahl von Reizen setzen, stand in diesem Zusammenhang noch aus. Für die Sportart Volleyball konnten Verhagen et al. kürzlich nachweisen, dass ein Therapiekreiseltraining, das in einen komplexen Zusammenhang eingebettet ist und aus weiteren Übungen besteht, ebenfalls zu einer signifikanten Verringerung der Verletzungshäufigkeit führen kann (Verhagen *et al.*, 2004). Mit den zusätzlichen Ergebnissen der vorliegenden Studie für die Sportart Basketball können komplexe Übungen bzw. Multistationsprogramme in der durchgeführten Art empfohlen werden.

Eine NNT-Anaylse bzgl. der Wirksamkeit der Interventionen Orthesen und Trainingsprogramm wurde in der Literatur bislang nicht durchgeführt. Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass 9 bzw. 16 Sportler mit einer Orthese bzw. den Trainingsprogramm „versorgt" werden müssen, um bei 50 Einsätzen im Sport eine Verletzung zu verhindern. Überträgt man diese Werte auf Zeiträume, dann wird bei drei Einsätzen pro Woche (z.B. Bezirksliga: 2xTraining, 1xSpiel) nach ca. 17 Wochen eine Verletzung verhindert. In der Bundesliga würde sich der Zeitraum auf ca. 8 Wochen verkürzen (5xTraining, 1xSpiel). Dies unterstreicht die Bedeutsamkeit einer aktiven Prävention besonders im Leistungssport.

Abschließend ist festzustellen, dass sowohl Orthesen als auch das entwickelte Multistationstraining effektive Interventionsmaßnahmen zur Prävention von Sprunggelenkverletzungen im Basketball darstellen. Orthesen wirken insgesamt effektiver als das Trainingsprogramm.

5 Literaturverzeichnis

Eils, E. und Rosenbaum, D. (2001) A multi-station proprioceptive exercise program in patients with ankle instability. *Medicine & Science in Sports and Exercise* 33, 1991-1998.

Handoll, H., Rowe, B., Quinn, K. und de Bie, R. (2003) Interventions for preventing ankle ligament injuries (Cochrane Review). *Cochrane Database Syst Rev*.

McKay, G. D., Goldie, P. A., Payne, W. R. und Oakes, B. W. (2001) Ankle injuries in basketball: injury rate and risk factors. *British Journal of Sports Medicine* 35, 103-108.

Raschka, C., Gläser, H. und de Marées, H. (1995) Unfallhergang und Vorschläge zur Prävention im Basketball. *Sportverletzung Sportschaden* 9, 84-91.

Raudenbush, S. W. und Bryk, A. S. (2002) *Hierarchical Linear Models: Applications and Data Analysis Methods*. In: Sage Publications((Vol. 2nd ed). Newbury Park, CA: Sage Publications.

Sitler, M., Ryan, J., Wheeler, B., McBride, J., Arciero, R., Anderson, J. und Horodyski, M. (1994) The efficacy of a semirigid ankle stabilizer to reduce acute ankle injuries in basketball. A randomized clinical study at West Point. *American Journal of Sports Medicine* 22, 454-461.

Surve, I., Schwellnus, M. P., Noakes, T. und Lombard, C. (1994) A fivefold reduction in the incidence of recurrent ankle sprains in soccer players using the Sport-Stirrup orthosis. *American Journal of Sports Medicine* 22, 601-606.

Thacker, S. B., Stroup, D. F., Branche, C. M., Gilchrist, J., Goodman, R. A. und Weitman, E. A. (1999) The prevention of ankle sprains in sports. A systematic review of the literature. *American Journal of Sports Medicine* 27, 753-760.

Tropp, H., Askling, C. und Gillquist, J. (1985) Prevention of ankle sprains. *American Journal of Sports Medicine* 13, 259-262.

Verhagen, E. A., van der Beek, A., Twisk, J., Bouter, L., Bahr, R. und van Mechelen, W. (2004) The Effect of a Proprioceptive Balance Board Training Program for the Prevention of Ankle Sprains. A Prospective Controlled Trial. *American Journal of Sports Medicine* 32, 1385-1393.

Zoch, C., Fialka-Moser, V. und Quittan, M. (2003) Rehabilitation of ligamentous ankle injuries: a review of recent studies. *British Journal of Sports Medicine* 37, 291-295.

Klinische Anatomie der Halswirbelsäule Myoreflextherapie

K. Mosetter

1 Beschleunigungsverletzungen der Halswirbelsäule

Das Spektrum und die Vielfalt der Verletzungsmöglichkeiten im Zusammenhang mit Unfallgeschehnissen ist sehr eindrucksvoll. Noch weiter reichen die Symptomvarianten und die Vielfalt entsprechender Beschwerden. Der Unfallhergang bestimmt im einzelnen die entsprechenden Komponenten aus Translations-, Hyperextensions-, Flexions- und Reklinationstraumata, welche sich dann über Muskelfunktionsketten von der Halswirbelsäule über anatomische Gesetzmäßigkeiten im ganzen Körper ausbreiten.

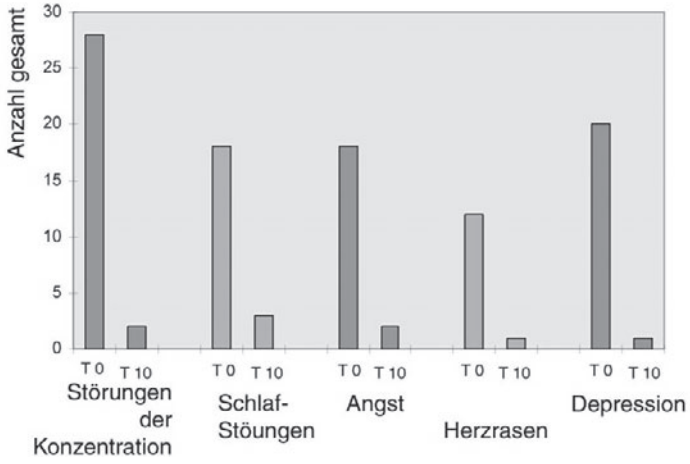
1.1 Posttraumatisches Zervikal-Syndrom

Die Praxis zeigt, dass das Krankheitsbild *HWS - Beschwerden / Zustand nach Beschleunigungsverletzung* im Sinne eines Sammelbegriffes zu betrachten ist. Es kann verschiedene spezifische, unspezifische und vegetative Symptome und Begleiterscheinungen aufweisen. Wesentliche Verletzungsmechanismen sind ausgeprägte Hyperflexions und -extensions- sowie horizontale Translationsverletzungen. Jenseits des viskoelastischen Verhältnisses der Bänder im Atlantooccipitalgelenk und Atlantoaxialgelenk sind immer wieder Zerrungen, Überdehnungen und Rupturen der Muskel- und Bandstrukturen Folge von Verletzungen. Die Folge sind Rotationsfehlstellungen, Symmetriestörungen und Beeinträchtigungen der Gelenkmechanik bis hin zu Bandscheibenprolabierungen. Bei allen in die folgenden Analysen mit einbezogenen Fällen sind unfallchirurgische, orthopädische und radiologische Untersuchungen vorhergegangen.

Bei einer Anzahl von 72 Patienten (mit einem Durchschnittsalter von 35 Jahren zwischen 6 und 67 Jahren) zeigten sich **1 Tag bis 3 Monate nach der Beschleunigungsverletzung** in der folgenden Anzahl die folgenden Symptome:

Anzahl:	prozentualer Anteil (bei n=72)	Symptom:
n = 71	(bei 98,6 %)	Nackenbeschwerden, Kopfweh
n = 14	(bei 19,4 %)	Schwindel
n = 23	(bei 31,9 %)	Sehstörungen, periorbitale Symptome
n = 28	(bei 38,9 %)	Leistungsminderung, Konzentrationsstörungen
n = 4	(bei 5,5 %)	Tinitus
n = 22	(bei 30,5 %)	Übelkeit, Erbrechen
n = 18	(bei 25 %)	Schlafstörungen
n = 14	(bei 19,4 %)	Parästhesien
n = 11	(bei 15,3 %)	Cervico - Brachialgien
n = 11	(bei 15,3 %)	Instabilitätsgefühle
n = 18	(bei 25 %)	Angstattacken, Panik
n = 12	(bei 16,7 %)	Herzrasen, pectanginöse Beschwerden
n = 5	(bei 7 %)	Hypertonie
n = 14	(bei 19,4 %)	Atemnot
n = 20	(bei 27,8 %)	Depression, Verstimmungen
n = 14	(bei 19,4 %)	Schluckbeschwerden, Globusgefühle
n = 4	(bei 5,5 %)	Fallneigung, Ataxie

Eine zweite Graphik (Abb. 1) soll die Möglichkeit der Behebung der verschiedenen Symptome (**zum Zeitpunkt der Aufnahme der Behandlung (T0) und nach der 10. Behandlung (T10)**) beispielhaft veranschaulichen:



Entsprechend der James-Lange-Theorie konstituieren und tragen neuromuskuläre Anspannungen und Beschwerdebilder psychische / emotionale Muster und umgekehrt. (Vgl. Birbaumer u. Schmidt 2003; Mosetter u. Mosetter 2003, 2005) In einer kontrollierten Studie lag der Verlaufswert der Stärke der körperlichen Beschwerden (Myo) vor und nach der Behandlung mit der Myoreflextherapie bei einer Effektstärke von 3.65 – also bei einem signifikant sehr guten Erfolgswert. (Kilk 2005)

2 Bildgebende Verfahren

Nur teilweise gehen Beschleunigungsverletzungen mit Korrelaten auf Röntgenbildern einher (Dens axis-Frakturen, Wirbelkörperfrakturen oder Schädelbasisfrakturen). Auch CT- und NMR- Untersuchungen sind in der Diagnosestellung und für das Verständnis der Symptome in der Regel nicht ausreichend.

Nur sehr selten finden sich Bandscheibenvorfälle oder gravierende Dorsalverlagerungen des Dens Axis, sowie eine ausgeprägte Cranialverlagerung der Atlasquerfortsätze. Für die Darstellung von eingerissenen oder gezerrten Bandstrukturen, z.B. der Lig. alaria oder des

Lig. transverseum atlantis, wären zudem funktionelle NMR-Untersuchungen im offenen NMR notwendig.

Allen Verletzungen gemeinsam, und häufig einziges fassbares Substrat, sind Spannungszustände und Tonuserhöhungen des Muskelsystems und muskuläre Zerrungen. Diese führen meist unmittelbar, manchmal aber auch mit gewisser zeitlicher Verzögerung zu Gelenkblockierungen und Fixierungen, zu Kompression von Gefäßen und Nervenbahnen wie der Arteria vertebralis oder des Plexus brachialis, sowie zu Dysregulationen des Sympathicusgrenzstranges über das Ganglion cervicale craniale. Keine technische Methode kann diese Veränderungen besser erkennen als die tastende Hand. Sowohl in Bezug auf Minimalstveränderungen als auch in der Rekonstruktion entsprechender Ausbreitung von Primärgeschehen zu Projektionsarealen ist die Palpation allen anderen Techniken überlegen. Erst recht in puncto Kostenersparnis und Zeitersparnis ist die Funktions- und Palpationsuntersuchung nicht zu überbieten.

3 Die funktionelle Anatomie und Verschaltungen um die Region der oberen HWS

In der Region der Halswirbelsäule sind mehrere wichtige anatomische Strukturen eingebettet und gleichzeitig werden eine große Zahl bedeutender Leistungen verschaltet.

Entscheidende Blutgefäße für die Versorgung von Rückenmark und Gehirn sind die A. vertebralis und die A. carotis interna. Im Verlauf der ventralen Halswirbelsäule unterliegen die A. carotis communis und der Carotissimus zum einen den Druck- und Spannungsverhältnissen der sie führenden Muskulatur, zum anderen dem Steuerhebel Sympathikus mit dem Ganglion cervicale medius und dem Ganglion stellatum im Verlauf der A. caroticus interna durch den Canalis carotinus und das Foramen lacerum. Sensible Feinabstimmungen der Sympathicus / Parasympathicus-Achse garantieren sowohl eine reibungslose Blickmotorik, Feinabgleiche des Gleichgewichtssystemes und der endokrinologischen Melatonin abhängigen Schlaf-Wach-Rhythmik. Auch Muskeltonus, Herz- Kreislauffunktionen und Aufmerksamkeitsprozesse unterliegen diesen Verschaltungen.

Die regelgerechte Funktion im craniocervicalen Übergang ist Voraussetzung für die freie Funktion und Innervation der Hirnnerven IX und XII. Der Nervus accessorius ist dann zuständig für die Steuerung der Kopfdrehung und –neigung über den M. sternocleidomastoideus und den M. trapezius im Dienste von Orientierung- und Hinwendungsverhalten. Der Nervus hypoglossus ist nicht nur für die Zungen- und Mundbodenfunktion zuständig, sondern darüber hinaus für die infrahyoidale Muskulatur – als auch für die Stellung des Zungenbeines, der Stimmbänder und des Schlundes.

Ebenfalls von den statischen Verhältnissen im craniocervicalen Übergang abhängig ist der N. occipitalis major für eine reibungslose Flexibilität in der hinteren Schädelgrube.

Diesen Gesetzmäßigkeiten unterliegen dann im gleichen Sinne die Spinalnerven mit dem N. phrenicus zu Zwerchfell und Herz, der Plexus brachialis zur Schulter und zur oberen Extremität und die Atemhilfsmuskulatur. Entscheident von Bedeutung ist in diesem Gesamtzusammenhang die Rolle der Mechanorezeption. Die Rezeptorendichte dieser Modalität in der oberen Halswirbelsäule ist unvergleichlich. So greifen hier sowohl Afferenzen aus dem ganzen Körper wie auch Efferenzen aus Hirnstamm, Basalganglien, Blickmotorik und Gleichgewichtssystem ineinander. Die Mechanorezeption ist fundamentale Basis für die weitere Verarbeitung der Leistungen Gleichgewicht, Orientierung, Hinwendungsverhalten, Blicksteuerung und Prozessen des Hörens.

In der Verarbeitung der Reize aus den Sinnessystemen entstehen in rückgekoppelten zirkulären Prozessen Gesamtberichte des Organismus in der Wechselwirkung mit seiner Umwelt. Die neuronalen Schaltkreise dieser Berichte aus den Sinnessystemen sind genauso ineinander verwoben wie die Nervenzellnetzwerke entsprechender Emotionen und physischer Verfassung.

Das visuelle System, das Gleichgewichtssystem und das Bewegungssystem mit der Motorik, sind so auf das engste ineinander verschaltet, aneinander gekoppelt und stets miteinander komplex in Funktion. Im Sinne von Aufmerksamkeitsverhalten, Orientierungsverhalten und Handlungsmustern in eine antizipierte Zukunft sind sie sehr fein aufeinander abgestimmt. Dabei sind für alle Leistungen stets eine Vielzahl von Hirnarealen notwendig und aktiv, alle Einzeldarsteller sind mehrfach repräsentiert und verankert, und sind in unterschiedlichsten Arealen miteinander verbunden. Für jeden Moment und jede Situation ist somit eine ganz unterschiedliche Anzahl von zeitgleichen und synchronen Aktivitäten gewisser Nervenzellnetzwerke nachweisbar. Nach kurzen Momenten des gemeinsamen Agierens können dann Teile des Netzwerkverbands in den Hintergrund treten oder sich gegebenenfalls zuschalten.

Mit dieser Ausführung wird sehr deutlich, dass Bewegung, die Ausrichtung und das Erkennen von Bewegung eine fundamentale Grundlage aller weiteren Prozesse darstellen. Für diese Grundlagenleistungen sind die Mechanorezeption und das Gleichgewichtssystem von wesentlicher Bedeutung, um den eigenen Körper als Bezugs- und Ausgangspunktpunkt im Raum und Umwelterleben zu orten, stabil zu halten und zu empfinden; ferner um die Haltung des Kopfes als Hintergrunds-Referenzsytem einordnen zu können.

Steuersignale, die vom Hirn selbst erzeugt werden, entscheiden also in erster Linie im Sinne einer Erfahrungsselektion darüber, welche Aktivierungen von neuronalen Verbindungen, welche Aktivierungen in Sinneszellen letztendlich so bewertet und weitergeleitet werden, dass wir davon wissen können.

Eine weitere Konvergenzzone ist das Muskelsystem der Kaumuskulatur. Informationen entsprechender Spannungsveränderungen in den Kaumuskeln gehen unverschaltet in die Kerngebiete des motorischen Areals des 5. Hirnnervs, des Nervus trigeminus, der die Kaumuskulatur steuert.

Im Kopfbereich übernehmen übernehmen die Äste des Nervus trigeminus die Erregungsleitung für die Muskel- und Spannungswahrnehmung, für die Mechanorezeption zum Gehirn. Im Ganglion trigeminale werden diese Informationen dann wieder verschaltet. In den sensorischen Kerngebieten des Nervus trigeminus (den Nucleus pontinus sensorius principalis und in den Nucleus spinalis nervi trigemini) findet eine Verschaltung auf das Bahnsystem in den Thalamus statt. In den selben Kernen (nämlich in den Nuclei intralaminares und im Nucleus ventralis posterolateralis und posteromedialis) findet eine Integration, Bewertung und Feinabstimmung der Informationen hin zum somatosensorischen Cortex statt, aber auch wieder in die Peripherie. In diesen Kerngebieten treffen sich die Mechanorezeption und die Schmerzprojektionen des ganzes Körpers und zudem der Input aus drei der vier Vestibulariskerne.

Die Sonderstellung der Kaumuskulatur erklärt sich darüber, dass sich das Rezeptorensystem der Kaumuskeln nicht in einem Ganglion außerhalb des Gehirns befindet, sondern direkt im Hirnstamm (im Nucleus mesencephalicus nervus trigeminus) und so Garant für eine schnelle Feinabstimmung der Kaumuskeln ist. Durch die Schmerzleitung aus dem Kopfbereich heraus wird über den Nervus trigeminus sein Leitungssystem zum Thalamus reguliert. Im Nucleolus spinalis nervus trigeminus über die beschriebene Thalamuskerne (Nucleus ventralis posterior medialis) und wieder dem Nucleolus centromedianus findet die Weiterleitung zum somatosensorischen Cortex – aber auch zum cingulären und präfrontalen Cortex statt. Vor dem Hintergrund, dass die Kaumuskulatur alle Formen von Aggressionsverhalten ausdrückt und widerspiegelt, wird sehr schnell verständlich, wie eng die neurobiologische Verankerung von Emotionen, Trieben und entsprechenden Handlungsmustern mit der Körperlichkeit und dem Muskelsystem als Träger und Ausdrucksorgan verbunden ist. Die Schaltung im Kontext des Bewegungssystems mit den Basalganglien, mit dem Mandelkern, dem cingulären Cortex und dem präfrontalen Cortex über das Integrationszentrum Thalamus und das Aufmerksamkeitszentrum Formatio reticularis erklärt auch diesen Zusammenhang sehr eindrücklich.

Biomechanisch sind die Funktionen der Kau- und der Kiefergelenksmuskeln im Zusammenspiel mit der muskulären Führung der HWS wichtig für die Funktionen des Kopfes und des Schädels (Sensorik und Motorik von Schlucken, Gleichgewicht, Sehen, Mimik, Propriozeption bis hin zur Mechanik des Hörens).

In dieser komplexen Verschaltung von Mechanorezeption, Gleichgewicht, Schmerz, Blickmotorik und Motorik bietet es sich an, über Reize, spezielle Muster, Reizkonstellationen und über verschiedene Sinnesmodalitäten regulierend therapeutisch zu intervenieren. Dies scheint im ersten Moment aus erkenntnistheoretischer Sicht nicht unbedingt nahelie-

gend, da alle interpretativen Vorgänge und Bewertungsvorgänge überwiegend unbewusst ablaufen. Die Inhalte unserer bewussten Wahrnehmung und unsere Sicht der Dinge sind also abhängig von komplexen Schaltkreisen, Nervenzellnetzwerken und Interpretationsleistungen eines Systems, dessen Existenz uns in der Regel nicht gewahr ist. Die Dinge sind so selbstverständlich, dass wir scheinbar keinen Einfluss darauf haben. Durch überraschende und doch gezielte Stimulation der Nervenzellnetzwerke über unterschiedliche Sinnessysteme wird es jedoch möglich auch bewusst, sowohl aus der Sicht des Therapeuten als auch aus der Sicht des betroffenen Klienten, in diese Schaltkreise hineinzuspielen und Angebote zu offerieren, den Organismus dazu zu bringen, sich mit bestimmten Reizkonstellationen zu beschäftigen. Über die Veränderung des Kontexts können neue Assemblies gestaltet und neue spezifische Aufmerksamkeits- und Lernprozesse hervorgerufen werden.

Therapeutische Zugangswege können also sein: Willkürlich ausgeführte Bewegungen, gezielte Augenübungen, reflektorische Behandlungen in der oberen Halswirbelsäule, manuell über den Zugriff zu regulativen Nervenschaltzentren in der Tiefe der vorderen Halsmuskulatur (über das Ganglion cervicale craniale oder, im Bereich der unteren Halswirbelsäule, über das Ganglion stellatum). Weiterhin können Therapiestrategien über das Muskelsystem der Wirbelsäule, speziell der Halswirbelsäule, sehr schön in die entsprechenden Konfigurationsmuster eingreifen. Für die Behandlung geht es dabei also nicht einfach um Regulationen entsprechender Spannungsmuster der quergestreiften Muskulatur, sondern vielmehr um die Grundregulation notwendiger Parameter im Sinne komplexer Gesamtleistungen wie Sehen, Gleichgewicht und Orientierungsverhalten.

Mit ihrem speziellen Verlauf durch die Foramen A. vertebralis der Halswirbelkörper und die siphonartige Atlasschlinge ist die A. vertebralis unmittelbar von den biomechanischen und muskulären Spannungsverhältnissen der Halswirbelsäule abhängig. Rotationsfehlstellungen des Atlas, relative Kippstellungen im Rahmen funktionseingeschränkter Gelenke können direkt zu Scherkräften führen, die die Fließbedingungen in der A. vertebralis bei intaktem Gefäß gravierend einschränken.

In dem komplexen Muskelsystem der oberen HWS können auch Asymmetrien der muskulären Führung zu Strangulationsphänomenen führen. Bezüglich des Gefäßtonus ist das Ganglion cervicale superior des Sympathikusgrenzstrangs exklusiv für die Regulation der A. vertebralis verantwortlich. Sowohl biomechanisch wie primär und sekundär neurogen werden hier entscheidende Weichen für die Durchblutung des Kleinhirns, der Medulla oblongata, der Hirnnervenkerne, der Dura sowie der auf- und absteigenden Bahnen bis hin zum Innenohr mit der A. labyrinthi gestellt.

4 Das Therapiekonzept der Myoreflextherapie

Die Fachdisziplinen Anatomie, Neurologie und Neurophysiologie erfahren über die Erweiterung mit den Systemebenen Physik, Statik und Biomechanik unmittelbare Handlungsrelevanz und führen hochschulmedizinische Fächer in einen praktischen, klinischen Anwendungsbereich: Dabei erweisen sich psycho-dynamische Gesetzmäßigkeiten und insbesondere traumaspezifische Gefühls- und Körperverzerrungen als fundamental für das Verständnis der individuellen Beschwerdebilder. Gleichzeitig zeigen psychodynamische Traumaaspekte spezifische Wege einer möglichen Salutogenese und dem Therapeuten Möglichkeiten, Schmerz erweitert und doch sehr differenziert zu sehen. (Vgl. Mosetter u. Mosetter 2001)

Neben dem Schmerz, der als selbständige Empfindung auf dafür spezialisierte nervöse Schmerzorgane zurückgeführt wird, rücken in der letzten Zeit immer mehr dynamische und mehrdimensionale Betrachtungsweisen eines distributiv organisierten "Netzwerk-Schmerzes" in den Fokus der wissenschaftlichen und therapeutischen Diskussion: Schmerz stellt dabei ein hochkomplexes und vielschichtiges Konstrukt des ZNS dar - zu verstehen im Sinne eines bioregulatorischen Gesamtberichts. Er ist eine lebendige Gestaltung der Betroffenen – basierend auf biographischen Erlebnissituationen, Umweltbedingungen und individuellen Bewertungen und Bewältigungsstrategien.

In der Myoreflextherapie werden in erster Linie Muskelansätze in funktionellen Zusammenhängen und kinetischen Ketten behandelt. An diesen Stellen werden Berührungsreize verstärkt wahrgenommen; wobei bereits eine leichte Druckerhöhung zu einer Schmerzempfindung mit Ausstrahlungen wie bei "*referred pain*" an entfernten Stellen führen kann. Bei der Palpation finden sich häufig schmerzhafte Verhärtungen, Myogelosen und bindegewebige Aufquellungen. An den entsprechenden Muskeln ist ein Hypertonus festzustellen. Nach genauer Palpation und Druckpunktstimulation derartiger Punkte lösen sich die tastbaren Veränderungen nach einer gewissen Zeit (Sekunden bis wenige Minuten) auf. Über einen allmählichen manuellen Druckanstieg am Muskel-Sehnen-Knochen-Übergang werden neuromuskuläre und bindegewebige Reaktionen ausgelöst. Der Tonus der entsprechenden Muskeln sinkt über die therapeutische Übersteuerung und die Einleitung entsprechender negativer Feedbackmechanismen spontan und sehr deutlich ab.

5 Zusammenfassung

Immobilisation und jegliches Schonverhalten, psychisch wie körperlich, hemmen die Gesundung. Über zielgerichtete Analyse und Sofortbehandlung der führenden Muskelvektoren und damit auch der Statik der Halswirbelsäule, können Gelenkstörungen, vegetative Spannungsdysregulationen, funktionelle Durchblutungsstörungen, Irritationen in der

Netzwerkschaltung der Nervenzellen, Blickmotorik, Gleichgewicht, Hören, Mechanorezeption und Schmerz grundsätzlich in Kurzzeit-Therapieeinheiten gelöst werden. Sowohl die klassischen Kopf-, Nacken-, Schulter- und Armbeschwerden als auch periorbitale, auditorische, Schluck- und Schwindel-Beschwerdebilder oder deren entsprechende Symptome können im akuten Stadium wie auch in ihrer chronischen Manifestation ursächlich zur Selbstregulation gebracht werden.

Speziell der psychische Symptomkomplex mit Schlafstörungen, Angst, Herzrasen, Instabilität, depressiver Verstimmung und Konzentrationsstörungen sind bei anamnestischen Beschleunigungsverletzungen körperlich verankert – und lassen sich über den körperlichen, manuellen Zugangsweg ebenso effektiv behandeln, wie die offensichtlichen körperlichen Störfelder.

Für das Primat der Funktion über die Struktur gilt: je früher die Behandlung und damit die Regulation des gesamten körperlichen – und auch psychischen - Zustands einsetzt, desto schneller sind die Betroffenen wieder beschwerdefrei und arbeitsfähig.

6 Literaturverzeichnis

Birbaumer, Niels & Schmidt, Robert F. (2003). *Biologische Psychologie*. (5. Aufl.) Berlin: Springer.

Kilk, D. (2005). *Myoreflextherapie als Trauma Komplementär Therapie. Merkmale, Verlauf, Ergebnis und Wirkungsprofil*. Dissertation. Philosophische Fakultät der Universität zu Köln. Köln.

Mosetter, K. & Mosetter, R. (2001). *Myoreflextherapie. Muskelfunktion und Schmerz. Konstanz*. Vesalius.

Mosetter, K. & Mosetter, R. (2003). *Kraft in der Dehnung. Ein Praxisbuch bei Stress, Dauerbelastung und Trauma*. Düsseldorf, Zürich: Walter.

Mosetter, K. & Mosetter, R. (2005). Dialektische Neuromuskuläre Traumatherapie. *Zeitschrift für Psychotraumatologie und Psychologische Medizin* 2. 31-45.

Technische Aspekte der Sportunfallprävention

V. Senner

1 Vorbemerkungen – Inhalte des Beitrages

In van Mechelens Präventionszyklus (van Mechelen, 1992) findet sich als dritter Schritt die Entwicklung von Gegenmaßnahmen, die oft technischer (eher: technologischer) Art sind. Der vorliegende Beitrag will an Hand von einigen Beispielen aus verschiedenen Sportarten aufzeigen, wie groß die Breite der dabei möglichen Ansätze ist. Er will ferner darlegen, welche Anstrengungen notwendig sind, um sinnvolle technologische Gegenmaßnahmen zu finden. Dabei liegt die Betonung auf „sinnvoll“, denn – wie van Mechelen im vierten Schritt seines Zyklus vorsieht – gehört zu jeder gefundenen Gegenmaßnahme untrennbar auch der Nachweis ihrer Wirksamkeit. Wenn dieser Nachweis dadurch erfolgen kann, dass die verbesserten technischen Spezifikationen eines Produktes belegt werden (z.B. die verbesserte Standfestigkeit eines neuen Bremssystems für downhill-bikes), so ist das lediglich eine messtechnische Aufgabe. Der Evaluationsschritt ist dann ein Problem, wenn der Nachweis verlangt wird, dass die technologische Maßnahme zu einer positiven Veränderung des Verletzungsaufkommens bzw. zu einer Verminderung typischerweise entstehender Sportschäden führt. Kaum ein Hersteller kann und will es sich leisten, nach erfolgter Einführung einer neuen oder verbesserten Sicherheitstechnologie zeit- und kostenaufwändige epidemiologische Studien anzuschließen. Versicherungsträger würden solche mit dem Hinweis ablehnen, dass sie damit einseitig einen Hersteller begünstigen würden. Es müsse mindestens solange gewartet werden, bis eine entsprechende Marktdurchdringung erreicht sei. Damit werden die Anwender zu Probanden und der Sportartikelmarkt zum Versuchsfeld.

Besonders schwierig ist der Wirksamkeitsnachweis dort, wo langfristig Sportschäden vermieden werden sollen. In welchem Umfang soll denn der Laufschuh stützen, dämpfen und führen, damit der Sportler langfristig das geringste Risiko für Gelenkschäden hat? Obwohl es hierzu umfangreiche Bemühungen der Forscher gibt, -neueste Untersuchungen hierzu z.B. von Karamanidis et al. (2006) und Milani et al. (2006) - ist die Erkenntnislage noch keineswegs gesichert.

Aber es gibt auch Beispiele, bei denen ein Wirkungsnachweis gelungen ist. So legte die Firma Head eine wissenschaftlich einwandfreie Doppelblindstudie vor, in welcher sie n = 104 Tennisspieler mit akutem oder chronischem Tennisarm hinsichtlich der Wirkung ihres aktiven Dämpfungssystems „Intelligence“ (Abb. 1) untersuchte. Im Vergleich zur Gruppe, die mit einem konventionellen Tennisschläger (Placebo) ausgerüstet war, zeigten

die Probanden der Versuchsgruppe deutliche Verbesserungen in Bezug auf Schmerzsymptome.



Abb. 1: Das Intelligence System der Fa. Head

Ein weiteres positives Beispiel für einen groß angelegten Versuch zum Nachweis der Wirksamkeit einer technischen Maßnahme kommt aus Frankreich. Unter der Leitung der Vereinigung „Médecins Montagne“ läuft seit der Wintersaison 2002/03 eine Untersuchung in den französischen Alpen, mit dem Ziel, die Auswirkung einer von der ISO-Norm abweichenden Skibindungseinstellung (Laporte et. al. 2003) zu quantifizieren.

Dass selbst allgemein anerkannte Befunde aber noch zu differenzieren sind, beweist die Untersuchung der US-Amerikaner Shealy, Johnson und Ettlinger (2006a, 2006b): Anhand vorliegender Daten (Erfassungszeitraum 91/92 bis 04/05) der US Consumer Product Safety Commission (CPSC) und der National Ski Areas Association (NSAA) konnten sie zeigen, dass die Verwendung von Helmen im alpinen Ski- und Snowboardsport die Häufigkeit von tödlichen Unfällen nicht reduziert. Lediglich das Auftreten bestimmter nicht tödlicher Kopfverletzungen werde durch den Helm signifikant verringert. Letztere Erkenntnis stützen auch die Untersuchungen der Schweizerischen Beratungsstelle für Unfallverhütung (Brügger, 2006). In seinem Bericht stellt Brügger allerdings auch klar, dass es in Hinblick auf die Frage, ob das Tragen von Helmen das Risikoverhalten verändert, noch keinen eindeutigen Befund in der Literatur gibt. Auch die Beantwortung anderer sicherheitsrelevanter Fragen, wie z.B. die nach möglichen Einschränkungen in Bezug auf die akustische Wahrnehmung, stehen noch aus.

Trotz einzelner erfolgreicher Studien ist insgesamt festzustellen, dass der Wirksamkeitsnachweis mittels epidemiologischer Studien wegen der erforderlichen langen Zeiträume in den seltensten Fällen finanzierbar ist. Und „echte“ Experimente lassen sich (auch aus ethischen Gründen) nur in Ausnahmefällen realisieren.

So bleiben häufig nur indirekte Methoden, wie z.B. die der mathematischen Modellbildung und Simulation, die – begünstigt durch die Erfolge der biomechanischen Forschung und die zunehmenden Rechnerleistungen – immer bedeutsamer werden.

Die nachfolgenden vier Kurzbeispiele aus unserer Arbeit zeigen das Spektrum von vergleichsweise einfachen technologischen Maßnahmen bis hin zu komplexen Wirksamkeitsnachweisen auf und illustrieren dabei die Vielfalt der anzuwendenden Methoden.

2 Kleine Maßnahme große Wirkung : Schienbeinschützer mit Achillessehnenschutz

Manchmal bedarf es keiner großen Entwicklungen für Präventionsmaßnahmen, sondern lediglich Beobachtungsgabe und Kreativität. Ein Privatmann aus dem bayerischen Hechendorf hatte diese, meldete 2003 einen Schienbeinschützer mit integriertem Achillessehnenschutz (Abb. 2) als Gebrauchsmuster an und fertigte selbst die Prototypen.

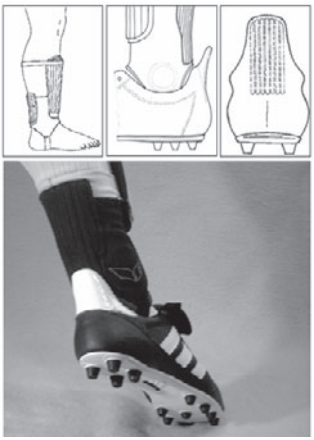


Abb. 2: Achillessehnenprotektor integriert in den Schienbeinschützer (Idee und Foto: Simon Maier)

Auch wenn der Nutzen dieses Produktes auf der Hand liegt, so fehlen wissenschaftlich erhobene Daten, welche belegen, dass es bei Verwendung dieser erweiterten Schutzausrüs-

tung zu insgesamt weniger Verletzungen im Bereich der Achillessehne kommt. Hier zeigt sich das klassische Problem von privaten Erfindern, wenn sie ihre Erfindung vermarkten wollen: der angefragte Hersteller verlangt, bevor er für die Nutzung der Erfindungen bezahlt, einen Wirkungsnachweis, um seine Investitionen abzusichern. Solange im vorliegenden Fall der optimierte Schienbeinschützer aber nicht in größerer Zahl hergestellt und im Spiel verwendet wird, solange kann es keine Verletzungsstatistik (und damit keinen Nachweis) in Bezug auf die Wirksamkeit des neuen Produktes geben. Mit dieser Situation kann der interessierte Hersteller im Grunde warten, bis dem Privatmann „die Luft ausgeht“ und er die Zahlung seiner Jahresgebühren für das Patent einstellt.

3 Kantenfestigkeit von Bergseilen: Reißt es oder reißt es nicht?

Normen definieren Mindestanforderungen in Hinblick auf die Sicherheit von Produkten und Normen unterliegen einem ständigen Veränderungsprozess, um dem sich entwickelnden Stand von Wissenschaft und Technik Rechnung zu tragen. Sportkletterseile müssen eine ganze Reihe von Normprüfungen bestehen, bevor sie das Prüfzeichen der UIAA erhalten. Im Juli 2004 wurde von dieser Organisation der Sicherheitsstandard 108 „Sharp Edge Resistant Dynamic Ropes“ auf Initiative der Experten als unzureichend bezeichnet und mit sofortiger Wirkung außer Kraft gesetzt. Ursache dafür war die Erkenntnis, dass die in dieser Norm beschriebene Scharfkantenprüfung nicht den in der Praxis auftretenden Belastungen entspricht. Die gängige Prüfung vernachlässigte die in bestimmten Sturzsituationen, wie z.B. bei einem Pendelsturz des Nachsteigenden, auftretende Schnittbewegung (Abb. 3). Zwei wissenschaftliche Untersuchungen (Riesch, 2005 und Blümel, 2005) im Auftrag eines großen Seiherstellers und des DAV Sicherheitskreises beschäftigten sich mit dieser Thematik. Zunächst galt es typische Gefahrensituationen im Klettersport zu identifizieren und diese im Feldversuch zu analysieren. Diese wurden dann im Labor nachgestellt. Das Ergebnis: eine sinnvolle Scharfkantenfestigkeitsprüfung muss die Seile primär auf ihre Schnittfestigkeit prüfen, die Reibbeanspruchung schädigt das Seil zwar auch, jedoch sind die daraus resultierenden Verbrennungen und Abschabungen am Mantel bei Weitem als nicht so kritisch anzusehen. Die Fähigkeit eines Seiles einer Biegebeanspruchung - wie in der aktuellen Scharfkantennorm gefordert – standzuhalten, ist weniger bedeutend für die Sicherheit des Kletterers bei einem Sturz mit Scharfkanteneinfluss.

Auf der Grundlage dieser Erkenntnisse erfolgte die konzeptionelle Ausarbeitung, konstruktive Ausgestaltung und Inbetriebnahme eines neuartigen Prüfstands zur Bestimmung der Scharfkantenfestigkeit von Bergseilen.

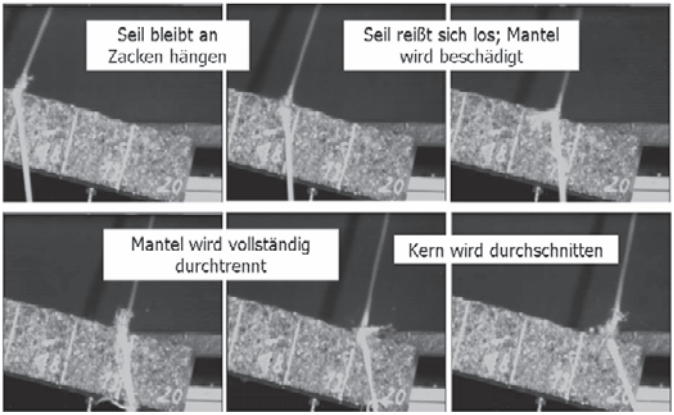


Abb. 3: Versagensvorgang bei einer typischen Kantenbelastung eines Sportkletterseiles

Darüber hinaus wurde ein Vorschlag für eine neue Normprüfung entwickelt und deren Praktikabilität in der Untersuchung einer Auswahl gängiger Bergseile nachgewiesen.

An diesem Beispiel zeigt sich zweierlei: erstens die Notwendigkeit für eine enge Zusammenarbeit zwischen Sport- und Ingenieurwissenschaft. Die Sportwissenschaft war hier zuständig für die sportartspezifische Analyse eines Sachverhaltes, was im vorliegenden Fall neben Anderem auch eine Delphibefragung zur Erhebung des Expertenstatus zu dieser Thematik beinhaltete. Zum Zweiten demonstriert es die Notwendigkeit des Schulterschlusses zwischen Normenarbeit, Herstellern und Forschungseinrichtungen, um Sicherheitsstandards im Sinne des Sportlers ständig zu verbessern.

4 Zuschauen beim Eishockey: gefährlicher als selber spielen?

Auch das nachfolgende Beispiel hat einen Bezug zur Normenarbeit. Im Auftrag des Deutschen Eishockey-Bundes e.V. (DEB) sollte in einem Gutachten der Frage nachgegangen werden, in welchem Ausmaß sich die Sicherheit der Zuschauer verbessert, wenn die Plexiglas Schutzeinrichtung an den Längsseiten des Spielfeldes von derzeit 205 cm (Oberkante) um 80 cm bzw. um 100 cm erhöht wird. Diese Fragestellung ist damit dem vierten Schritt in van Mechelen's Präventionszyklus zugeordnet.

Durch die Fähigkeit geübter Eishockeyspieler die Scheibe anzuheben und dabei gleichzeitig dem Puck hohe Geschwindigkeiten zu verleihen, besteht die Gefahr, dass der Puck die Spielfläche trotz der vorhandenen baulichen Begrenzung, verlassen kann. Diese bringt das Risiko einer erheblichen Verletzungsgefahr für die Zuschauer mit sich.

Da in der Literatur keinerlei Hinweise zu dieser speziellen Thematik zu finden waren, musste ein eigener Lösungsansatz gefunden werden. Wir entschieden uns dafür, die theoretisch möglichen Flugbahnen von Pucks mathematisch zu beschreiben und dann Abschüsse von allen denkbaren Positionen auf dem Spielfeld in direkter Richtung zum Zuschauer (rechtwinklig zur Bande) zu simulieren. Die genaue Vorgehensweise bei der Untersuchung ist bei Böhm et. al (2006) und Schwiewagner et. al (2006) dargestellt, daher soll hier nur ein Überblick gegeben werden.

In Laborversuchen wurden zunächst von Ligaspielern Abschläge unterschiedlicher Schusstechnik und mit unterschiedlichen Abschlagwinkeln, stets unter der Vorgabe „maximaler Schußstärke“ vermessen (Abb. 4 links). Für die Aufzeichnung der Bewegungsdaten des Pucks wurde das Infrarotsystem Vicon MX-460 mit 6 Kameras verwendet (Abb. 4 Mitte und rechts unten). Auf dem Puck waren drei retroflektierende Marker angebracht (Abb. 4 rechts oben), die das System online mit einer zeitlichen Auflösung von 400 Hz verfolgen kann.

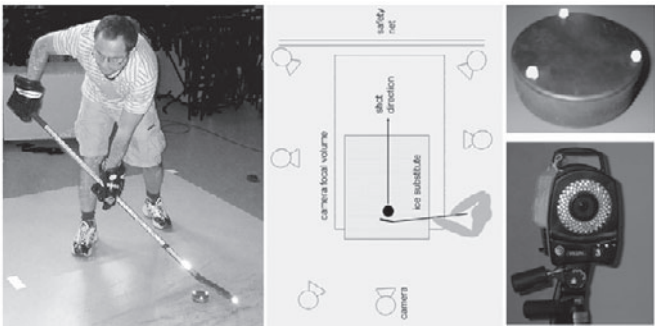


Abb. 4: Bewegungsanalysen von Abschlägen im Labor. Der Reibkoeffizient zwischen Puck und den verwendeten Bodenplatten aus Nirolen weicht nur unwesentlich von der realen Situation auf dem Eis ab ($\mu_{Gleit,\ Nirolen} = 0{,}16$ vs. $\mu_{Gleit,\ Eis} = 0{,}14$).

Da der Puck einen starren Körper darstellt, können als Differentialgleichungen die drei Newton- und drei Euler-Bewegungsgleichungen (2) angewendet werden. Für die Berechnung der Zustandsgrößen werden folgende Variablen verwendet:

$$state = \begin{pmatrix} x \\ \beta \\ v \\ \omega \end{pmatrix} \qquad (1)$$

Schwerpunktslage (χ), Eulerparameter (β), Geschwindigkeit des Schwerpunktes (v), Winkelgeschwindigkeit (ω), Die Vektoren der äußeren Momente und der äußeren Kräfte werden in globalen Koordinaten angegeben. Um den Zustand für den nächsten Zeitschritt zu berechnen wird die Ableitung des Zustandsvektors benötigt:

$$\frac{d}{dt}state = \begin{pmatrix} \dot{x} \\ \dot{\beta} \\ \dot{v} \\ \dot{\omega} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} v \\ \frac{1}{2} G\omega \\ \frac{F_{ext}}{M} - \vec{g} \\ (\mathrm{I})^{-1}(T_{ext} - \omega \times \mathrm{I}\ \omega) \end{pmatrix} \qquad (2)$$

In der Gleichung enthalten sind das äußere Moment $T_{ext} = T_M$, die äußere Kraft $F_{ext} = F_D + F_L + F_S$, die Masse M und der Trägheitstensor I des Pucks. Die wirkenden aerodynamischen Kräfte und Momente werden mit den Formeln 3-8 berechnet (de Mestre, 1990). Die dafür benötigten, vom Anstellwinkel abhängigen Luftwiderstandswerte bzw. Luftauftriebsbeiwerte C_D, C_L und C_M wurden experimentell im Windkanal B der TU München bestimmt. In die Berechnung der Magnus Seitenkraft geht der Anstellwinkel α mit dem Kosinus ein, so dass bei einer 90°-Stellung des Pucks zur Flugrichtung keine Seitenkraft mehr besteht.

Spezifische Anströmkraft	$q = \frac{1}{2} A\rho v^2$	(3)
Luftwiderstandskraft	$F_D = qC_D(\alpha)\vec{e}_v$	(4)
Auftriebskraft	$F_L = qC_L(\alpha)\vec{e}_n$	(5)
Magnus Seitenkraft	$F_S = 0.2\rho v \cos(\alpha) 2\pi\omega_z r^2 \vec{e}_n \times \vec{e}_v$	(6)
Nickmoment	$T_M = qd_y C_M(\alpha)\vec{e}_y$	(7)
Drallmoment (zentrifugales M.)	$T_N = 1.8 * 10^{-5} \omega_z \vec{e}_z$	(8)

Mit α = Anstellwinkel des Pucks im Luftstrom, ρ = Dichte der Luft, ω_z = spin des Pucks

Mit den im Versuch ermittelten Beiwerten und den ungünstigsten Parameterkonstellationen für Abfluggeschwindigkeit, Anstellwinkel und Spin wurden die Flugkurven nach obigen Gleichungen ermittelt. Abb. 5 zeigt die graphische Darstellung der berechneten Flugbahnen, wobei mit roter Farbe diejenigen eingefärbt sind, welche die Ausgangshöhe von 205 cm passieren (und damit ein Gefährdungspotential haben).

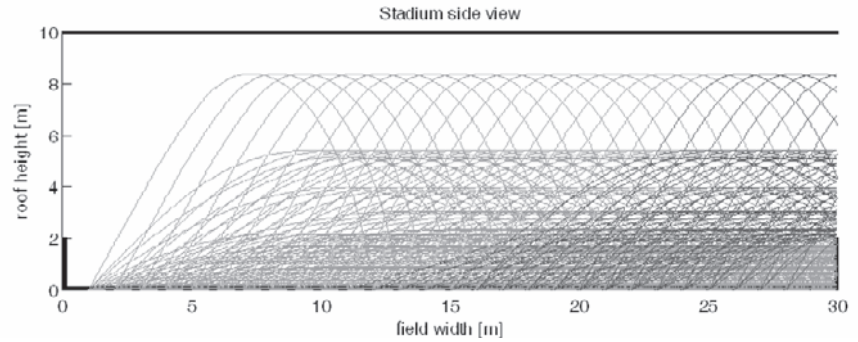


Abb. 5: Simulierte Flugbahnen ausgehend von unterschiedlichem Abstand zur Seitenbande. Schutzglas Oberkante Höhe 205 cm.

Als Ergebnis der Simulationen konnte festgestellt werden, dass die relative Häufigkeit (Bezugsniveau 100% ist der aktuelle Zustand mit 205 cm Gesamthöhe) des Auftretens gefährlicher Schüsse sich um 37% verringert wenn der Schutzglasaufbau um 80 cm erhöht wird. Die Geschwindigkeit des überfliegenden Pucks vermindert sich dabei um ca. 30%. Bei einer Erhöhung um 100 cm reduziert sich die Häufigkeit um 55%, die Geschwindigkeit verringert sich um 48%.

Betrachtet man die Belastungen auf den Menschen bei der auftretenden Maximalgeschwindigkeit, so ergibt sich zwischen der auftreffenden Puckkante und dem Kopf ein rechnerischer Druck von bis zu 1200 N/cm^2. Vergleicht man diesen Wert mit dem von Güllich (für den Aufprall des Kopfes auf ein Autolenkrad) angegebenen Grenzwert (Güllich, 1988) von 150 N/cm^2, so liegen die auftretenden Drücke deutlich im kritischen Bereich. Durch Erhöhung der Bande tritt also eine maßgebliche Verbesserung der aktuellen Situation ein, trotzdem ist aus dem Vorhergesagten klar, dass das Risiko schwere Verletzungen zu erleiden noch besteht. (Erst ab einer Gesamthöhe von über 10 m wäre ein Überfliegen nach unseren Simulationen gänzlich auszuschließen).

Die vorgenommene Betrachtung liefert relative Aussagen, jedoch keine über die absolute Häufigkeit des Auftretens solcher gefährlichen Schüsse. Diese Häufigkeit könnte abgeschätzt werden, wenn durch systematische Spielbeobachtungen, die Anzahl von – im Sinn der Untersuchung – gefährlichen Puckflugbahnen erfasst und in Bezug zur Spielzeit gestellt würden (z.B. Anzahl gefährlicher Schüsse pro 1000 Spielminuten).

Da die erwartete Häufigkeit solcher für Zuschauer gefährlichen Schüsse insgesamt sehr gering ist, müssten für eine solche Risikoangabe sehr viele Spiele (ca. 1000) auf diese Art analysiert werden.

Auch die Spielweise und taktische Einstellung, die sehr stark vom Könnensniveau der Einzelspieler bzw. der Mannschaft abhängen, müsste in eine solche Analyse eingehen, weshalb sie in unterschiedlichen Ligen durchzuführen wäre.

5 Der Fußballschuh und die Knieverletzung. Gibt es einen Zusammenhang?

Medienberichten zufolge trägt der zunehmende Einsatz von Lamellenstollen (an Stelle der früher verwendeten Rundstollen) Schuld an der offensichtlich ungünstigen Entwicklung der Knieverletzungen (Abb. 6) im professionellen Fußball. Wissenschaftlich haltbare Belege für diese Aussage gibt es bislang jedoch nicht, eine erste von uns angestellte schuhbezogene Verletzungsstatistik im professionellen Frauenfußball (Eigner, 2004) konnte keine signifikanten Zusammenhänge feststellen.

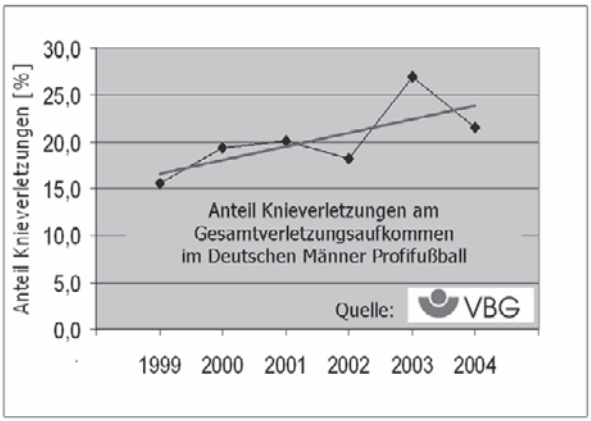


Abb. 6: Entwicklung der Knieverletzungen zwischen 1999 und 2004 (Quelle: vbg)

Im Auftrag des Versicherungsträgers der Profispieler, der Vereinigten Berufsgenossenschaft (vbg), wird der Frage nach einem möglichen Zusammenhang nun seit drei Jahren systematisch nachgegangen. Methodisch erfolgt dies durch eine Kombination von physikalischen Modellen (Lastsimulator) und mathematischer Modellierung. Das Ablaufdiagramm in Abb. 7 illustriert die prinzipielle Vorgehensweise, Details können bei Grund & Senner (2006) nachgelesen werden. Von zentraler Bedeutung für die Untersuchung ist der erste Schritt, die Ermittlung der Kinematik von typischen Verletzungssituationen. Aus den uns freundlicherweise von der Deutschen Fußball Liga (DFL) zur Verfügung gestellten und aus mehreren Perspektiven aufgezeichneten Verletzungssequenzen werden mit Hilfe der sog. Poser®-Methode (Krosshaug, 2005) die dreidimensionalen Gelenkkoordinaten re-

konstruiert. Abb. 8 zeigt den hierbei erforderlichen Anpassungsprozess, der – weil er per Hand Bild für Bild erfolgen muss – äußerst zeitaufwändig ist.



Abb. 7: Arbeitsschritte zur Ermittlung der schuhabhängigen Zugkräfte im Vorderen Kreuzband



Abb. 8: Anpassungsprozess mit Poser®

Die mit POSER ermittelten Gelenkwinkelverläufe dienen im nächsten Schritt als Eingangswert für eine erste Simulation, mit deren Hilfe lediglich eine Abschätzung des zeitlichen Verlaufes der während des Verletzungshergangs auftretenden Komponenten der Bodenreaktionskraft erfolgen kann. Die Berechnungen werden mit dem Softwarepaket SIMPACK (Fa. Intec, Wessling) durchgeführt. Verwendet wird ein modifiziertes Mehrkörpermodell auf der Basis von RAMSIS (Fa. Tecmath AG, Kaiserslautern), in welches u.a. auch sog. „Schwabbelmassen“ integriert sind (Zauner, 2002).

Weitgehend fertig gestellt ist auch der transportable Lastsimulator, dessen Kunstbein im Rahmen einer eigenen Studienarbeit (Knauer, 2004) entwickelt und hergestellt wurde. Die aus der Vorwärtssimulation berechneten Schnittlasten in Höhe des Sprunggelenks werden (geregelt über die Messdaten einer Mehrkomponenten-Messdose) in das Kunstbein und damit über den Fußballschuh in den Untergrund eingeleitet. Ausgehend von dieser Anfangsbedingung werden die wirkenden Lasten in Betrag und Richtung systematisch variiert. Auf diese Weise sollen – abhängig von verschiedenen Stollenanordnungen, Stollenformen und Rasenbedingungen – Grenzlasten (insbesondere Grenzmomente bezüglich Rotationsbelastungen) ermittelt werden. Im letzten Schritt werden die experimentell ermittelten Grenzlasten einem mathematischen Kniemodell zugeführt, mit dessen Hilfe das Verteilungsproblem (Aufteilung der Gesamtlast auf die kraftübertragenden Strukturen) gelöst und somit die z.B. im Vorderen Kreuzband wirkende Zugkraft bestimmt werden kann. Einzelheiten zu diesem Kniemodell und dessen Validierung sind bei Senner et al. (2004, S. 122ff.) zu finden.

6 Schlussbemerkungen und Ausblick

Dass technologische Maßnahmen zur Unfall- und Verletzungsprävention manchmal ganz einfach in anderen Fällen hochkomplex sein können, ist hoffentlich schlüssig gezeigt worden. Mit der Entwicklung der Sensorik und Mikrotechnik sowie den Fortschritten auf den Bereichen der Telekommunikation sind in Zukunft durchaus intelligente Schutzsysteme denkbar. So könnten über Sensoren, welche in die Sportbekleidung integriert sind, unphysiologische Gelenkbewegungen erkannt und Bewegungsbegrenzer aktiviert werden. Einen kleinen Schritt in diese Richtung haben Greenwald et al. (2006) mit ihrem Snowboard Handgelenkschützer getan, welcher ab einem bestimmten Extensionswinkel eine weitere Extensionsbewegung wirkungsvoll verhindern kann.

Auch könnte z.B. die Überwachung von Herz-Kreislaufpatienten und deren Schutz vor Überlastung während der Ausübung ihres Sports gelingen, indem über Sensorik in der Kleidung kombiniert mit einer automatisierten Auswertung, kritische Situationen erkannt werden und über Handy und Mobilfunknetz zum behandelnden Arzt oder in eine Notfallzentrale gelangen. Ob damit unterm Strich z.B. die Häufigkeit von Herzinfarkten im Out-

door-Bereich gesenkt werden kann, ist derzeit lediglich eine Hypothese. Der Wirksamkeitsnachweis ist und bleibt eben das Problem der Prävention.

7 Literatur

Blümel, M. (2005). *Scharfkantenprüfung von Bergseilen*. Diplomarbeit an der Fakultät Maschinenbau der Technischen Universität München, Lehrstuhl für Leichtbau und Fachgebiet Sportgeräte und –materialien.

Böhm, H., Schwiewagner, C., Senner, V. (2006): Simulation of puck flight to determine spectator safety for various ice hockey board heights. *J. Sports Engineering*, zur Publikation eingereicht.

Brügger, O. (2006). *Auswirkung des Tragens des Scheesporthelms auf das Unfallgeschehen: Kopfverletzungen, Helmtragquote und Unfallkosten.* (bfu-Pilotstudie R 0606). Bern: Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung.

Cottey, R. (2005). A further investigation into the effects of active damping technology in tennis rackets on tennis elbow. *Vortrag beim 4. Workshop der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Sporttechnologie* (divers) 18.05.2005 in Wien.

De Mestre (1990) *The Mathematics of Projectiles in Sport*. Australian Mathematical Society, Neville de Mestre, Cambridge University Press.

Eigner S. (2004). *Wissenschaftliche Befragung zum Einfluss des Stollendesigns des Fußballschuhs auf Knieverletzungen im Frauenfußball.* Diplomarbeit an der Technischen Universität München, Fachgebiet Sportgeräte und Materialien.

Greenwald, R., Chu, J. J., Jessiman, W. (2006). Dynamic wrist protector for sports applications. *Engineering of Sport* VI, Vol. 3, Axel Springer, S. 157-162.

Grund, T. & Senner, V. (2006) Traction Testing of Soccer Boots Under Game Relevant Loading Conditions. *Engineering of Sport* VI, Vol.1, Axel Springer Verlag, S. 339-344.

Gülich, H.-A. (1988) *Biomechanische Belastungsgrenzen. Aktualisierte Literaturstudie zur Belastbarkeit des Menschen beim Aufprall.* Bundesanstalt für Straßenwesen Bereich Unfallforschung. Bergisch Gladbach.

Karamanidis, K., Arampatzis, A.: Effect of chronic endurance running on muscle capacities and safety of the musculoskeletal system during walking and running, *Journal of Biomechanics* 2006; Vol. 39 Suppl. 1, page S174, 2006.

Knauer, C. (2004). *Erstellung eines physikalischen Modells des menschlichen Unterschenkels mit Fuß zum Einsatz in der Skischuh- und Skibindungsentwicklung.* Semesterarbeit an der Fakultät für Maschinenbau der Technischen Universität München, Lehrstuhl für Ergonomie und Fachgebiet Sportgeräte und –materialien.

Krosshaug, T. & Bahr, R. (2005). A Model-based image-matching technique for three-dimensional reconstruction of human motion from uncalibrated video sequences". *J Biomech* 38, 919-929.

Laporte, J.-D., Binet, M.-H., Bally, A. (2003). Why the ski binding international standards have been modified in 2001. *Skiing Trauma and Safety:* Fourteenth Volume, ASTM STP 1440 R. J. Johnson, M. Lamont and J. E. Shealy, Eds., American Society for Testing and Materials International, West Conshohocken, PA 2003, pp. 64-94.

Milani, T., Schlee, G., Metzler, K. (2006). The influence of induced fatigue on ground reaction forces and rearfoot motion in running *Journal of Biomechanics* 2006; Vol. 39 Suppl. 1, page S182.

Riesch, P. (2005). *Ermittlung der Anforderungen und Randbedingungen für ein Prüfverfahren zur Bestimmung der Schnittfestigkeit von Bergseilen.* Diplomarbeit an der Fakultät für Sportwissenschaft der Technischen Universität München, Fachgebiet Sportgeräte und Materialien.

Schwiewagner, C., Böhm, H., Senner, V. (2006). Simulation of puck flight to improve safety in ice hockey arenas. *Engineering of Sport* VI, Vol. 3, Axel Springer, S. 151-156.

Senner, V., Böhm, H. und Lehner, St. (2004). Computersimulation und Experiment: Untrennbare, intelligente und effektive Kombination für die Sportgeräteentwicklung. In: Moritz, F, Edelmann-Nusser, Witte, K., J., Roemer, K. (Hrsg.): *Sporttechnologie zwischen Theorie und Praxis II, Beiträge zum 3. divers Workshop*, Shaker Verlag – Aachen.

Shealy, J., Johnson, R., Ettlinger, C. F. (2006a). On Piste Fatalities in Recreational Snow Sports in the U. S., *Journal of ASTM International (JAI)*, Volume 3, Issue 5.

Shealy, J., Johnson, R., Ettlinger, C. F. (2006b). Do helmets reduce fatalities or merely alter the patterns of death? *Engineering of Sport* VI, Vol.3, Axel Springer Verlag, S. 163-167.

Van Mechelen W, Hlobil H, Kemper H. (1992) Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. A review of concepts. *Sports Med*. 1992 Aug; 14(2):82-99.

Zauner C. (2002) *Integration of the man model RAMSIS into MBS software SIMPACK - model comparison and biomechanical simulation for verification. Master-Thesis,* Technische Universität München, Fakultät für Maschinenwesen, Lehrstuhl für Ergonomie und Lehrstuhl für Orthopädie und Sportorthopädie.

Sicherheitstechnische Überprüfung von Sportanlagen „Entwicklung eines Qualitätssiegels `Sicherheitstechnisch geprüfte Sportanlage´“

C. Weingärtner, J. Bosak

1 Ausgangssituation

Sicherheitsfragen haben im Sporttreiben der Vereine eine nachrangige Bedeutung. Durch die alltäglichen Probleme und Schwierigkeiten, mit denen Vereine heutzutage zu kämpfen haben, gibt es andere Prioritäten. Sicherheitsfragen werden oft erst zum Thema gemacht, wenn etwas im eigenen Verein oder im Umfeld passiert ist. Viel öfter herrschen die Denkstrukturen, dass „schon nichts passieren wird“ oder „das bisher immer gut gegangen ist“.

Mit dieser Arbeit soll ein Beitrag geleistet werden, um einerseits die Gegebenheiten in Sportstätten anhand vorgegebener Kriterien untersuchen zu können, aber auch die Ergebnisse einer Untersuchung zu verknüpfen mit Empfehlungen für die Vereine. Diese Empfehlungen beinhalten nicht nur Tipps für technische Veränderungen, sondern auch Hinweise für die Instruktion und Schulungsmöglichkeiten der Beschäftigten.

Die Entwicklung der Kriterien, die Grundlage der Untersuchungen von Sportstätten sein sollen, geschieht auf allgemein gültiger Basis, so dass dieser Katalog auf unterschiedlichste Sportstätten angewandt werden könnte. Um die Praxistauglichkeit zu überprüfen, wurde dieser Katalog exemplarisch angewendet auf das Sport- und Gesundheitszentrum der DJK Heisingen sowie auf die Sportstätte Zeche Helene. Auf Basis dieser exemplarischen Anwendungen wird davon ausgegangen, dass eine grundsätzliche Einsatzfähigkeit vorhanden ist.

Auch bisher schon gibt es selbstverständlich technische Untersuchungsmöglichkeiten und –angebote von Ingenieurbüros oder beispielsweise vom Technischen Überwachungsverein. Die bisher auf dem Markt befindlichen Angebote sind allerdings oft von der Realität von Sportvereinen entfernt, da sie die meisten Sportvereine nicht nur finanziell, sondern auch von der Bedeutung, der Notwendigkeit und der Nähe des Themas überfordern. Hier soll durch „Insider“ und Kenner der Sportlandschaft die Brücke geschaffen werden vom sicherheitstechnischen Fachwissen zur Realität der Sportvereine. Zusätzlich soll ein weiterer Aspekt viel mehr als in den bisherigen technischen Untersuchungsangeboten in den Vordergrund gerückt werden: die Verhaltensdimension. Diese soll sportvereinsspezifisch betrachtet werden unter den Aspekten:

1. Wie können Mitarbeiter/innen in ihrer Tätigkeit dazu gebracht werden und dazu beitragen, dass die ihnen drohenden Gefährdungen nicht zu Unfällen oder Berufskrankheiten führen?
2. Wie können sie dazu beitragen, dass die ihnen anvertrauten Personen und Nutzer/innen der Einrichtungen keinen Gefährdungen und Gefahren ausgesetzt sind, die zu Unfällen führen?

1.1 Ausgangsbasis im Betrieb DJK Heisingen 1920 e.V.

Die DJK Heisingen ist ein im Laufe der Jahre im Stadtteil gewachsener Verein mit 949 Mitgliedern, wovon 271 Jugendliche sind. Der Schwerpunkt der Tätigkeit liegt im gesundheitsorientierten Sport. Somit werden Übungsstunden in den Bereichen Prävention und Rehabilitation sowie für zahlreiche Zielgruppen „von der Wiege bis zur Bahre“ angeboten.

Der Verein beschäftigt seit Jahren eine hauptberufliche Leiterin der Geschäftsstelle sowie eine Diplom-Sportlehrerin. Des Weiteren gibt es einen geringfügig beschäftigten Hausmeister des Gesundheitszentrums sowie eine Putzfrau. Die Angebote werden geleitet von 35 Übungsleitern, die im Verein auf geringfügiger Basis beschäftigt sind.

Seit 3 Jahren betreibt der Verein im Stadtteil ein Sport- und Gesundheitszentrum. In diesem werden die meisten der Sportangebote durchgeführt. Die Anlage ist auf einen Zeitraum von 25 Jahren gepachtet und im Jahr 2002 in einer umfangreichen Maßnahme aus einer ehemaligen Backstube mit Nebenräumen entstanden. Die weitere Beschreibung zeigt, dass dieses Objekt sicherlich nicht sonderlich gut geeignet war für diese Nutzung. Mängel im Grundriss und in der baulichen Struktur zeigten von Anfang an Schwachpunkte und mögliche Gefahrenherde. Dennoch gab es zu dieser Lösung keine Alternative. So ist es notwendig, nach einer Gefahrenbeurteilung neben technischen Aspekten vor allem auch organisatorische sowie Aspekte des Verhaltens mit in die Gefahrenabwehr einzubeziehen.

1.2 Problemstellung

Zielstellung des Projektes ist die Analyse von Sportstätte in Hinblick auf Gefahren. Die Gefahrenherde sollen erfasst und dem Verein Vorschläge unterbreitet werden, was in Hinblick auf Technik, Organisation und Verhalten beachtet und ggf. verändert werden muss.

Um die singuläre Vorgehensweise mit weiterem Blick anzureichern und um einen Nutzungseffekt auch für andere Sportstätten zu erreichen, sollen die Kriterien zur Überprüfung sowie die vorgeschlagenen Maßnahmen insofern systematischen Charakter haben,

dass sie auf die Beurteilung und Überprüfung anderer Sportstätten anwendbar sind. So ist ein Kriterienkatalog entstanden, der umfassend eine Gefahrenanalyse und Gefährdungsbeurteilung für Sportstätten beinhaltet und der mit einem angemessenen und ökonomischen Zeitaufwand anzuwenden ist. Ziel ist es, auf dieser Basis ein Qualitätssiegel zu entwickeln, welches an Betreiber von Sportstätten nach Prüfung und Umsetzung entwickelter Lösungen und Vorschläge vergeben werden kann.

Dieses Qualitätssiegel kann dazu beitragen, dass Vereinen die Bedeutung des Arbeitsschutzes vor Augen geführt wird, dass systematisch in dieser Frage in Vereinen vorgegangen wird und dass hierdurch Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten vermieden werden.

Da die Erteilung des Siegels verbunden ist mit einer intensiven Beratung kann hierdurch eine Aufgabe des Vereins ausgelagert werden. Gerade dies kommt vielen Vereinen mit Problemen in der Mitarbeiterentwicklung entgegen. Die Vereine können hierdurch sich und ihr Personal entlasten und notwendige Aufgaben in die Hände von Fachexperten geben, die wesentlich qualifizierter Zusammenhänge analysieren und Ratschläge geben können. Die hierfür eingesetzten Mittel sind somit wirtschaftlich eingesetzt und tragen dem Vereinsziel bei, einen gesunden, unfallfreien Sport zu gewährleisten.

2 Zielstellung und Vorgehensweise

Die Analysen und Zielsetzungen beziehen sich sowohl auf die in der Einrichtung arbeitenden Personen als auch auf die Nutzer/innen. Des Weiteren werden die Organisationsstrukturen und besonderen Rahmenbedingungen in Sportvereinen bei unserer Untersuchung besonders berücksichtigt.

Die Vorgehensweise orientiert sich am Handlungskreis für Fachkräfte für Arbeitssicherheit.

1. Analysieren
2. Beurteilen
3. Setzen von Zielen
4. Entwickeln von Lösungsmöglichkeiten
5. Auswahl von Lösungen
6. Durch- und Umsetzung der Problemlösung
7. Wirkungskontrolle
8. wie 1) und folgend
   Sollte in diesem Zusammenhang festgestellt werden, dass manche Ziele nicht erreicht und Maßnahmen nicht umgesetzt worden sein, sind neue Ziele zu formulieren.

Weiter wie oben

3 Ergebnisse

3.1 Analyse

Die vorausschauende Gefährdungsanalyse und Gefahrenbeurteilung führte zu einem Kriterienkatalog, der die Grundlage für die Untersuchung der Sportstätten ist. In diesem Kriterienkatalog sind alle Aspekte technischer Art berücksichtigt, die zu Gefährdungen führen könnten. Hierbei geht es um folgende Einzelaspekte:

1. *Außenanlage/Zugänge/Zuwege*
2. *Eingangssituation*
3. *Nutzwege in der Sportstätte*
4. *Sportraum*
5. *Geräteraum*
6. *Umkleideräume*
7. *Sanitärbereiche*
8. *Nebenräume*
9. *Ausgangssituation*
10. *Gesamtaspekte sowie weitere technische Anlagen*
11. *Sportgeräte*

Für jedes der Kapitel werden die Einzelaspekte analysiert und Aussagen zu folgenden Themen getroffen:

Die Erläuterung über Gefährdungsaspekte stellt dar, inwiefern und wodurch eine Gefährdung vorhanden ist. Sie benennt Szenarien, unter denen ohne menschlichen Einfluss oder auch durch unsachgemäße Behandlung Situationen auftreten können, in denen eine Unfallgefahr vorhanden ist. Besonders sind in diesem Zusammenhang auch Verhaltensweisen zu berücksichtigen, die Kinder oder sonstige Sachunkundige aufweisen können. So wird auch darauf hingewiesen, sofern Sicherungsmaßnahmen fehlen, die vor Benutzung durch Unkundige schützen sollen.

Die Gefährdungsbeurteilung in Anlehnung an die Risikomatrix nach Nohl setzt den Grad der Gefährdung in einen Zusammenhang mit der Wahrscheinlichkeit des Unfalleintritts. Dies soll eine Hilfe darstellen, sich im Rahmen der später folgenden Konsequenzen und Maßnahmen zur Unfallvermeidung auf die Aspekte zu konzentrieren, die entweder besonders dramatische Folgen haben können oder aber die bei weniger dramatischen Folgen eine hohe Eintrittswahrscheinlichkeit besitzen.

Die Risikobeschreibung erläutert, zu welchen Folgen die aufgeführten Gefährdungen führen können. Im Fall der dokumentierten Untersuchung ist diese Rubrik aus Gründen der Übersichtlichkeit ausgespart. Auch liegen die möglichen Folgen auf der Hand. Bedeutsamer ist diese Kategorie bei der Untersuchung komplexerer und komplizierterer Arbeitssysteme.

Die Zielformulierung drückt den anzustrebenden Endzustand aus. Hierbei haben Maßnahmen gemäß der Ziel- und Maßnahmenhierarchie gegriffen und das Risiko von Unfällen und Berufskrankheiten ist reduziert.

Technische Veränderungsvorschläge beinhalten Maßnahmen durch Zusatzgeräte, Umbauten, Ersatz von Geräten, Abschirmungen oder Schutzausrüstungen, die dazu dienen, die Gefahren zu eliminieren oder die Wahrscheinlichkeit des Eintritts zu reduzieren. Die Vorschläge dieser Kategorie müssen jedoch immer auch in einen Zusammenhang der Realisierbarkeit gesetzt werden. Wie bereits oben erwähnt, verfügen Sportstättenbetreiber häufig über nicht allzu große finanzielle Ressourcen, so dass in diesen Zusammenhängen öfters der nicht ganz optimalen, dafür aber realisierbaren Option der Vorzug gegeben werden muss. Auch diese Maßnahmen müssen natürlich so angelegt sein, dass sie eine deutliche Verbesserung in Richtung Arbeitssicherheit bewirken.

Verhaltensvorschläge gelten für alle Nutzer/innen der jeweiligen Anlagen. Sie können in Form von „Belehrungen“ vermittelt werden. Dabei ist jedoch darauf zu achten, dass es nicht um Anweisungen ohne Rücksicht auf Akzeptanz und Verständnis der Nutzer geht, sondern darum, die Nutzer aufzuklären über die Sinnhaftigkeit und Notwendigkeit der verhaltensbezogenen Maßnahmen. Sie sollen die Verhaltensvorschläge sich zu eigen machen und auch andere Nutzer/innen hiervon überzeugen. Dies gilt natürlich vor allem für Vorgesetzte, Betreuer, Sportlehrer/innen, Übungsleiter/innen. Auch wenn sie nicht unbedingt zum Kreise der Versicherten in der gesetzlichen Unfallversicherung zählen, ist gerade auch das Wohl von zu beaufsichtigenden Kindern und Jugendlichen zu beachten.

Alternativen zu individuellen und gruppenbezogenen „Aufklärungs- und Informationsveranstaltungen“ über Gefährdungen und Gefahren sind Aushänge und Papiere, die als „hand-out“ verbreitet werden. Aushänge müssen dabei richtig platziert und leserlich sein, Papiere müssen die wichtigen Sachinformationen enthalten und so gestaltet sein, dass es motivierend ist, sie zu lesen.

3.2 Beurteilung des Sport- und Gesundheitszentrums der DJK Heisingen Ziele und Anforderungen, Lösungssuche

Die Detailergebnisse der Beurteilung mit Vorschlägen zu technischen Fragen und zum Verhalten sind der tabellarischen Übersicht in der Anlage zu entnehmen.

3.3 Durchsetzung und Verantwortlichkeiten

In einem Gespräch mit dem geschäftsführenden Vorstand wurden die festgestellten Sachverhalte, die Ergebnisse der Begehung wie auch die Veränderungsvorschläge vorgestellt. Es wurde vereinbart, dass die Aspekte mit einer Risiko-Maßzahl von 3 und 4 (höhere Werte wurden nicht ermittelt) direkt angegangen werden. Wo ohne größeren Aufwand möglich gelte dies ebenso für die anderen Untersuchungsergebnisse und Vorschläge. Neben der Information im Vorstand wurde vereinbart, die Thematik auf der nächsten Sitzung der Übungsleiter/innen des Vereins vorzustellen.

3.4 Wirkungskontrolle

Es wurde vereinbart, sechs Monate nach Stattfinden der o. g. Übungsleiter/innensitzung das Thema „Sicherheit und Unfallvermeidung“ wiederum als einen Tagesordnungspunkt auf einer Vorstandssitzung zu besprechen, um zu schauen, wie die Vorschläge bis dahin umgesetzt werden konnten.

4. Schlussfolgerungen

Die DJK Heisingen als Betreiber des Sport- und Gesundheitszentrums ist durch das Projekt umfassend über die Thematik Sicherheit und Unfallvermeidung informiert und hierfür sensibilisiert worden. Es konnte auf Gefahren hingewiesen werden und das Augenmerk auf Punkte gerichtet werden, die unter Umständen in Zukunft Ursachen für Unfälle sein können. Die angemerkten Punkte wurden allesamt mit Veränderungsvorschlägen auf der technischen Ebene oder mit Verhaltenstipps versehen. Insofern kann davon ausgegangen werden, dass sowohl für die Mitarbeiter/innen als auch für andere Nutzer/innen die Wahrscheinlichkeit des Eintritts von Unfällen gesenkt werden konnte. Vor allem konnte auch ansatzweise erreicht werden, dass die Thematik ins Bewusstsein der Verantwortlichen und der Agierenden gelangt ist. Ein Verweis auf die Qualifizierungsmaßnahmen wurde gegeben und es kann davon ausgegangen werden, dass diese von Mitarbeitern des Vereins genutzt werden und so der Prozess hin zu einem sichereren Sporttreiben weiter gegangen wird.

Sinnvoll erscheint eine kontinuierliche Begleitung von Sportstättenbetreibern unter Sicherheitsaspekten. Ob dies durch eine externe Fachkraft oder durch einen speziell geschulten Vereinsmitarbeiter geschieht, ist gleich. Aber es ist davon auszugehen, dass hier nur langfristig angelegte Lösungen mit Permanenz und stetiger Erinnerung greifen werden.

Unabhängig von dieser langfristigen Betreuung sind jedoch die akuten Maßnahmen zur Gefahrenabwehr mit aller Vehemenz durchzusetzen. Vor allem das Aufzeigen möglicher

Unfallfolgen scheint hier die argumentative Basis der Fachkraft für Arbeitssicherheit zu verbessern.

Wie bereits oben erwähnt ist geplant, zur Entwicklung eines gemeinsamen Kriterienkataloges zu gelangen, der dann auch die Grundlage für eine standardisierte Untersuchung von Sportstätten sein kann, die dann in einer neu zu gründenden Gesellschaft Sportstättenbetreibern angeboten werden kann. In diesem Zusammenhang existiert auch die Planung, nach erfolgter Untersuchung und Beratung ein Qualitätssiegel zu vergeben, was eine qualifizierte Aussage über den Grad der Berücksichtigung von Sicherheitsfragen in der jeweiligen Einrichtung ermöglicht. Erste Maßnahmen in Hinblick auf einen Markenschutz sind unternommen. Dieses Qualitätssiegel dient dann sowohl gegenüber der Verwaltungs-Berufsgenossenschaft oder anderen Trägern der gesetzlichen Unfallversicherung sowie der Sportversicherung als Nachweis für präventive Maßnahmen.

Das Qualitätssiegel soll eine Gültigkeit von drei Jahren haben. Anschließend ist eine Nachuntersuchung zur Weiterführung des Siegels durchzuführen.

Aspekt	Erläuterung/ Gefährdungsaspekt	Photo Nr.	Gefährdungs-beurteilung (Maßzahl)	Zielformulierung	Technische Veränderungs-vorschläge und Alternative Lösungen
Feuerlöscher (Anzahl, Aufhängung/ Hinweisschilder)	Vorhanden, aber im EG verstellt, unlogischer Hinweis durch Schild direkt über Feuerlöscher	10, 47	3	Feuerlöscher ist gut zu sehen und frei zugänglich	Gegenstände vor Feuerlöscher entfernen, Schild an sichtbarer, sinnvoller Stelle platzieren
Nahe Zufahrtsmöglichkeit für Rettungskräfte	Durch ggf. belegte Parkplätze vor der Sportstätte nur eingeschränkt	01	3	Direkt vor der Treppe wird eine Parkverbotszone in einer Breite von 6 m eingeführt und beschildert	Parkverbotsschild Alt: Markierung auf dem Boden
1. Hilfe Material	Vorhanden im Flur des Untergeschosses Unzureichend vorhanden im Obergeschoss (Teeküche)	24	3	Das Erste-Hilfe Material ist entsprechend DIN ergänzt. Ein Schild an der Tür der Teeküche weist auf das Material hin.	1. Hilfe – Material in Teeküche ergänzen und an Tür von außen beschildern
Notausgang	Verstellt Direkter Handlungsbedarf!!!	66	4	Der Notausgang ist freigeräumt.	Freiräumen des Notausgangs Alternative/Ergänzung: Überprüfung, ob Fenster als 2. Notausgang genutzt werden kann
Glas an der Tür des Mehrzweckraums nach außen	Feuerhemmendes Drahtglas Nicht gut geeignet, vor allem auch wegen der Nutzung der Räumlichkeiten durch Kinder	20	3	Es existiert eine mittelfristige Planung zum Austausch der Tür. Ein Glasexperte wird nach Zwischenlösungen befragt und diese umgesetzt.	Austausch bei Umbau (jedoch muss Bestandsschutz beachtet werden), alternativ ist der Einsatz einer Spezial-Klebefolie zu prüfen

Maßzahl 1-2: *geringes Risiko. Der Eintritt einer Verletzung oder Erkrankung ist nur wenig wahrscheinlich. Handlungsbedarf ist nicht akut gegeben. Dennoch sollte die Gefährdung ausge*schlossen werden.

Maßzahl 3-4: *signifikantes Risiko. Der Eintritt einer Verletzung oder Erkrankung ist wahrscheinlich. Handlungsbedarf zur Risikoreduzierung ist kurz*fristig angezeigt.

Maßzahl 5-7: *hohes Risiko: Der Eintritt einer Verletzung oder Erkrankung ist sehr wahrscheinlich. Handlungsbedarf zur Risikoreduzierung ist dringend erforderlich.*

Persönliche Schutzausrüstung im Sport – Anwendung und rechtlicher Hintergrund

H.-H. Lehnecke

1 Vorbemerkungen

Jeder Sportler weiß, dass die Ausübung seiner Sportart mit einem gewissen Risiko verbunden sein kann. Darauf versucht er sich durch sein Verhalten einzustellen. Das reicht aber oftmals nicht aus, wenn nicht auch noch die für diese Tätigkeit übliche persönliche Schutzausrüstung benutzt wird. Diese Aussage gilt im vollen Umfang sowohl für den Breiten- als auch für den Profisport.

Bei der Verwendung einer persönlichen Schutzausrüstung muss der Benutzer davon ausgehen können, dass sie sicher ist. Allerdings ist die entsprechende Bewertung für den Einzelnen sicherlich schwierig. Deshalb wurden rechtliche Instrumente entwickelt, die dazu beitragen, ihm die notwendige Sicherheit durch wirksame Schutzausrüstungen zu geben.

2 Erläuterung des Begriffs "persönliche Schutzausrüstung"

Als persönliche Schutzausrüstung im Sport (nachfolgend immer PSA genannt) gilt jede Vorrichtung oder jedes Mittel, das dazu bestimmt ist, von einer Person getragen oder gehalten zu werden, und dass diese gegen eine oder mehrere Risiken schützen soll, die ihre Gesundheit sowie ihre Sicherheit gefährden können.

Die Palette von Schutzausrüstungen im Sport ist groß. Ihre Anwendung erstreckt sich auf fast alle Sportarten. Dabei betreffen diese PSA je nach Anforderungsprofil einzelne Körperteile. So schützt ein Helm den Kopf z.B. beim Radfahren, Inline-Skating, Reiten, Skisport, Rodeln, Eishockey, Bergsteigen oder Kanufahren. Schutzkleidung beim Fechten, Kampfsport (z.B. Taekwondo), Eishockey, Reiten oder Feldhockey verhindert beim Ausüben dieser Sportarten die Verletzung besonders gefährdeter Körperteile. Schienbeinschützer beim Fußball oder Knie-, Hand- oder Ellenbogenschützer für Inline-Skating oder Skateboardfahren tragen zur Verringerung des Verletzungsrisikos bei. Rettungswesten oder Schwimmhilfen schützen gegen Ertrinken und sind beim Wassersport deshalb unerlässlich. Seile, Karabiner, Gurte und andere Ausrüstungen bieten beim Bergssteigen oder Klettern einen lebenssichernden Schutz gegen Absturz. Kälteschutzanzüge verringern die Gefahr eines Kälteschocks und verzögern das Einsetzen einer Unterkühlung.

3 Europäische Richtlinie zu PSA

Bei einer Europäischen Richtlinie handelt es sich um einen Rechtsakt der Europäischen Gemeinschaft, der an die Mitgliedsstaaten gerichtet ist und sie zur Verwirklichung eines bestimmten Ziels verpflichtet. Als spezieles Instrument im Bereich der technischen Harmonisierung wurden in den letzten Jahren Richtlinien nach der Neuen Konzeption (New Approach) erlassen.

Für PSA gilt die Richtlinie 89/686/EWG aus dem Jahre 1989. Sie enthält im Anhang II grundlegende Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen.

Durch die Richtlinien nach der Neuen Konzeption werden nur die wesentlichen Anforderungen festgelegt, die durch die Produkte erfüllt werden müssen, die in der EU in den Verkehr gebracht werden. Die technischen Spezifikationen für Produkte, die den in der Richtlinie enthaltenen wesentlichen Anforderungen entsprechen, werden in harmonisierten Normen festgelegt.

Diese Richtlinien, und damit auch die PSA-Richtlinie, sehen grundsätzlich eine CE-Kennzeichnung vor. Bei dieser Kennzeichnung handelt es sich nicht – wie vielfach fälschlicherweise angenommen wird - um eine Aussage zur Qualität eines Produktes oder um eine vertragsähnliche Garantie, sondern um eine Kennzeichnung für Behörden, mit dem ihnen gegenüber die Übereinstimmung eines Produktes mit einer EG-Richtlinie dokumentiert werden soll, um den freien Warenverkehr innerhalb des Binnenmarktes zu ermöglichen.

Die PSA-Richtlinie enthält keine Liste der Produkte, bei denen es sich um PSA handelt. Als Orientierungshilfe dient hier ein so genannter Leitfaden für die Kategorisierung von PSA. Die Einteilung erfolgt in drei Kategorien. So gehören z.B. alle Sportschutzhelme zur Kategorie 2. Eine Anforderung dieser Kategorie besteht darin, dass die entsprechenden PSA einer Baumusterprüfung unterzogen werden müssen, bevor sie in den Verkehr gebracht werden.

4 Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (GPSG) und PSA

Bereits im ehemaligen Gerätesicherheitsgesetz wurde die PSA-Richtlinie als 8. Verordnung in deutsches Recht umgesetzt. Das hat sich auch nicht durch das Geräte- und Produktsicherheitsgesetz aus dem Jahre 2004 geändert.

Mit dem GPSG werden auch die Verantwortlichkeiten für das Inverkehrbringen von PSA festgelegt. Hierbei handelt es sich um das erstmalige entgeltliche oder unentgeltliche Bereitstellung einer PSA auf dem Markt innerhalb der EU für den Vertrieb oder die Benut-

zung im Gebiet der EU. Dieser Begriff bezieht sich nicht auf eine Produktart, sondern auf jedes einzelne Produkt. Dabei ist es unerheblich, ob es als Einzelstück oder in Serie hergestellt wurde.

Wird eine persönliche Schutzausrüstung erstmalig auf dem Markt innerhalb der EU in den Verkehr gebracht, muss sie der PSA-Richtlinie und damit natürlich auch dem GPSG entsprechen. Dazu hat der Hersteller bzw. sein Bevollmächtigter oder auch der Importeur eine Reihe von Aufgaben zu erfüllen, die hier nicht alle erläutert werden können.

Durch das GPSG werden nur die Anforderungen zur Sicherheit eines Produktes festgelegt. Eine Tragepflicht von PSA im Sport ist in diesem Gesetz allerdings nicht geregelt. Die Festlegung zum Tragen bestimmter Schutzausrüstungen liegt somit allein im Zuständigkeitsbereich der Sportverbände oder Vereine bzw. beim Sportler selbst, wenn es keine entsprechenden Bestimmungen gibt.

Hohe Anforderungen werden durch das GSPG auch an Gebrauchsanleitungen gestellt. Eine Gebrauchsanleitung in deutscher Sprache ist immer dann mitzuliefern, wenn zur Gewährleistung von Sicherheit und Gesundheit bestimmte Regeln bei der Verwendung eines Gebrauchsgegenstandes beachtet werden müssen. Da der spätere Benutzer nicht das notwendige Wissen hat, muss er vom Hersteller durch eine entsprechende Gebrauchsanleitung kundig gemacht werden. Die Mitlieferung der Gebrauchsanleitung ist nach dem Gesetzestext eine klare Pflicht und nicht nur eine Empfehlung. Deshalb sollte beim Kauf einer PSA immer darauf geachtet werden, dass eine Gebrauchsanleitung nicht nur beigefügt ist, sondern auch ihre Schrift gut lesbar ist, man die notwendigen Informationen schnell findet, das Inhaltsverzeichnis übersichtlich aufgebaut ist, die verwendeten Begriffe verständlich sind und der Text in deutscher Sprache vorliegt.

5 Normen auch zum Schutz des Sportlers

5.1 Grundsätzliches

Normen sind anerkannte Regeln der Technik. Sie bilden einen Maßstab für einwandfreies technisches Verhalten und sind im Rahmen der Rechtsordnung von Bedeutung. Ihre Anwendung steht jedermann frei. Das heißt, man kann sie anwenden, muss es aber nicht.

Normen werden verbindlich durch Bezugnahme, z.B. in einem Vertrag zwischen privaten Parteien oder in Gesetzen und Verordnungen. Der Vorteil der einzelvertraglich vereinbarten Verbindlichkeit von Normen liegt darin, dass sich Rechtsstreitigkeiten von vornherein vermeiden lassen, weil die Normen eindeutige Festlegungen sind. Auch in den Fällen, in denen Normen von Vertragsparteien nicht zum Inhalt eines Vertrages gemacht worden sind, dienen sie im Streitfall als Entscheidungshilfe, wenn es im Kauf- und Werkvertrags-

recht um Sachmängel geht. Hier spricht der Beweis des ersten Anscheins für den Anwender der Norm in dem Sinne, dass er die im Verkehr erforderliche Sorgfalt beachtet hat.

Harmonisierte Normen stellen eine spezielle Kategorie von Normen in Europa dar. Sie konkretisieren die wesentlichen Anforderungen der jeweiligen Richtlinie. Bei Konformität von Produkten mit nationalen Normen, die eine Umsetzung der harmonisierten Normen darstellen und dessen Fundstellen im Amtsblatt der EU veröffentlicht wurden, wird davon ausgegangen, dass sie die Anforderungen der entsprechenden Richtlinie erfüllen. Hat der Hersteller eine solche Norm dagegen nicht oder nur teilweise angewandt, muss ein Nachweis über die Maßnahmen erbracht werden, die von ihm eingeleitet wurden, um in der Sache der Richtlinie zu entsprechen. Die Praxis hat allerdings gezeigt, dass der Nachweis über die Konformität mit einer Richtlinie rechtlich möglich, aber oft außerordentlich schwer ist, wenn nicht auch der Nachweis über die Einhaltung einer entsprechenden Norm erbracht werden kann.

5.2 Normen zu PSA im Sport- und Freizeitbereich

In diesem Bereich gibt es in Deutschland keine rein nationalen Normen mehr. Alle diesbezüglichen Normen basieren auf Europäischen Normen, die als DIN EN veröffentlicht worden sind.

Die Ausarbeitung Europäischer Normen erfolgt in fachlich zuständigen Arbeitsgremien des Europäischen Komitees für Normung (CEN). Hier arbeiten Experten aus den einzelnen europäischen Ländern mit, die von den nationalen CEN-Mitgliedorganisationen nominiert wurden. Zuständige Mitgliedsorganisation für Deutschland ist das DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

Bei Annahme einer Europäischen Norm im CEN besteht für die Mitgliedsländer die Pflicht, diese Norm auch als nationale Norm zu übernehmen. Dabei ist es unwichtig, ob ihr zugestimmt wurde oder nicht. Durch diese Regelung ist es außerordentlich wichtig, an der Erarbeitung der Norm aktiv mitzuarbeiten, wenn bestimmte Forderungen an den Inhalt der Norm durchgesetzt werden sollen.

Im DIN bestehen für die einzelne Arbeitsgremien im CEN sogenannte Spiegelausschüsse, die für Mitarbeit in den einzelnen Gremien und für die Umsetzung der Normungsergebnisse in Deutschland zuständig sind.

Für die Gremien zu PSA im Sport- und Freizeitbereich ist im DIN der Normenausschuss Sport- und Freizeitgerät (NASport) zuständig. In diesem Normenausschuss werden nicht nur Projekte zu PSA sondern alle Normungsaufgaben im Sport- und Freizeitbereich bearbeitet. Dazu gehören neben den PSA auch solche Bereiche wie Turn- und Sportgeräte, Wintersport, Schwimmsportgeräte, Fahrräder, Campingausrüstungen und Kinderspielgeräte.

Zu PSA gibt es mittlerweile ca. 75 Normen. Sie verteilen sich auf die Bereiche

- Körperschutz beim Kampfsport, Fußball, Eishockey, Feldhockey, Reiten, Fechten und Rollsport;
- Sportschutzhelme für Luftsport, Radfahren, Reiten, Skilaufen, Kanu- und Wildwassersport, Bergsteigen, Rodeln oder Eishockey;
- Bergsteigerausrüstungen;
- Wasserrettungs- und Sicherheitsmittel, z.B. Rettungswesten, Schwimmhilfen oder Kälteschutzanzüge;
- Tauchanzüge.

Eine genaue Auflistung kann der Publikation "Praxishandbuch – Persönliche Schutzausrüstungen im Sport- und Freizeitbereich" entnommen oder beim Beuth-Verlag e.V. in Berlin erfragt werden.

5.3 Möglichkeit der Mitarbeit an der Normung

Die Entstehung einer Norm ist ein auf dem Konsensprinzip aufgebauter Prozess, in dem nicht nur das Fachwissen z.B. der Hersteller, des Handels oder der Prüfinstitute, sondern auch das der Verbraucher, also auch der Sportler, ihrer Vereine und Verbände, gefragt ist.

Die einfachste Form der Mitwirkung an der Ausarbeitung von Normen im Sport- und Freizeitbereich ist die Nominierung eines Experten für die Mitarbeit in einem entsprechenden Arbeitsausschuss des NASport im DIN. Auf diese Weise können die Interessen und Erfahrungen der Sportler bereits in der Ausarbeitungsphase einer Norm eingebracht werden.

Einzelheiten hierzu können unter der Kontaktadresse nasport@din.de in Erfahrung gebracht werden. Informationen können auch über die Internetadresse www.din.de eingeholt werden.

6 Wissen zu PSA, deren Anwendung und ihre rechtliche Einordnung muss Grundanliegen jedes Sportlers und jedes Vereins sein

Es zeigt sich immer wieder, dass es noch sehr viel Unwissenheit über die rechtlichen Bestimmungen zu persönlichen Schutzausrüstungen und insbesondere zur Ausarbeitung, Anwendung und Nutzen von Normen im Sport- und Freizeitbereich gibt. Dieser Bereich ist aber nicht nur eine Angelegenheit für Hersteller, Händler und Prüforganisationen, wie z.B. TÜV oder DEKRA, sondern sollte auch für die Sportverbände, ihre Vereine und ins-

besondere die Sportler von großem Interesse sein. So werden z.B. in den Normen Anforderungen an Produkte für den Sport und die Freizeitaktivität festgelegt, die mit solchen Fragen wie Sicherheit, Funktionalität und Tragekomfort eng verbunden sind. Fortschritt und Normung schließen sich nicht aus, wenn die Norm nicht lediglich als Vorschrift, sondern auch als Maßstab des Handels angesehen werden.

Jeder Unternehmer in Deutschland ist mit seinem Unternehmen in einer für ihn zuständigen Berufsgenossenschaft Pflichtmitglied. Nach dem Sozialgesetzbuch VII gilt auch jeder Sportverein als Unternehmen. Der Vorstand eines Sportvereins ist für den sicheren Vereinsbetrieb verantwortlich. Diese Verantwortung gilt für Beschäftigte und beschäftigten ähnlich tätige Mitglieder sowie für "normale Mitglieder" und Dritte.

Diese Personengruppe hat Anspruch darauf, dass der Vorstand die entsprechenden Pflichten einhält. Die bestehen u.a. darin, zu prüfen, ob der Einsatz von persönlichen Schutzausrüstungen beim Sporttreiben und bei der Arbeit im Verein erforderlich ist. Es müssen entsprechende Einsatzrichtlinien festgelegt und den Trainern bzw. Übungsleitern sowie den Profis die für ihre Tätigkeit erforderlichen persönlichen Schutzausrüstungen auf Vereinskosten zur Verfügung gestellt werden.

Viele Trainer und Übungsleiter wissen auch nicht, dass sie auf Grund der berufsgenossenschaftlichen Vorschriften

- die Sportler über die zur Ausübung ihrer Sportart erforderlichen persönlichen Sportausrüstungen informieren müssen,
- den Sportler oder die Sportlerin nicht am Training oder an Wettkämpfen teilnehmen lassen dürfen, wenn diese nicht die erforderlichen persönlichen Schutzausrüstungen tragen,
- vor Trainings- und Wettkampfbeginn für die Überprüfung der jeweiligen persönlichen Schutzausrüstung sorgen müssen.

7 Literaturverzeichnis

Lehnecke, H.-H., Klindt, Th. (2005) *Praxishandbuch – Persönliche Schutzausrüstungen im Sport- und Freizeitbereich.* Beuth-Verlag e.V. Berlin.

Verwaltungs-Berufsgenossenschaft, (2004), *Sportvereine – präventive Gestaltung des Vereinsbetriebes.* Hamburg.

Gesetz über technische Arbeitsmittel und Verbraucherprodukte (Geräte- und Produktsicherheitsgesetz), (2004).

Richtlinie 89/686/EWG zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für persönliche Schutzausrüstungen, 1989

Protektion, Prävention und technische Versorgung im Sport und bei Verletzungen

H. Semsch

In den letzten Jahren wurde mit dem Thema Protektion und Prävention ein neues Versorgungsgebiet im Bereich der Sportorthopädie geschaffen. Neue Techniken der Sportgeräte ermöglichen höhere Geschwindigkeiten und damit zunehmend stärkere Belastungen der großen Gelenke des menschlichen Körpers bei Risikosportarten. Darauf hat mittlerweile auch die Sportartikelindustrie reagiert und es kommen Helme, Protektoren und Gelenkschützer zum Einsatz. Die Prototypen dieser Produktlinie wurden jedoch in Einzelanfertigung für den Spitzensport hergestellt und getestet und so kommen dort schon seit Jahren modifizierte Bandagen, Schlagschützer und individuell gefertigte Sportorthesen zum Einsatz.



Abb. 1: Durch bessere Sportgeräte und höhere Geschwindigkeiten kommt es zu immer größeren Belastungen der Gelenke, wie hier am Innenbandapparat des Kniegelenkes.

Die Firma ORTEMA konnte sich in den letzten Jahren ein umfangreiches Wissen durch die Neu- und Weiterentwicklung im Bereich der Protektion und Prävention erarbeiten. Dabei kommen immer wieder neue Materialien und Fertigungstechnologien zum Einsatz, es sind aber auch die biomechanischen und medizinisch orthopädischen Hintergründe, welche es erlauben, die Konstruktionen funktionell zu gestalten.

Hierzu werden einige besonders häufig eingesetzte Versorgungsmöglichkeiten für den Fuß und das Kniegelenk dargestellt.

1 Versorgungsbereich Fuß und Sprunggelenk

Die orthopädietechnische Versorgungsmöglichkeit im Bereich des Sprunggelenks ist umfangreich und hängt stark von der jeweiligen Verletzung ab. Dabei handelt es sich oft um Rupturen des Bandkapselapparates. Es werden Bandagen und Orthesen verwendet, welche einen hohen Tragekomfort und eine funktionelle Gestaltung beinhalten sollten. Da sich gerade im Sprunggelenksbereich Tapeverbände anbieten, stellt die sogenannte Kallassy-Sprunggelenksbandage eine Alternative für das Tape dar. Vorteile der Bandage sind das einfache und schnelle An- und Ablegen, das sehr enge Anliegen und geringe Auftragen der Bandage, die Hautschonung bei längerfristigem Einsatz, wie auch die Kostenseite. Tapeverbände müssen bei Sportlern regelmäßig erneuert werden und dies ist ein nicht unbeträchtlicher Kostenfaktor, da gutes Tape einen hohen Preis hat.



Abb. 2: Die Kallassy Sprunggelenksbandage eignet sich zum Einsatz im Sport, zur Stabilisierung des Knöchelgelenkes und als Tapeersatz nach Verletzungen des Kapselbandapparates, wie auch zur Prophylaxe.

Bei Sportlern wird eine korrekte anatomische Fußstellung gerne bei der Begutachtung vernachlässigt. Dabei ist ein gut belastbarer Fuß viel leistungsfähiger.

Durch orthopädische Fußeinlagen können Fehlstellungen angestützt, korrigiert oder Entlastungen bei Überbeanspruchung am Fuß erreicht werden. Die Aufrichtung der Fußge-

wölbe durch die technische Versorgung erzielt dauerhaft gut belastbare Situationen. So können Schmerzen aufgehoben und Fehlstellungen vermieden werden, um Verschleißerscheinungen durch Fehlbelastungen zu vermeiden. Es ist wichtig, dass die Einlagen dem Schuhwerk angepasst sind. Heute werden vorwiegend gut dämpfende teilelastische Materialien mit guter Rückstellkraft verwendet. Dabei muss die Einlage nicht dick ausgeformt werden.

2 Versorgungsbereich Kniegelenk

Aus technischer Sicht bietet sich hier ein sehr breites Versorgungsspektrum. Knieorthesen werden postoperativ, posttraumatisch aber auch neuerdings präventiv eingesetzt. Man unterscheidet generell zwischen temporären Versorgungen, welche häufig im Zeitraum von 6-12 Wochen zum Einsatz kommen und dauerhaften Versorgungen, welche bei Instabilitäten aufgrund von Bandverletzungen wie auch bei Gonarthrosen zur zeitlich unbegrenzten Therapie oder bei verbliebener postoperativer Restinstabilität eingesetzt werden können.

Im temporär begrenzten Bereich wird von uns die ipomax-Knieorthese eingesetzt. Diese Schiene ist vorkonfektioniert und besteht aus einem Spezialkunststoff, welcher durch Erwärmung des Orthesenkörpers direkt am Patientenbein angepasst werden kann. Dadurch wird eine sehr gute Passform erreicht, die das Rutschen der Orthese effektiv verhindert. Durch die dünne Ausführung kann sie problemlos unter der Kleidung getragen werden.



Abb. 3: Zur postoperativen Versorgung eignet sich die ipomax - Knieorthese welche durch Erwärmung direkt am Patientenbein angepasst werden kann und somit die individuellen anatomischen Gegebenheiten berücksichtigt.



Abb. 4: Nur eine gut angepasste, individuell angefertigte Knieorthese ermöglicht dem Aktiven den Einsatz in der jeweiligen Sportart. Die Ausführung muss indikationsabhängig erfolgen.

Bei der Dauerversorgung bietet das K-COM Knieorthesensystem als wohl umfangreichstes Versorgungskonzept an. Diese Orthesen werden individuell nach Gipsabdruck gefertigt und es stehen je nach Indikation insgesamt 6 verschiedene Versionstypen zur Auswahl. Somit können vordere und/oder hintere Kreuzbandrupturen sowie Rupturen mit Beteiligung der Innen- und Außenbandstruktur sowie des Außenmeniskus indikationsabhängig versorgt werden. Zunehmend spielt die Arthroseversorgung mit individuellen Knieorthesen auch bei Achsabweichungen des Beines eine immer größer werdende Rolle. Wobei bei Achsfehlstellungen die überlasteten Kompartimente durch das „unloader-Prinzip“ effektiv versorgt und einseitig entlastet werden kann.

Das K-COM Konzept wurde an der orthopädischen Klink Markgröningen entwickelt und in den letzten 20 Jahren permanent modifiziert und den steigenden Ansprüchen angepasst. So können heute extrem leichte, durch die High-Tech-Werkstoffe Kohlefaser und Titan äußerst belastungsstabile Orthesen angeboten werden, welche oftmals über Jahre von Benutzern bei sportlicher Belastung oder auch zum Schutz vor Verletzung eingesetzt werden. Dabei ist technisch gesehen auf eine korrekte Positionierung der mechanischen Kniegelenkdrehachse Wert zu legen und es sollten die Volumina der Muskeln vor allem des m.vastus medialis und lateralis besondere Berücksichtigung finden. Sportversorgungen werden einsatzspezifisch nach den Anforderungen der Disziplin ausgeführt.



Funktionelle Sportbandagen aus atmungsaktiven Materialien, anatomisch geformte Orthesen, Rückenprotektoren und Gelenkschlagschützer, welche nach biomechanischen Kriterien gefertigt sind, werden anhand von Sportlerversorgungen vorgestellt. Hier kommt es gerade bei den Aktiven immer wieder zu besonderen Ansprüchen an Materialien und Fertigungstechnologien, die einen Sonderbau bedingen.

Generell gilt: was sich im Leistungssport bewährt hat, ist oftmals auch auf den Hobbysportler übertragbar und aufgrund dessen sind die Erfahrungen, welche von uns im Spitzensport gesammelt werden können, Grundlage und Basis für die Entwicklung neuer Produkte für Amateure oder andere verletzte Sportler.

Handgelenkschutz beim Snowboardfahren

M. Walter, O. Brügger

1 Unfallstatistik

Beim Snowboardfahren verletzen sich nach Hochrechnungen der Schweizerischen Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu *(Allenbach, 2006)* jährlich ca. 26 000 in der Schweiz wohnhafte Personen derart schwer, dass sie sich ärztlich behandeln lassen müssen. Zahlreiche Studien bestätigen, dass Anfänger das grösste Verletzungsrisiko haben und sich insbesondere häufiger an Handgelenk und Vorderarm verletzen.

Tab. 1: Verletzungslokalisation beim Snowboardfahren nach Altersklasse (pro 100 Verletzte), Wintersaisons 2000/01 – 2005/06

	Altersklasse					
	0-9	**10-14**	**15-19**	**20-29**	**30+**	**Total**
Kopf/Hals	14	14	20	15	10	16
Rumpf/Wirbelsäule	13	14	16	18	15	16
Schulter/Oberarm	21	16	22	28	27	22
Ellbogen/Vorderarm	11	17	12	10	8	13
Handgelenk/Hand	15	17	12	8	6	12
Hüfte/Oberschenkel	2	4	3	4	4	3
Knie	14	10	10	8	14	10
Unterschenkel/Sprunggelenk/Fuss	15	13	10	13	20	12
Total	104	104	105	104	104	104

Die bfu-Statistik der Schneesportunfälle der Saisons 2000/01 bis 2005/06 basiert auf den Erhebungen der Pistenrettungsdienste von Seilbahnunternehmungen in der Schweiz. Gemäss dieser Statistik verletzen sich total rund 12 % der Snowboardfahrenden an Fingern, Hand oder Handgelenk und nochmals 13 % an Ellbogen und Vorderarm. In dieser Statistik sind einerseits die schweren Verletzungen, andererseits die Verletzungen der unteren Extremitäten überrepräsentiert, da sich eine Person mit einer leichteren Verletzung insbesondere der obereren Extremitäten ohne Inanspruchnahme des Rettungsdienstes selbstständig zu einem Arzt begeben kann.

Auf Grund der Angaben in der Literatur kann davon ausgegangen werden, dass der Anteil der Handgelenkverletzungen grob geschätzt mindestens 20 % ausmacht. Der Grund dafür: Gerade Anfänger auf dem Brett wollen Stürze verhindern, indem sie sich mit den Händen abstützen – ein verletztes Handgelenk ist oft das Resultat des "Rettungsversuches".

2 Wirksamkeit eines Handgelenkschutzes

Ein Protektor ist eine stabile Handgelenkstütze, die entweder im Handschuh integriert ist oder separat unter diesem getragen wird.

In beinahe allen publizierten wissenschaftlichen Studien wurde dem Handgelenkschutz eine hohe protektive Wirkung attestiert. Es wird in diesen Arbeiten aber auch darauf hingewiesen, dass der Schutzeffekt von der Konstruktionsweise der Handgelenkstütze abhängig ist. Würde beim Snowboardfahren konsequent ein Handgelenkschutz getragen, könnten beinahe alle Verletzungen dieses Körperteils vermieden werden. Ein Handgelenkschutz sollte deshalb vor allem bei Anfängern Bestandteil der Snowboardausrüstung sein.

Die Funktionalität eines Handgelenkschutzes, der das Stabilisierungselement auf der Handfläche (palmar) hat, ist deutlich besser als ein Modell mit einer Schiene auf dem Handrücken. Dies beeinflusst die Akzeptanz für das Tragen einer Handgelenkstütze positiv und ist mit ein entscheidender Faktor für den Erfolg eines solchen Produktes.

3 Anforderungen an einen Handgelenkschutz

Es existiert bisher keine Norm, die die Anforderungen an einen Handgelenkschutz für Snowboardfahrende definiert. Zwar gibt es die Norm EN 14120, in der die Anforderungen und die entsprechenden Prüfverfahren in Bezug auf einen Handgelenkschutz für Inlineskating und andere Rollsportarten enthalten sind. Diese Norm kann aber nicht ohne Anpassungen auf denWintersport übertragen werden, da beim Snowboardfahren Handschuhe (mit oder ohne integriertem Handgelenkschutz) primär als Wärmeschutz getragen werden.

Die bfu hat sich zum Ziel gesetzt, mit einer Studie Lücken im Wissen über die Anforderungen an einen Handgelenkschutz für Snowboardfahrende zu schliessen. Eine strukturierte Mehrfachbefragung von 30 Schneesport-Experten aus Deutschland, Frankreich, Österreich und der Schweiz verschaffte Klarheit, welchen Anforderungen ein Handgelenkschutz für das Snowboardfahren zu entsprechen hat, um optimal zu wirken.

In Zusammenarbeit mit den Fachleuten aus den Bereichen Biomechanik, Medizin, Sportwissenschaft, Prävention und Ausbildung wurde eine Liste von zehn Anforderungen for-

muliert, denen ein Handgelenkschutz für das Snowboardfahren zu genügen hat, damit er wirksam ist. Als wichtigstes Merkmal soll der Handgelenkschutz über ein Stabilisierungselement verfügen, das von der Handfläche über das Handgelenk bis zur Mitte der Unterarm-Innenseite verläuft, das im Handgelenkbereich biegesteif ist sowie vorne, hinten und in der Mitte fest am Arm respektive an der Hand fixiert werden kann.

Die zehn bfu-Anforderungen an einen Handgelenkschutz für das Snowboardfahren:

1. Der Handgelenkschutz soll über ein palmar positioniertes Stabilisierungselement (Handfläche, Handgelenk- und Unterarminnenseite) verfügen.

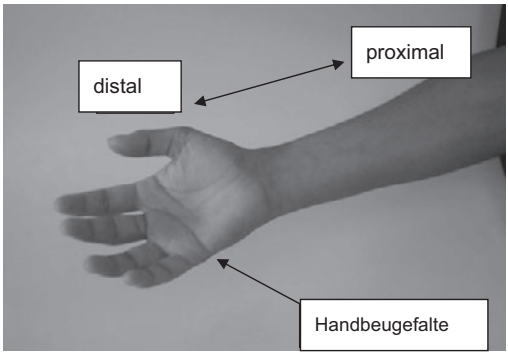


Abb. 1: Palmare Ansicht von Hand, Handgelenk und Unterarm

2. Das Stabilisierungselement soll in distaler Richtung (Richtung Hand) bis zur proximalen Handbeugefalte (Metacarpophalangeal-Gelenk) reichen, aber nicht weiter.
3. Das Stabilisierungselement soll in proximaler Richtung (Richtung Ellbogen) bis zur Mitte des Unterarms reichen.
4. Das Stabilisierungselement soll eine dorsale Krümmung (in Richtung Handrücken) von 25° bis 30° aufweisen.
5. Das Stabilisierungselement muss so konzipiert werden, dass es Stösse auf das Handgelenk und die Unterseite des Unterarms zu dämpfen vermag.
6. Das Stabilisierungselement soll im mittleren Teil eher steif sein.
7. Die Steifigkeit des Stabilisierungselements soll an beiden Enden leicht geringer sein als im mittleren Teil. Die Enden des Stabilisierungselementes dürfen nicht scharfkantig und sollen eher grossflächig sein.



Abb. 2: Dorsale Krümmung des Handgelenks

8. Das Stabilisierungselement muss an der Hand respektive am Handgelenk und am Unterarm fest fixiert sein, wobei die Fixierung stufenlos verstellbar sein soll.
9. Das Stabilisierungselement muss thermostabil sein.
10. Der Handgelenkschutz
    - muss aus hautverträglichem Material gefertigt sein,
    - soll die durch das Schwitzen anfallende Feuchtigkeit weitgehend aufnehmen können,
    - soll waschbar sein.

4 Tragverhalten

Eine Befragung von Schneesporttreibenden 2003 zeigte die Häufigkeit sowie die Gründe für das Tragen respektive Nichttragen der persönlichen Schutzausrüstung. Der Anteil der Snowboardfahrenden, die einen Handgelenkschutz tragen, lag bei 37 %. Gründe für das Tragen eines Handgelenkschutzes sind Angst vor Verletzung, Verletzungserfahrung. Gründe für das Nicht-Tragen: Notwendigkeit nicht erkannt, Bequemlichkeit, Unkenntnis.

Die bfu hat zudem im März 2005 1 589 Ski- und Snowboardfahrende in 20 Schneesportgebieten der Schweiz bezüglich der getragenen Schutzartikel befragt. Die Resultate können als repräsentativ für das Schneesportgeschehen in der Schweiz angesehen werden. Von den 662 Snowboardfahrenden trugen 248 Personen (40 %) einen Handgelenkschutz. Getragen wurden 13 verschiedene Produkte, wobei 4 Marken zwei Drittel der Nennungen ausmachten. 117 (47 %) der Produkte verfügten über ein palmares Stabilisierungselement. Bei 106 (43 %) reicht dieses bis zur Handbeugefalte, bei 13 (5 %) bis zur Mitte des Unter-

arms. 70 % der Produkte verfügten über ein dorsales Stabilisierungselement, dessen Eigenschaften nicht näher untersucht wurden. 145 (58 %) waren stufenlos fixierbar. Nur 10 Personen trugen einen separaten Handgelenkschutz unter dem Handschuh.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass viele Produkte einige der bfu-Anforderungen bereits heute erfüllen, die meisten aber noch deutliches Verbesserungspotenzial haben. Der Schutzeffekt ist insbesondere reduziert, wenn das Stabilisierungselement in Richtung Ellbogen zu kurz ist. Hier ergibt sich aber ein Konflikt mit der Akzeptanz für das Tragen.

5 Marktübersicht

Im Referat werden einige Beispiele von Handgelenkschützern, die auf dem Markt erhältlich sind oder auch erst in der Entwicklungsphase stecken, vorgestellt. Die typischen Merkmale, Stärken und Schwachstellen sollen aufgezeigt werden. Weiter wird erläutert, inwiefern die Produkte den bfu-Anforderungen entsprechen.

6 Forderungen, weitere Entwicklung

Die Häufigkeit des Tragens eines Handgelenkschutzes beim Snowboardfahren ist insbesondere bei Anfängern noch zu tief. Ein wichtiger Grund ist die fehlende Kenntnis der protektiven Wirkung. Von zentraler Bedeutung sind also die Sensibilisierung und die Information der Schneesportler über die Schutzmöglichkeiten.

Die Vielfalt der Protektoren auf dem Markt kann die Snowboardfahrenden stark verunsichern oder sogar vom Kauf abhalten. Zudem haben einige Handgelenkstützen keine optimale Schutzwirkung. Ein bfu-Sicherheitszeichen oder eine Norm könnte deshalb die Wahl eines geeigneten Produktes erleichtern. Künftig wird einem Handgelenkschützer das bfu-Sicherheitszeichen verliehen, wenn er die zehn postulierten Anforderungen erfüllt. Diese Ehre wurde bisher noch keinem Produkt zuteil, denn kein auf dem Markt erhältlicher Handgelenkschutz erfüllt den Zehn-Punkte-Katalog vollumfänglich. Also besteht noch deutliches Verbesserungspotenzial. Die Hersteller von solchen Schützern wurden informiert, wie sie diese künftig konstruieren sollten, damit sie wirksam sind.

Dass die Hersteller bisher noch keinen optimalen Handgelenkschutz entwickelt haben, hat verschiedene Gründe. Das Problem der Akzeptanz von Handgelenkstützen steht im Vordergrund. Im Moment werden auf dem Markt oft Handschuhe ohne Stabilisierungselemente vorgezogen. Die Entwicklungskosten sind sehr hoch, die Snowboardfahrenden sind aber nicht bereit, einen sehr hohen Aufpreis für die Sicherheit zu bezahlen. Zudem entwickelt sich die Mode oft nicht in Richtung Sicherheit: So sind aktuell die Snowboardhand-

schuhe eher kurz, so dass sich ein Handgelenkschutz, der bis Mitte Unterarm reicht, nicht gut integrieren lässt.

Bereits heute erfüllen einige Handgelenkschützer für das Inlineskating (hier existiert eine EN SN-Norm) die meisten der zehn Anforderungen, die die bfu an einen Handgelenkschutz für Snowboardfahrende stellt. Solche Protektoren können teilweise unter einen Snowboardhandschuh angezogen werden.

7 Literaturverzeichnis

Allenbach, R., Brügger, O., Dähler-Sturny, C., Niemann, S. & Siegrist, S. (2006). *Unfallgeschehen in der Schweiz: bfu-Statistik 2006.* Bern: Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu.

Brügger, O. (2004). *Helm und Handgelenkschutz im Schneesport. Schutzwirkung und Anforderungen (bfu-Report 54).* Bern: Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu.

Brügger, O., Sulc, V. & Walter, M. (2005). *Unfallprävention im Schneesport: Kenntnisse und Verhalten der Schneesportler und Ausbildner (bfu-Report 56)*. Bern: Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu.

Fuchs, B., Gmünder, C., Brügger, O., Cavegn, M. & Walter, M. (2005). *Persönliche Schutzausrüstung im Schneesport. Erhebung des Tragverhaltens und der Traggünde (bfu-Report 55).* Bern: Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu.

Sicherheitsmanagement in Sportstätten

G. Weber, H. Ziegler, P. Schaff

1 Sportstätten im Wandel der Zeit

Bereits Anfang des 20. Jahrhunderts wurden in Deutschland zahlreiche Sportstätten durch die öffentliche Hand errichtet, um der Forderung der Gesellschaft nach angemessener Versorgung der Bevölkerung mit Spiel- und Sportstätten nachzukommen. Damit wurde dem steigenden Bedürfnis nach körperlichem Ausgleich der Menschen durch Sport und Spiel, meist organisiert in Sportvereinen, entsprochen.

Die sportliche Infrastruktur (Turnhallen, Bäder, Sport- und Bolzplätze) wurde in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts in Zeiten des Wachstums und Wohlstands insbesondere im westlichen Teil Deutschlands weiter stark ausgebaut, auch da meist noch finanziert durch die Allgemeinheit. Zahlreiche dieser Sportstätten sind inzwischen ‚in die Jahre' gekommen und müssen dringend Instand gesetzt werden.

Gegen Ende des vorigen Jahrhunderts traten dann immer mehr gewerbliche Investoren und Betreiber auf, die mit innovativen Sport- und Freizeitangeboten auch ganz neue Bedürfnisse bei den Mensch weckten, und in deren Folge völlig neue Arten von Sportstätten mit ausgeprägten Fitness-, Erlebnis- und Wellnessbereichen errichtet wurden.

Solche Sportstätten sind inzwischen fester Bestandteil der „Freizeitindustrie" und haben durchaus eine betriebs- und volkswirtschaftliche Bedeutung erlangt, Tendenz steigend. Längst ist damit auch das „Kostendeckungsprinzip" dem „Gewinnerzielungsprinzip" gewichen.

Heute haben exklusive Sportstätten nicht unerhebliche Imagebedeutung für Städte (z.B. die Allianz-Arena für München) oder ganze Regionen (z.B. die Arena auf Schalke im Ruhrgebiet oder der Lausitzring in der Niederlausitz) und stellen inzwischen einen wichtigen (weichen) Standortfaktor dar, wenn es um die Beurteilung der Lebensqualität für die dort lebende Bevölkerung und deren Besucher geht.

Sportstätten werden mehr und mehr zu „Eventstätten", die den Besuchern einmalig Erlebnisse und Eindrücke bieten wollen, die weit über die reine aktive sportliche Betätigung hinausgehen und damit intelligente Nutzungskonzepte und modernste technische Ausstattungen erfordern.

Solche Sportstätten erfordern ein modernes Sportstättenmanagement, zu dem neben dem Facilitymanagement auch immer ein funktionierendes Sicherheitsmanagement gehört.

2 Sicherheitsbedürfnisse der Nutzer von Sportstätten

Die moderne Technik ist aus heutigen Sportstätten nicht mehr weg zu denken. Nutzer bzw. Besucher von Sportstätten setzen voraus, dass Sportanlagen- und Geräte, Gebäude- und Versorgungstechnik sowie alle elektronischen Systeme während der Nutzung störungsfrei und zuverlässig funktionieren. Schließlich hat man ja auch für die Nutzung (oft nicht wenig) gezahlt. Und dass die baulichen Anlagen selbst und insbesondere die Dächer der Sportstätten, alle Anforderungen an die Standsicherheit dauerhaft erfüllen, galt in Deutschland zumindest bis zum Winter 2005/2006 als selbstverständlich.

Viele der größeren Sportstätten gehören aufgrund der sie nutzenden hohen Personenzahlen in Stoßzeiten zu den „Gebäuden besonderer Art und Nutzung“ im Sinne des Baurechts, unterliegen damit hohen Anforderungen hinsichtlich des baulichen und anlagentechnischen Brandschutzes und erfordern spezielle Brandschutz- und Sicherheitskonzepte. Besondere Schwierigkeiten bereitet dabei oft die Balance zwischen den Anforderungen an die Zugangssicherheit (Security) der Sportstätten oder einzelner Bereiche davon auf der einen und der erforderlichen Sicherheits- und Notfallvorsorge (Safety) auf der anderen Seite (siehe auch Diskussion über die Sicherheitskonzepte der WM-Stadien).

Erst recht wird natürlich von allen Nutzern vorausgesetzt, dass der „Betreiber“ insbesondere für alle denkbaren Notfallsituationen, die die Sicherheit der Beschäftigten und Nutzer der Sportstätte beeinträchtigen könnten, entsprechende Vorsorge betrieben hat, d.h. seiner „Betreiberverantwortung“ nachgekommen ist und seine „Fürsorge- und Verkehrssicherungspflichten“ ordnungsgemäß erfüllt hat.

Letztlich erwarten dass nicht nur Sportler, Nutzer und Zuschauer, sondern auch Investoren, Eigentümer, Kommunen, Sponsoren, Medien und natürlich die Gesellschaft von jedem Betreiber einer Sportstätte, d.h. ein Höchstmaß an Sicherheit gemäß dem heutigen Stand der Technik wird schlichtweg vorausgesetzt.

Bei der Festlegung der Präventionsmaßnahmen zum Sicherheitsmanagement muss dabei der Betreiber nicht nur den Personen Rechnung tragen, die geübt und regelmäßig die Sportstätte nutzen. Auch Neulinge, Besucher oder auch „blutige Amateure“, die ggf. ein Sport- oder Fitnessgerät aufgrund von fehlenden Fertigkeiten, Erfahrungen oder körperlicher Fähigkeiten nicht bestimmungsgemäß nutzen oder nutzen können, dürfen nicht zu Schaden kommen. Sie müssen ausreichend eingewiesen und zumindest deutlich auf die möglichen Gesundheits- oder Unfallgefahren hingewiesen werden. Letztlich ist das auch erforderlich, um die Haftungsrisiken für den Betreiber zu vermeiden.

Wie notwendig es ist, vermeidbare Gefährdungen bei der Nutzung der Sportstätten zu minimieren, zeigt auch ein Blick in die aktuelle Unfallstatistik der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), die bei der Zahl der Unfallverletzten in Deutschland

die Sport- und Freizeitunfälle als Schwerpunkt ausweist (2,63 Mio Sport- und Freizeitunfälle im Jahr 2004).

3 Anforderungen an ein modernes Sicherheitsmanagement

Die Verpflichtung zu einem wirksamen Sicherheitsmanagement treffen gleichermaßen die professionellen Betreiber von Eventsportstätten wie auch die kommunalen Sportvereine um die Ecke. Dass damit sehr unterschiedliche Voraussetzungen für die Umsetzung dieser Anforderungen bestehen, liegt auf der Hand.

3.1 Nachhaltige Planung und Bau von Sportstätten schafft die Voraussetzungen für späteres wirksames Sicherheitsmanagement

Planung und Bau von Sportstätten bestimmen ganz wesentlich die späteren Möglichkeiten des Betreibers für ein funktionierendes Sicherheitsmanagement. Architekten und Fachplaner sind gut beraten, möglichst frühzeitig den oder die künftigen Betreiber in die Planung einzubeziehen und so die über viele Jahre gewonnen praktischen Erfahrungen bei der Nutzung von Sportstätten für die Planungsarbeiten zu nutzen.

Der Drang zahlreicher Architekten, beim Bau von Sportstätten besonders ausgefallene architektonische und technische Lösungen zu verwirklichen, führt nicht selten zu großen Problemen für den künftigen Betreiber, insbesondere hinsichtlich der jährlich anfallenden hohen Betriebskosten und oft auch des späteren Sicherheitsmanagements. Hier wäre weniger oft mehr.

Bei der Entwicklung der Brandschutz-, Sicherheits- und Rettungswegkonzepte für Sportstätten müssen Architekten und Fachplaner die aktuellen baurechtlichen Anforderungen und die technischen Regeln für den Bau von Sportstätten beachten und neben den Erfahrungen des Betreibers auch die Beratung durch Sportverbände, Unfallversicherungsträger (z.B. Unfallkassen), Schadensversicherungen und ggf. weiterer Sachverständiger (z.B. des TÜV SÜD) in die Planung einbeziehen.

3.2 Planung späterer Arbeiten an baulichen Anlagen von Sportstätten

Besondere Bedeutung für den späteren Betreiber hat eine fundierte Planung der späteren Instandhaltungsarbeiten[1] an den baulichen Anlagen von Sportstätten. An Fassaden und

[1] Nach DIN 31051 „Grundlagen der Instandhaltung“ bestehen Instandhaltungsarbeiten aus Inspektion, Wartung, Instandsetzung und Verbesserung.

Dachflächen, in hohen Räumen und an gebäudetechnische Anlagen sind während der Nutzungsdauer ständige Erhaltungsaufwendungen notwendig, die dem Betreiber erhebliche laufende Kosten während der Nutzungsdauer verursachen.

Die späteren Arbeiten zur Erhaltung der baulichen Anlage stellen oft Tätigkeiten dar, die mit Gefährdungen für die Beschäftigten verbunden sind. In vielen Fällen fehlen durch nicht vorhandene oder nicht geeignete bauliche oder technische Einrichtungen an der baulichen Anlage wichtige Voraussetzungen für eine sichere Ausführung der Arbeiten. Häufig werden solche Defizite erst beim späteren Betreiben erkannt, da im Vorfeld von den Planern kein systematisches und komplexes Konzept für sichere spätere Arbeiten entwickelt wurde.

Unzulängliche Planung späterer Arbeiten an baulichen Anlagen führt oft zu späteren erheblichen Nachrüstungskosten für den Betreiber. Dann muss den Gefährdungen meist mit erhöhtem Aufwand durch temporäre Einrichtungen und Maßnahmen entgegengewirkt werden, auch um die bei den späteren Arbeiten Beschäftigten zu schützen.

Der kostenintensive wiederkehrende Einsatz mobiler Hilfsmittel, der zudem die Nutzung der baulichen Anlage zeitweilig beeinträchtigen kann, bedingt im Vergleich zu an der baulichen Anlage verbleibenden Einrichtungen für spätere Arbeiten oft eine wesentlich geringere sicherheitstechnische Wirksamkeit. Vielfach werden außerdem die Einsatzbedingungen für solche temporäre Lösungen unzureichend in der Planung berücksichtigt oder bestehende Einsatzgrenzen sind nicht bekannt. Das kann dazu führen, dass Improvisationen vorgenommen werden, die zu hohen Gefährdungen für die Beschäftigten führen. Insbesondere trifft dies zu, wenn durch den Betreiber die späteren Arbeiten auf Dienstleister (z.B. Gebäudereiniger) übertragen werden.

Durch den TÜV SÜD wurde im Auftrag der Bundesanstalt für Arbeitsschutz- und Arbeitsmedizin (BAuA) im Ergebnis eines Forschungsvorhabens ein über 540 Seiten umfassender Katalog mit verschiedenen baulichen, technischen und organisatorischen Lösungen erarbeitet, welcher auch als Handlungshilfe für Architekten, Planer, Bauherren, Koordinatoren und Sicherheitsfachkräfte von Sportstätten dienen kann.

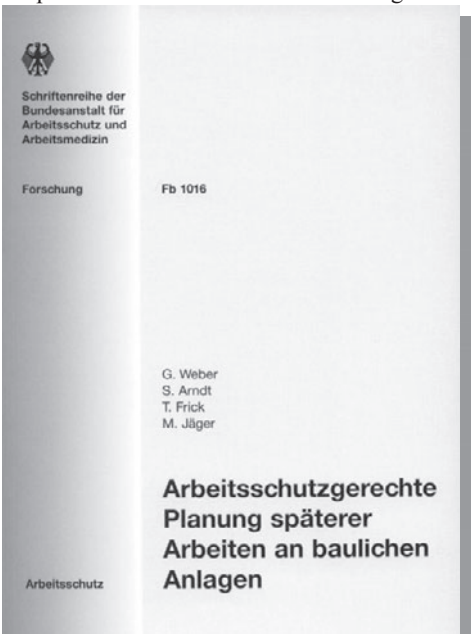


Abb. 1: Forschungsbericht Fb 1016 der BAuA

3.3 Anforderungen an das Sicherheitsmanagement von Sportstätten

Ein modernes Sicherheitsmanagement muss sich harmonisch in das „Sportstättenmanagement“ insgesamt einfügen, welches bei größeren Sportstätten letztlich integraler Bestandteil eines spezifischen Qualitäts- und Facilitymanagements sein sollte und dabei alle Lebenszyklen der Sportstätte unter der Voraussetzung der Nachhaltigkeit, Ganzhaltigkeit und Transparenz berücksichtigen muss. Grundlage ist dabei eine klare Festlegung der Verantwortlichkeiten (Aufbauorganisation) und der für die Gewährleistung von Sicherheit und Gesundheit notwendigen Abläufe (Ablauforganisation) innerhalb des Sportstättenmanagements.

Auch für das Sicherheitsmanagement gilt (wie für alle Managementarten), dass es die Beteiligten zu allen Sicherheitsfragen führen und leiten muss (das englische „management“ kommt vom lateinischen „manum agere“ = „an der Hand führen“).

Grundlage für ein hohes Sicherheitsniveau sind immer eine fundierte Gefährdungs- bzw. Risikobeurteilung und die Festlegung der notwendigen technischen, organisatorischen und (falls erforderlich) persönlichen Schutzmaßnahmen durch den Betreiber sowie deren Kommunikation an die Beschäftigten und verschieden Nutzergruppen der Sportstätte.

Eine sichere Betriebsorganisation ist Grundvoraussetzung für ein wirksames Sicherheitsmanagement und muss u.a. folgende Punkte umfassen:

- Festlegung der Zutrittsregelungen zu den sensiblen und sicherheitsrelevanten Bereichen der Sportstätte,
- Gewährleistung der Aufsichts- und Überwachungspflichten bei Events,
- Organisation von Sicherheit und Gesundheitsschutz für die eigenen Beschäftigten
- Benennung von Betriebsbeauftragten zur Übertragung von Verantwortlichkeiten mit entsprechenden Befugnissen und Gewährleistung von deren Aus- und Fortbildung
- Einweisung und ggf. Begleitung des Einsatzes von Fremdfirmen in der Sportstätte,
- Organisation der sicheren Durchführung von „gefährlichen Arbeiten“ durch eigene Beschäftigte und Fremdfirmen.

Ein wirksames Sicherheitsmanagement umfasst unbedingt ein abgestimmtes Notfallmanagement, welches u.a. folgende Schwerpunkte enthalten muss:

- Organisation der ersten Hilfe für alle Nutzergruppen (auch für Fremdnutzer), Vorhalten der notwendigen erste Hilfe Ausrüstung und Gewährleistung der Zugänglichkeit
- Aktuelle Feuerwehr-, Flucht- und Rettungs-, Alarm- und Evakuierungspläne

- Ausbildung der Beschäftigten zu den besonderen Aufgaben im Brandfall, bei weiteren Notfällen und bei der schnellstmöglichen Evakuierung der Sportstätte
- Abstimmung, Einweisung und Schulung der Verantwortlichen der Fremdnutzer (z.B. Vereine) über deren Aufgaben bei Unfällen und Notfällen.

Zu den laufenden Aufgaben des Sicherheitsmanagements gehört daneben unbedingt auch die Planung, Organisation und Durchführung der regelmäßigen Instandhaltungsarbeiten. Darin integriert sind insbesondere die notwendigen Wartungsarbeiten durch Fachfirmen oder eigenes Fachpersonal sowie Inspektionen und sicherheitstechnische Prüfungen durch zugelassene Überwachungsstellen und befähigte Personen.

Prüfpflichten in Sportstätten basieren auf detaillierten Vorgaben des Baurechts (z.B. technische Prüfverordnungen der Länder), Arbeitsschutzvorschriften (z.B. Betriebssicherheitsverordnung), Vorschriften und Regeln der Unfallversicherungsträger (z.B. GUV-V und GUV-R der Unfallkassen), Richtlinien der Schadensversicherer (VdS-Richtlinien) bzw. Technische Regeln und europäisch harmonisierte sowie nationale Normen.

Liberalisierung und Deregulierung der Vorschriften führen seit einiger Zeit einerseits zu mehr Freiraum für den Betreiber bei der Festlegung der Prüffristen, allerdings auch zu deutlich mehr Verantwortung bei der individuellen Risikobeurteilung und rechtssicheren Festlegung von Art, Umfang und Durchführung der Prüfungen sowie der Prüfenden, verbunden mit einem erhöhten Dokumentationsaufwand.

Schwerpunkte von sicherheitstechnischen Prüfungen in Sportstätten:

- Prüfung der baulichen Anlagen der Sportstätten hinsichtlich
  - Ausreichender und dauerhafter Tragfähigkeit und Standsicherheit der baulichen Anlagen selbst (z.B. der Trag- und Dachkonstruktionen),
  - Funktionsfähigkeit aller technischen Anlagen und Einrichtungen der Gebäudetechnik, die für die Sicherheit von Personen von wesentlicher Bedeutung sind, der Brandbekämpfung oder der Benutzung von Flucht- oder Rettungswegen im Brandfall dienen.
- Prüfung der technischen Arbeits- und Betriebsmittel, z.B.
  - aller Sicherheitseinrichtungen zur Erkennung, Verhütung oder Beseitigung von Gefahren, insbesondere Sicherheitsbeleuchtungen, Feuerlöscheinrichtungen, Signalanlagen, Notaggregate und Notschalter sowie raumlufttechnische Anlagen,
  - elektrische Anlagen und Betriebsmittel,
  - kraftbetätigte Türen und Tore, Geräteraumtore,

- Trennvorhänge oder Hubböden,
- Druckerhöhungs- oder Kälteanlagen.

- Prüfung der Sportgeräte und -anlagen, z.B.
  - Ballfangnetze, Tore, Basketballkörbe,
  - hochziehbare Sportgeräte,
  - einsteckbare oder montierbare Sportgeräte,
  - sowie alle Sportgeräte, die im Falle des Versagens Unfallgefahren bewirken können.

Neben diesen regelmäßigen durch den Betreiber zu organisierenden Prüfungen müssen auch die Nutzer der Einrichtungen und Sportgeräte vor deren Verwendung diese auf äußerlich erkennbare Mängel und Funktionstüchtigkeit überprüfen. Bei erkennbaren Schäden, Defekten und bei akuter Gefahr sind betroffene Einrichtungen und Geräte sofort der Benutzung zu entziehen und einer fachgerechten Instandhaltung zuzuführen.

Betreiber von Sportstätten sind gut beraten, bei der rechtssicheren Ausgestaltung ihres Sicherheitsmanagements auch externen Sachverstand einzubeziehen und das „Vier-Augen-Prinzip“ umzusetzen. Der TÜV SÜD bietet neben den bewährten Prüfdienstleistungen zu allen in Sportstätten vorhandenen baulichen und gebäudetechnischen Anlagen sowie Sportanlagen und -geräten auch über die TÜV SÜD Life Service GmbH im neuen Geschäftsfeld „Mensch“ den Betreibern von Sportstätten umfassende Beratungsdienstleistungen zum Sicherheitsmanagement an.

4 Literaturverzeichnis

Kafitz, W. (2006). *Sportstättenmanagement*, RheinAhrCampus Remagen, Fachhochschule Koblenz

Weber, G., Arndt, S., Frick, T. & Jäger, M. (2004). *Arbeitsschutzgerechte Planung späterer Arbeiten an baulichen Anlagen*, Dortmund/Berlin/Dresden: Wirtschaftsverlag NW

Variabilität des Unfallgeschehens an Schulen

S. Dieterich

1 Einleitung

In der Bundesrepublik Deutschland haben sich im Jahr 2004 bei ca. 9,6 Mio. Schülerinnen und Schülern über 552.000 Unfälle im Schulsport an allgemein bildenden Schulen ereignet (Dima et al., 2006). Demnach stellt der Schulsport einen herausragenden Schwerpunkt des Schülerunfallgeschehens dar und ist in verschiedenen Studien näher untersucht worden. Dabei stand die Untersuchung des Unfallgeschehens nach Sportarten, nach körperlichen oder psychischen Voraussetzungen der betroffenen Schüler, nach Geschlecht, nach Verletzungsmechanismen sowie nach Verletzungsart und –lokalisation im Mittelpunkt der Betrachtungen. Diese wurden in der Regel differenziert nach Schulformen vorgenommen (Hübner & Pfitzner, 2001; Dima et al., 2006, Dordel & Kunz, 2005, S. 30ff). Neben vielen anderen wertvollen Ergebnissen, ist aus diesen Studien die herausragende Bedeutung der Ballsportarten für die Entstehung von Schulsportunfällen, auch unter Berücksichtigung der entsprechenden Expositionszeiten, bekannt. Insbesondere sind hier Umknick- und Kollisionsunfälle im Fußball vor allem bei Jungen sowie Hand- und Fingerverletzungen bei der Ballannahme im Basket- und Volleyball vor allem bei Mädchen als Unfallschwerpunkte zu nennen. Weniger Beachtung haben bislang Fragen nach dem Zusammenhang des schulischen Unfallgeschehens im Allgemeinen und des Sportunfallgeschehens im Speziellen mit schulischen Rahmenbedingungen, wie dem Schulklima, sozialen Hintergründen oder räumlicher und sächlicher Ausstattung gefunden. Die Untersuchung individueller psycho-sozialer sowie schulumweltbezogener Risikofaktoren für das Unfallgeschehen zeigt hier Erfolg versprechende Ansätze (Jerusalem, 2005).

In dem vorliegenden Beitrag soll daher dargestellt werden, wie sich anhand variierender Betrachtungen des schulischen Unfallgeschehens Anhaltspunkte für die Bedeutung sowohl von verhaltens- als auch von verhältnispräventiven Maßnahmen ableiten lassen.

Datenbasis der folgenden Auswertungen ist das Unfallgeschehen in den Jahren 2003 und 2005 mit jährlich über 55.000 Unfällen bei ca. 1,3 Mio. Schülerinnen und Schülern an allgemein bildenden Schulen und Berufskollegs in Westfalen-Lippe.

2 Schulsportunfälle

Gemessen an der absoluten Anzahl ereignen sich die meisten Schulunfälle im Alter zwischen 10 und 15 Jahren, also in der Sekundarstufe I (Abb. 1).

Der Anteil der Sportunfälle am Gesamtunfallgeschehen beträgt durchschnittlich ca. 40 % und steigt mit zunehmendem Alter kontinuierlich an (ca. 15 % - 60 %) (Abb. 2). Darüber hinaus kann man davon ausgehen, dass es sich auch bei den Pausenhofunfällen (allg. Bereiche außen, Abb. 1 & 2) um bewegungsassoziierte Unfälle handelt, deren Anteil mit zunehmendem Alter abnimmt. Nimmt man Sportunfälle und Pausenhofunfälle zusammen als Bewegungsunfälle im weiteren Sinn, so macht dies über alle Altersstufen einen Anteil von durchschnittlich ca. 65 % aller Unfälle aus (60 % - 70 %) (Abb. 2).

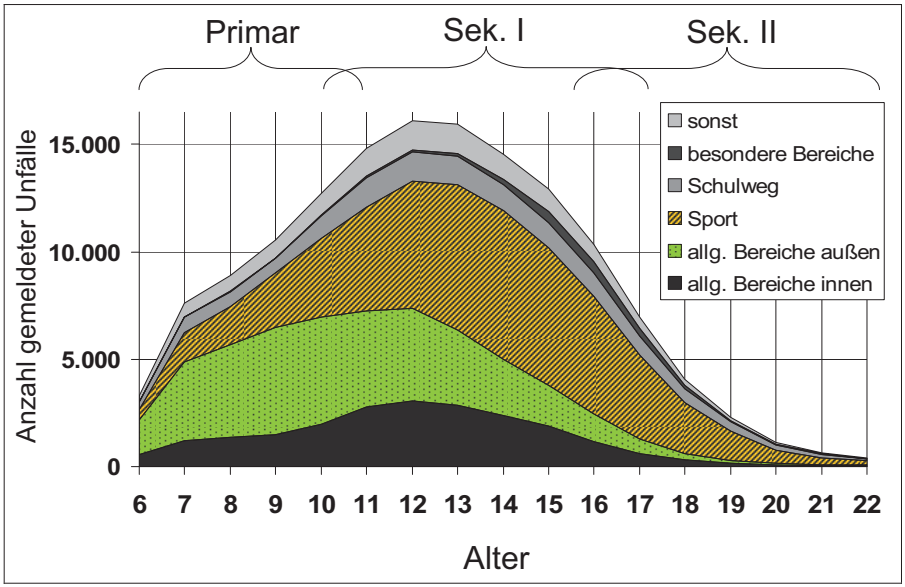


Abb. 1: Anzahl gemeldeter Schulunfälle 2005 in Westfalen-Lippe nach Unfallort in Abhängigkeit vom Alter

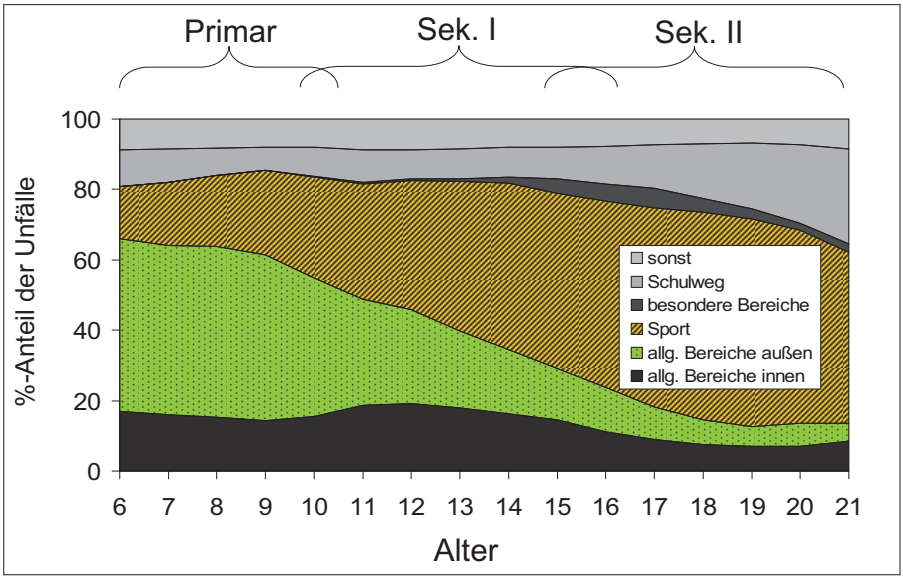


Abb. 2: Anteil der Unfälle 2005 nach Unfallort in Abhängigkeit vom Alter

Betrachtungsebene Schüler

Aus verschiedenen Untersuchungen sind Daten zu Unfallsituation, Verletzungsart, Verletzungslokalisation, Geschlechterverteilung, etc. verfügbar (Dima et al., 2006, Hübner & Pfitzner, 2001; Dordel & Kunz, 2005, S. 30ff), die hier nicht im Detail erneut dargestellt werden sollen. Zusammenfassend kann man festhalten, dass es aus diesen Studien zahlreiche Hinweise für die Bedeutung der Ausgewogenheit von äußeren Anforderungen einerseits und individuellen Kompetenzen andererseits im Sport für die Entstehung von Unfällen gibt. Die Komplexität wettkampforientierter Ballsportarten dürfte hierbei oft eine Überforderung individueller Kompetenzen darstellen (Dordel & Kunz, 2005, S. 32). In der Mehrzahl der Fälle wird die Bewegung beim Unfall von Schülerinnen und Schülern jedoch als leicht und bekannt bzw. geübt angegeben (Hübner & Pfitzner, 2001) und das tatsächliche Unfallrisiko wird in der Tendenz insb. für Ballsportarten unterschätzt (Tietjens et al., 2006). Hinsichtlich des sportmotorischen Niveaus ist es wahrscheinlich, dass motorisch gute Schüler trotz einer gleichen Anzahl von Sportstunden über eine höhere Aktivität im Unterricht ein ähnliches oder sogar höheres Unfallrisiko als motorisch schlechtere Schüler haben, auch wenn die Exposition hinsichtlich Dauer, Art und Intensität im Sport generell nur schlecht abgeschätzt werden kann. Es ist demnach nicht davon auszugehen,

dass mangelnde sportmotorische Kompetenzen von Schülern sich auch zwangsläufig in höheren sportbezogenen Unfallquoten äußern.

Ein bislang wenig beachteter Umstand ist, dass es Schülerinnen und Schüler gibt, die mehrfach verunfallen. In den meisten Auswertungen, u. a. auch für die hier vorliegenden Berechnungen, werden daher die Unfallzahlen behandelt, als wäre von jedem Unfall ein anderer Schüler betroffen. Von ca. 16 % aller Unfälle sind jedoch Schüler betroffen, die mehrfach innerhalb des Jahres 2005 verunfallt sind. Der Anteil der Schüler, für die im Jahr 2005 zweimal oder öfter ein Unfall gemeldet wurde beträgt 8,2 % von allen Unfallschülern und ist entsprechend den Unfallquoten in den unterschiedlichen Schulformen höher an Haupt-, Gesamt-, Förder- und Realschulen (11,1 %; 11,1 %; 10,4 %; 8,7 %) und niedriger an Berufskollegs, Grundschulen und Gymnasien (2,4 %; 6,2 %; 7,4 %). Der Anteil der Sportverletzungen an den Mehrfachverletzungen ist tendenziell etwas geringer als an den Einfachverletzungen, so dass sich hieraus kein Hinweis auf eine besondere Bedeutung der Risikogruppe der mehrfach verletzten Schülerinnen und Schüler für die Unfallprävention im Sport ableiten lässt.

Betrachtungsebene Schule

Beim Vergleich der Tausend-Schüler-Quoten von Schulen fällt zunächst ein erheblicher Unterschied der Verteilungen zwischen den Schulformen auf. Teilweise ergibt sich dieser durch unterschiedliche Expositionszeiten, wie z.B. bei den Gesamtschulen, die sämtlich als Ganztagsschulen geführt werden oder den Berufskollegs, in denen die Schülerinnen und Schüler im dualen System in der Regel nur an zwei Tagen in der Woche die Schule besuchen. Beim Vergleich der Hauptschulen, Realschulen und Gymnasien, die hinsichtlich der Expositionszeiten ähnliche Voraussetzungen haben, kann man jedoch erkennen, dass es auch systematische Unterschiede im Unfallgeschehen zwischen den Schulformen gibt mit deutlichen Nachteilen für die Schulen, an denen niedrigere Bildungsabschlüsse erworben werden können (Abb. 3). Die schulformbezogenen Unterschiede sind hinsichtlich der Unfallquoten im Sport nicht mehr so stark ausgeprägt wie bei den Gesamtunfallquoten (Abb. 4).

Auffällig ist darüber hinaus die erhebliche Streuung der Unfallquoten zwischen einzelnen Schulen einer Schulform. Dies gilt prinzipiell sowohl für die Gesamtunfallquoten als auch für die Sportunfallquoten. Beispielsweise gibt es Grundschulen, in denen sich nur sehr selten Unfälle ereignen, während an anderen Grundschulen nahezu jeder vierte Schüler während eines Jahres betroffen ist (Abb. 3).

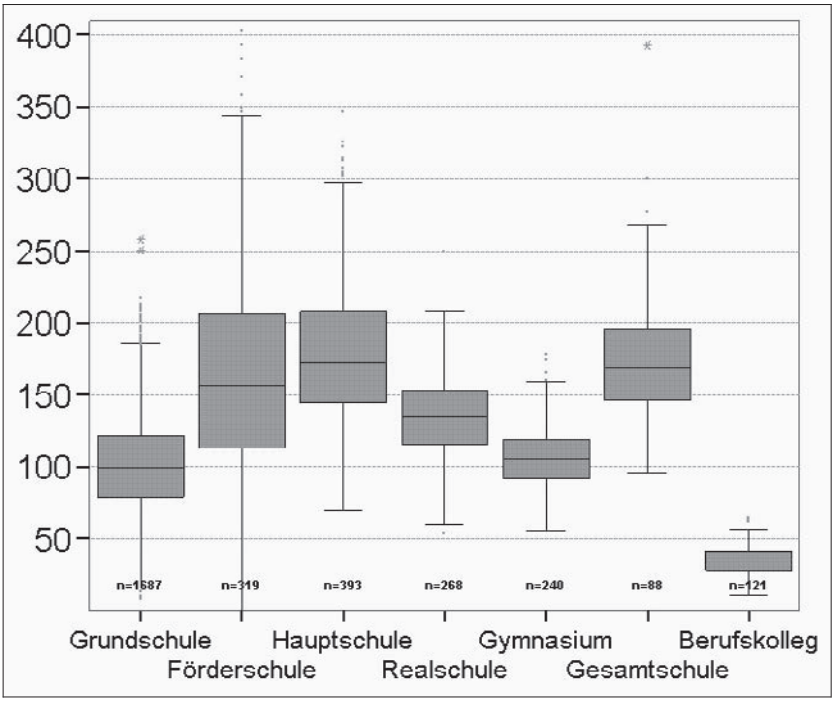


Abb. 3: Verteilung der Tausend-Schüler-Quoten (Anzahl der Unfälle pro 1.000 Schüler) 2005 von Schulen nach Schulform

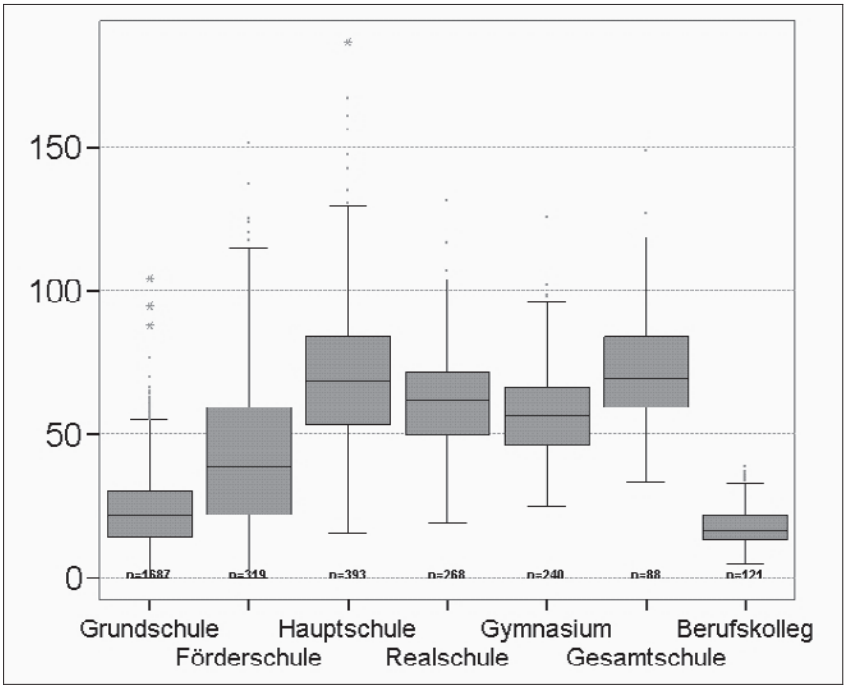


Abb. 4: Verteilung der Tausend-Schüler-Quoten im Sport (Anzahl der Sportunfälle pro 1.000 Schüler) 2005 von Schulen nach Schulform

Betrachtet man die Unfallquoten von Schulen über mehrere Jahre, so ist ein gewisser Teil der Schülerinnen und Schüler an einer Schule nicht mehr identisch. Beim vorliegenden Vergleich der Unfallquoten aus dem Jahr 2003 mit denen des Jahres 2005 haben demnach zwei Jahrgänge die jeweilige Schule verlassen und zwei neue sind hinzu gekommen. Am Beispiel der Grundschulen würde dies bedeuten, dass im Mittel ca. 50 % der Schülerinnen und Schüler im Jahr 2005 nicht mit denen des Jahres 2003 überein stimmen und demnach der Einfluss individueller Faktoren für die Unfallentstehung hierbei für diesen Anteil nicht mehr in Betracht kommt. Wären andersherum gesehen ausschließlich individuelle Faktoren für die Entstehung von Unfällen in der Schule verantwortlich, deren Verteilung über die Schüler einer Schulform ähnlich ist und hätten sämtliche Schüler innerhalb des Beobachtungszeitraumes an einer Schule gewechselt, so würde kein Zusammenhang zwischen den Unfallquoten im Vergleich der beiden Zeitpunkte bestehen und der Determinationskoeffizient wäre gleich Null. Deutliche Hinweise darauf, dass dies nicht der Fall ist und durchaus ein Zusammenhang der Unfallquoten über die Jahre besteht, geben am Beispiel der Hauptschulen Abbildung 5 und für alle Schulformen Tabelle 1. Demnach würden ca.

37 % der Varianz in den Unfallquoten von Hauptschulen im Jahr 2005 bereits durch die Quoten aus dem Jahr 2003 aufgeklärt (Abb. 5). In ähnlicher Größenordnung trifft dies für die anderen Sekundarschulformen zu und liegt für das Sportunfallgeschehen etwas darunter. Für Grundschulen lässt sich dieser Zusammenhang jedoch nicht beobachten (Tab. 1). Dies könnte auch ein Effekt der Größe der Schulsysteme sein, allerdings unterscheidet sich die Anzahl der Schülerinnen und Schüler zwischen Grund- und Hauptschulen nur unwesentlich, so dass dieser Grund als einzige Erklärung nicht ausreicht. Vielmehr könnte dies auch als Hinweis darauf gedeutet werden, dass in jüngerem Alter individuelle Faktoren, wie z.B. sportmotorische Kompetenzen bei der Unfallentstehung ein deutlich größeres Gewicht haben als bei älteren Kindern und Jugendlichen.

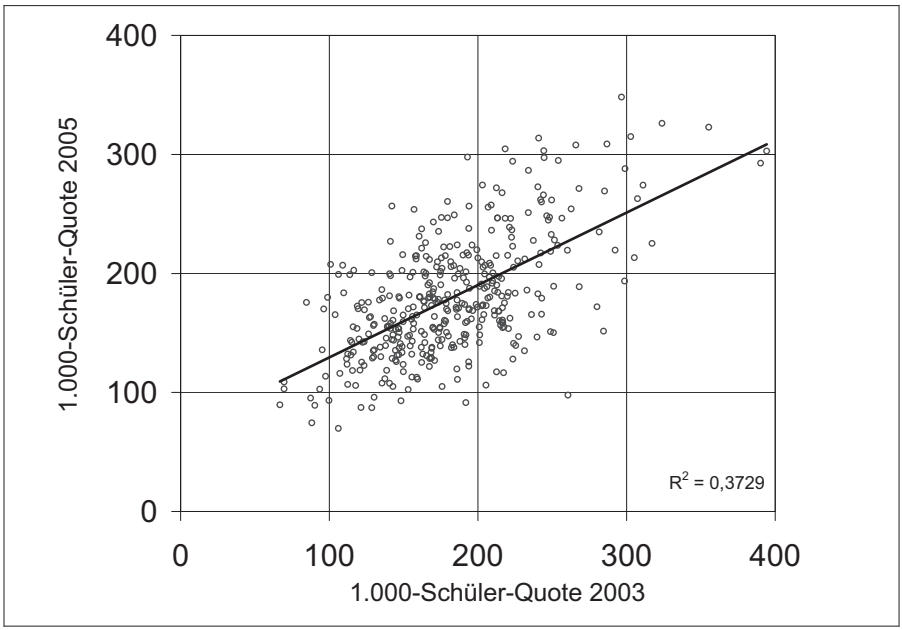


Abb. 5: Zusammenhang der Tausend-Schüler-Quoten am Beispiel von Hauptschulen 2003 mit denen von 2005. Ein Punkt repräsentiert die Quoten von 2003 und 2005 von einer Hauptschule.

Tab. 1: Determinationskoeffizienten (Bestimmtheitsmaß) R^2 bezüglich des linearen Zusammenhangs der Tausend-Schüler-Quoten (TSQ) aus dem Jahr 2003 und 2005 für das Gesamtunfallgeschehen (linke Spalte) und das Sportunfallgeschehen (rechts).

Schulform	R^2 TSQ gesamt 2003-2005	R^2 TSQ-Sport 2003-2005
Grundschule	0,14	0,05
Förderschule	0,38	0,20
Hauptschule	0,37	0,25
Realschule	0,38	0,32
Gymnasium	0,33	0,28
Gesamtschule	0,12	0,21
Berufskolleg	0,60	0,55

3 Schlussfolgerungen

Zielgerichtete Interventionsstrategien in der Prävention von Schulsportunfällen sollten ebenso wie in anderen Bereichen der Gesundheitsförderung evidenzbasiert sein (Shephard, 2005), d.h. es sollte hinreichende Klarheit darüber bestehen, welche Wirkung, Wirksamkeit und Effizienz sie haben. Auch wenn Unfallquoten bei der Beurteilung dieser Kriterien nicht der einzige Erfolgsindikator sein müssen, ist eine möglichst genaue Kenntnis des Unfallgeschehens unabdingbar. Ohne die Identifikation von Schwerpunkten hinsichtlich der Verletzungsmechanismen, Unfallursachen und Risikopopulationen ist eine sinnvolle Präventionsplanung kaum vorstellbar.

Anhand der Darstellungen des Unfallgeschehens auf der Ebene der Schüler und der Schulen wird hier deutlich, dass für die Planung von Präventionsstrategien die Betrachtungsebene bei den zugrunde liegenden Daten entscheidend ist (vgl. Hübner, 2005, S. 269f). Beispielsweise würde die detaillierte Kenntnis des Unfallhergangs und der Verletzungsmechanismen bei Umknickunfällen in Ballsportarten in der Konsequenz dazu führen können, über den Einsatz von Orthesen nachzudenken oder die Förderung sportmotorischer Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler in Erwägung zu ziehen. Für Konsequenzen bei anderen möglichen unfallverursachenden Faktoren, wie z.B. dem methodischen Vorgehen der Lehrkraft, dem sozialen Klima der Lerngruppe oder dem Schulklima bieten sich hier kaum Ansatzpunkte. Anders herum kann beispielsweise die Analyse der Variabilität des Unfallgeschehens an Schulen vor dem Hintergrund möglicher unfallassoziierte Faktoren auf Schulebene (z.B. Soziale Lage, bautechnische Ausstattung, schulische Sicherheitsorganisation, etc.) bestimmte präventive Konzepte nahe legen, während die Berücksichtigung individueller Voraussetzungen einzelner Schüler hier nicht zwangsläufig ins Blickfeld rückt. Darüber hinaus ist davon auszugehen, dass es zahlreiche Wechselwirkungen innerhalb dieser Betrachtungsebenen gibt. Die individuellen Voraussetzungen von Schü-

lern, wie z.B. die Neigung zu risikoreichem Verhalten im Sport könnten sich unter verschiedenen schulischen Rahmenbedingungen unterschiedlich auswirken. Für die Präventionsplanung ist es daher zur qualitativen Absicherung wichtig, alle Betrachtungsebenen im Blick zu behalten. Insbesondere unter der Perspektive der Sicherheitsförderung im Sport im Setting Schule ist die Einbeziehung von schulbezogenen Faktoren vielfach bislang nicht ausreichend berücksichtigt worden. Ansatzpunkte hierzu sollen durch die dargestellten Auswertungen und die folgende zusammenfassende Interpretation deutlich gemacht werden.

Die Unfallquoten unterscheiden sich zwischen den Schulen einer Schulform z. T. erheblich. Hinsichtlich möglicher unfallassoziierter Faktoren gibt es sicherlich solche, die von der Einzelschule nicht oder kaum beeinflusst werden können (z. B. soziale Lage des Einzugsgebietes, nutzbare Fläche des Schulgeländes, etc.) und solche, die durch die Akteure an der Schule veränderbar sind (z. B. Gestaltung der Lernräume, soziales Klima, etc.). Der Spielraum für die Schulen ist dabei im Zuge der Entwicklungen zur selbstständigen bzw. eigenverantwortlichen Schule eher gestiegen und es kann davon ausgegangen werden, dass ein großer Teil dieser Bedingungen potenziell beeinflussbar ist. Vor diesem Hintergrund stellt sich daher die Frage, warum es an einigen Schulen gelingt, sehr niedrige Unfallquoten zu haben und an anderen nicht. Die Vermutung liegt nahe, dass dieser Unterschied zu einem großen Teil durch variable Rahmenbedingungen der Schulen bedingt ist.

Darüber hinaus gibt es bei den Unfallquoten von Schulen im Vergleich der Jahre 2003 und 2005 deutliche Zusammenhänge, die je nach Schulform in den Sekundarschulen zwischen ca. 30 und 40 % der Varianz des Gesamtunfallgeschehens bzw. ca. 20 bis 30 % der Varianz des Sportunfallgeschehens aufklären (Tab. 1). Das kann ebenfalls als Hinweis darauf gewertet werden, dass die unfallverursachenden Faktoren nicht nur beim einzelnen Kind bzw. Jugendlichen und dessen Kompetenzen zu suchen sind. Vielmehr sind offenbar Faktoren, die im Zusammenhang mit der einzelnen Schule (inklusive der dort unterrichtenden Lehrkräfte) stehen bzw. die sich aus der Interaktion von individuellen Voraussetzungen und institutionellem Umfeld ergeben, von großer Bedeutung. In der Primarstufe stellt sich dieser Zusammenhang zwischen dem Unfallgeschehen an einzelnen Schulen im Vergleich über zwei Jahre nicht dar. Neben methodischen Überlegungen hinsichtlich der Größe der Schulsysteme könnte man hier auch vermuten, dass ggf. die individuellen Voraussetzungen und Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in jüngerem Alter eine größere Bedeutung für die Entstehung von Unfällen haben als bei älteren Kindern und Jugendlichen.

Die Erfolgsaussichten von sportunfallpräventiven Aktivitäten, deren Zielrichtung ausschließlich die Verbesserung der koordinativen und konditionellen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern darstellt, ohne dabei deren Lern- und Lebensumfeld zu berücksichtigen sind demnach begrenzt. Es sind darüber hinaus auch settingbezogene Maßnahmen erforderlich, die die gesamte Schule als Lebensraum ins Blickfeld rücken. Dabei können Maßnahmen zur Verbesserung der Bildungsqualität nicht unabhängig von präventiven und gesundheitsförderlichen Aktivitäten gesehen werden. Vielmehr ist davon auszu-

gehen, dass die effektive Verhütung von (Sport-)Unfällen als Bestandteil der Gesundheitsförderung an Schulen einen wertvollen Beitrag zur Bildungsqualität und damit zur Entwicklung von guten und gesunden Schulen leisten kann.

4 Literaturverzeichnis

Dima, E., Kemény, P., Scherer, K. (2005). *Statistik-Info zum Schülerunfallgeschehen 2004*. Bundesverband der Unfallkassen (Hrsg.), München.

Dima, E., Kemény, P., Scherer, K. (2006). *Sportunfälle an allgemeinbildenden Schulen. Ein empirischer Beitrag zur Unfall- und Verletzungsepidemiologie im Schulsport in Deutschland*. Bundesverband der Unfallkassen (Hrsg.), München.

Dordel, S. & Kunz, T. (2005). *Bewegung und Kinderunfälle. Chancen motorischer Förderung zur Prävention von Kinderunfällen*. Bundesverband der Unfallkassen (Hrsg.), München.

Hübner, H. (2005). Sportunfälle – eine Gefahr für die Schülergesundheit? In: Gemeindeunfallversicherungsverband Westfalen-Lippe, Rheinischer Gemeindeunfallversicherungsverband, Landesunfallkasse NRW (Hrsg.) *Kongressdokumentation Gute und gesunde Schule*. Münster / Düsseldorf. S. 255-273.

Hübner, H. & Pfitzner, M. (2001). *Schulsportunfälle in Nordrhein Westfalen. Die wichtigsten Ergebnisse zum Unfallgeschehen des Schuljahres 1998/99.* Gemeindeunfallversicherungsverband Westfalen-Lippe, Rheinischer Gemeindeunfallversicherungsverband (Hrsg.). Münster / Düsseldorf.

Jerusalem, M. (2005). *Ergebnisbericht zum Kooperationsprojekt SIGIS – Sicher und gesund in der Schule; Verantwortlich und kompetent handeln, Schulklima und Schulqualität fördern*. Berlin.

Shephard, R.J. (2005). Towards an evidence based prevention of sports injuries. *Injury Prevention*; 11:65-66.

Tietjens, M., Strauß, B. & Halberschmidt, B. (2006). *Psychische Bedingungen des Unfallgeschehens im Sportunterricht*. Unveröffentlichter Projektabschlussbericht. Münster.

Sicherheitsförderung im Kontext des erziehenden Sportunterrichts

G. Schnabel

1 Sicherheit und Gesundheit als unterrichtsimmanente Intention

Der Doppelauftrag für den Schulsport in NRW sieht die psycho-physische *„Entwicklungsförderung*“ durch Bewegung, Sport und Spiel als auch die auf die Gesellschaft und die Lebenswirklichkeit vorbereitende *„Erschließung der Bewegungs-, Spiel- und Sportkultur“* vor. Über diese erziehenden Akzentuierung im Sportunterricht in NRW sollen die Schülerinnen und Schüler zur *„Handlungsfähigkeit“* angeleitet werden, *„die eigene Lebenswelt sinnvoll und verantwortungsbewusst“* gestalten zu können (R&L Sek.II, 2000, S.XXIX). Sportunterricht soll dazu beitragen, dass Sport zu einem *„regelmäßigen Faktor einer aktiven, sinnbewussten Lebensgestaltung*“ wird und bleibt (R&L Sek.II, 2000, S.XXX).

Diese eingeforderte Nachhaltigkeit von Sportunterricht kann nur erreicht werden, wenn die Heranwachsenden lernen, mit sich und anderen sinnvoll und verantwortungsbewusst auch noch nach der Schulzeit Sport zu treiben. Es müssen daher nicht nur etablierte Bewegungskompetenzen und Regelstrukturen vermittelt, sondern auch Sozialkompetenzen, Verhaltensdispositionen und Einstellungen im und durch Sportunterricht adressatenspezifisch erzeugt werden. Hierfür müssen Schülerinnen und Schüler positive Erfahrungen im und mit Sport im Unterricht gewinnen. Unfälle, Verletzungen, Krankheiten und soziale Ausgrenzungen stellen dagegen Negativerfahrungen da, die auch langfristig negative Auswirkungen auf die Entwicklung eines Selbstkonzeptes haben können. Sicherheits- und Gesundheitsförderung wird damit zu einem unterrichtsimmante Leitmotiv, ohne die der o.a. Doppelauftrag nicht verfolgt werden kann. Alle didaktisch-methodischen Entscheidungen für den Unterrichtsprozess müssen somit auch unter sicherheits- und gesundheitsförderlichen Gesichtspunkten getroffen werden. Der Lern- und Erfahrungsprozess kann dabei jedoch auch durch Aufarbeitung von dennoch aufgetretenen kritischen Situationen, Unfällen oder Krankheiten problemorientiert erfolgen. So müssen Lehrkräfte und Lerngruppen Unfälle zum Anlass nehmen, ihre Unterrichtsplanung und -organisation neu zu überdenken und zu gestalten. Es reicht nicht aus, gesundheitsbeeinträchtigende Situationen allein technisch-präventiv zu verhüten oder auszuschalten, sondern es sind sicherheits- und gesundheitsbewußte Einstellungen und Kompetenzen zu entwickeln.

Für die unterrichtliche Praxis bedeutet dies, dass die Lehrkräfte die Schülerinnen und Schüler nicht nur dazu auffordern, beispielsweise Uhren und Schmuck abzulegen, um die Verletzungsgefahr beim Sporttreiben zu minimieren, sondern dass die Lehrkräfte auch vermitteln, dass eine realistische Einschätzung der konditionellen und koordinativen Fer-

tigkeiten und Fähigkeiten in Freizeit und Beruf zur Minimierung von gesundheitlichen Gefahrenpotentialen dienen kann.

2 Sicherheits- und Gesundheitskompetenzen

Sicherheits- und gesundheitskompetente Menschen besitzen die Fähigkeiten, Fertigkeiten, Kenntnisse und Einstellungen, ihr psychisches und physisches Wohlbefinden für sich und andere immer wieder herzustellen. Sicherheit als Teil von Gesundheit ist folglich *„weder objektive Größe“* noch ein *„statischer Zustand“* und nicht nur die Abwesenheit von Gefahr und Krankheit (Hess & Hundeloh, 2001, S. 7).

Lehrkräfte erkennen Sicherheits- und Gesundheitskompetenzen bei Schülerinnen und Schülern an einsichtigem Handeln, angepassten Risikobewusstsein und Wagnisverhalten, selbständigem Lösen von Problemen und Konflikten, an selbstverständlicher Fairness und Toleranz sowie an einer für die motorischen Anforderungen adäquate Bewegungskompetenz. Der Erwerb von Sicherheits- und Gesundheitskompetenzen erfolgt prozesshaft, da sich die Anforderungen, Bedingungen und Gefahren, denen Heranwachsende ausgesetzt sind und denen sie sich selber aussetzen, permanent verändern und erweitern. Das bedeutet, dass der Erwerb und die Erweiterung auch von der Lehrperson immer wieder neu geplant und inszeniert werden müssen. Relevante Planungsfragen sind dabei: Welchen Gefahren und Risiken sind wir ausgesetzt, über welche Kompetenzen verfügen wir, diesen Gefahren und Risiken auszuweichen oder sie zu überstehen und welche Bereicherung erfahren wir über ihr Bestehen? Bei einem solchen salutogenetischen Ansatz geht es nicht mehr nur darum, zu identifizieren, was krank macht und verletzt. Vielmehr ist wichtiger, nach Faktoren zu suchen, die gesund erhalten und Verletzungen vorbeugen (vgl. BzgA, Band 6, 1998, S 24 ff.).

Darüber hinaus muss die Förderung der Sicherheits- und Gesundheitskompetenzen im Sinne der Rahmenvorgaben so konzipiert sein, dass sich die Schülerinnen und Schüler weitestgehend selbsttätig und selbständig die Möglichkeiten von Bewegung, Sport und Spiel zur Schaffung des persönlichen Wohlbefindens und zum Erwerb und Erhalt von Sicherheit und Gesundheit erschließen (vgl. R&L 2000, S. XII, XVIII und S. XLIV). Denn nur eine selbständige und selbsttätige Erschließung kann eine persönliche Betroffenheit der Schülerinnen und Schüler authentisch hervorrufen, die Sicherheit und Gesundheit zu einem Bedürfnis von Kindern und Jugendlichen werden lässt und sich so positiv auf den Lernprozess auswirkt. Eine solche an Bedürfnissen und an der Lebenswirklichkeit von Schülerinnen und Schülern ausgerichtete Sportvermittlung ist Grundprinzip des erziehenden Sportunterrichts (vgl. R&L 2000, S. XVIII).

3 Betrachtung von Sicherheit aus den pädagogischen Perspektiven

Die Betrachtung des Sports aus den sechs pädagogischen Perspektiven fördert den Lernprozess der Schülerinnen und Schüler, eröffnet ein differenziertes Sportverständnis und verdeutlicht unterschiedliche Sinngebungen. Bei der besonderen Azentuierung dieser Perspektiven können viele direkte Beziehungen zur Förderung von Sicherheit und Gesundheit gezogen werden.

Die Perspektive **(A) „Wahrnehmungsfähigkeit verbessern, Bewegungserfahrung erweitern“** hat dabei eine grundlegende Bedeutung. Eine differenzierte Wahrnehmungsfähigkeit und das Sammeln von unterschiedlichen materiellen Erfahrungen ist Grundvoraussetzung für sicheres und gut koordiniertes Bewegungshandeln. So müssen für den sicheren Umgang im Sportunterricht aber auch für die Alltagssicherheit Gleichgewichtsaufgaben, das Körperschema, die Auge – Hand – Koordination, das scharfe und besonders das periphere Sehen und die damit verbundenen Aktionen und Reaktionen geschult werden. Veränderungen der Umgebungsbedingungen sind schnell und richtig zu erfassen und mit entsprechenden Bewegungshandlungen zu beantworten. Gerade auf unterem Fertigkeitsniveau, auf dem man Grundmuster von Bewegungen einübt, ist die Ausbildung der Wahrnehmungsfähigkeit von Bedeutung. Dabei ist es wichtig, dass besonders die Eingangskanäle angesprochen werden, die in unserem audio – visuell ausgerichteten Alltag sonst weniger Anregung erfahren, die aber für die Bewegungssicherheit unverzichtbar sind. Aus diesem Grund sollte auch die vestibuläre, kinästetische und taktile Wahrnehmung im Unterricht systematisch stimuliert und ihre Interaktion gefördert werden. Dies kann über vielfältige Bewegungsaufgaben und Gleichgewichtsaufgaben, Sinnesstationen und Wahrnehmungsparcourse und über den experimentellen Umgang mit Spielgegenständen aber auch über das leibliche Erleben der Mitschülerinnen und Mitschüler erfolgen. Dabei ist auch auf die unterschiedliche Beschaffenheit von Geräten und Objekten und ihre vielfältige Verwendung einzugehen. Vor dem Hintergrund eines hohen Unfallaufkommens in den Ballsportarten ist eine umfangreiche, systematische Ausbildung der Wahrnehmungsfähigkeit gerade in diesem Lernbereich erforderlich. Die enge Beziehung zwischen Wahrnehmen und Entscheiden wird unter dieser Perspektive mit entsprechenden „Wenn – Dann“ - Bezügen besonders thematisiert. Dazu bieten sich gerade die Sportspiele an. Zur Ausbildung von Sicherheits- und Gesundheitskompetenzen sind dabei Übungsformen wie das „durcheinander laufen ohne sich zu behindern“, „Ball prellen im Gedränge“, „werfen und fangen“, „Passwege öffnen, Laufwege nutzen“ hilfreich. Auf höheren Fertigkeitsstufen können sich zuerst einfache und dann komplexer werdende Spielhandlungen anschließen. Bei Spielhandlungen sind Schülerinnen und Schüler auf die Wahrnehmung und Analyse von Spielsituationen und ihre Weiterentwicklung – auf Antizipation – angewiesen. Dies erfordert eine besondere Integration von sensorischen und kognitiven Fähigkeiten. Dabei wird der Wahrnehmungsumfang, also die Komplexität der Wahrnehmungsaufgabe, noch um die Aktionsmöglichkeiten von Mit- und Gegenspielern erweitert. Die richtige Ein-

schätzung der eigenen und der fremden Bewegungsmöglichkeiten und Befindlichkeiten ist dabei Grundlage einer sensiblen, sicheren und gesunden Aktivität. Sport(-unterricht) schafft auf diese Weise einen wichtigen Beitrag zur Ausbildung einer differenzierten Wahrnehmung unserer technisierten Umwelt mit ihren komplexen Abläufen und sozialen Strukturen und hilft den Kindern und Jugendlichen so, sicher und angemessen auf verschiedene Reize ihrer Umwelt zu reagieren. Es gehört zum Entwicklungsprozess dazu, dass Schülerinnen und Schüler lernen, ihren Körper und seine Veränderungen anzunehmen und seine Ausdrucksformen kennenzulernen.

Im Schulsport wird Bewegung auch als Medium zur ästhetischen Erziehung genutzt. Mit der Verfolgung der **Perspektive (B) „sich körperlich ausdrücken, Bewegung gestalten“** wird dabei das Selbstkonzept der jungen Menschen durch und über Bewegung entwickelt und eine emotionale Bindung an Bewegung erzeugt. Sportliche Inhaltsbereiche wie *„Tanz, Turnen, Akrobatik und Jonglage“* bieten geeignete Möglichkeiten, das *„individuelle Bewegungsrepertoires über das instrumentell Zweckmäßige hinaus zu erweitern“* (vgl. R & Ls, 1999, S. XXXII). Die Ausbildung der körperlichen Ausdrucksfähigkeit gibt Möglichkeiten zur Stärkung des Selbstbewusstseins und unterstützt außerdem soziales Lernen. Die sicherheits- und gesundheitsrelevante Bedeutung dieser Perspektive ergibt sich aus der Thematisierung der Bewegungsqualität und des Bewegungssehens / Bewegungseinschätzung (s. Perspektive A) und aus der Ausbildung des Selbstkonzeptes, was zum indiviuellen und sozialen Wohlbefinden beitragen kann. Die spezielle sicherheitsrelevante Bedeutung dieser zweiten pädagogischen Perspektive wird bei der sicheren Gestaltung von Bewegungen und Bewegungsräumen und in Verbindung mit der dritten pädagogischen Perspektive („Etwas wagen und verantworten“) deutlich.

Der Entwicklungsprozess von Kindern und Jugendlichen ist geprägt vom Ausloten der eigenen physischen und psychischen Grenzen und Dispositionen. Dieses Ausloten kann über die besondere Akzentuierung der Perspektive **(C), „Etwas wagen und verantworten** Schülerinnen und Schüler verdeutlicht werden. Das Ausprobieren, Erkunden, Wagen und Riskieren von Situationen, bei denen bekannte Grenzen überschritten werden und deren Ausgänge wage oder ungewiss sind, sind dabei unverzichtbar. Gerade das Unterrichtsfach Sport mit seinen Bewegungsbereichen wie „Schwimmen, Tauchen, Klettern, Turnen, Gleiten, Fahren, Rollen, Akrobatik, Balancieren“ bietet Chancen zum Sammeln von solchen Grenzerfahrungen im „Schonraum Schule“. Psychische Beanspruchungen, Wagnisse, Risiken und physische Herausforderungen müssen gemeistert und überstanden werden. Dabei werden die Grenzerfahrungen gemacht, die zur Stärkung einer realistischen Einschätzungsfähigkeit in Bezug auf die eigene psychische und physische Leistungsfähigkeit und Leistungsbereitschaft beitragen. Bei dem Prozess der Erweiterung der Sicherheits- und Gesundheitskompetenzen ist es unmöglich und wenig sinnvoll *„alle möglichen Gefahrenmomente auszuschalten“* (R & L, 1999, S. XXXIII). Der Erwerb und die Erweiterung einer solchen Sicherheitskompetenz bestehen vielmehr in diesem Zusammenhang darin, dass Gefahren richtig eingeschätzt werden und dass in diesen Situationen mit unge-

wissem Ausgang angemessen gehandelt wird. Im Unterschied zu Risiken sind Wagnisse selbstgewählte Situationen, die mit den eigenen Fähigkeiten bewältigt werden können und die immer auch das Wagnis des „Neinsagenkönnens" der Schülerinnen und Schüler zulassen müssen. Zur Umsetzung dieser dritten Perspektive muss die Planung des Lernprozesses nicht auf Wagnis- und Risikovermeidung, sondern auf eine realistische Gefahreneinschätzung und auf eine realistische Einschätzung der eigenen psychischen und physischen Leistungsfähigkeit ausgerichtet sein. So können bewältigte Wagnissituationen Bestätigung für das Vertrauen in die eigene Leistungsfähigkeiten und in die der Mitschülerinnen und Mitschüler geben und ein positives Selbstwertgefühl und soziales Vertrauen entstehen lassen (vgl. KURZ, 2000, S. 36). Der Prozess dieser Kompetenzerweiterung ist von der Lehrkraft allerdings so zu organisieren, dass die Schülerinnen und Schüler weitestgehend selbsttätig und selbständig in die Lage versetzt werden, sich nur solchen Situationen auszusetzen, die auch tatsächlich eine realistische Bewältigungschance besitzen und die beim Scheitern keine gravierenden Verletzungen oder Erkrankungen nach sich ziehen. Dies schließt eine besondere Betonung der sozialen Funktion von Sicherheits- und Hilfestellungen mit ein. Dabei ist zu beachten, dass die Gefahreneinschätzung von den Schülerinnen und Schülern subjektiv geschieht und vom jeweiligen Leistungsstand (physiologische, psychosoziale und kognitive Ressourcen) abhängig ist. So kann z. B. für einen koordinativ schwächeren Schüler schon das Laufen über Hindernisse oder eine Rolle rückwärts eine Überforderung und damit eine erhöhte Verletzungsgefahr darstellen. Dies bedeutet für die Unterrichtsorganisation insgesamt, dass viele Differzierungsmöglichkeiten geschaffen werden müssen. Unterrichtsplanung wird dabei immer ein Balanceakt bleiben, der den zu ängstlichen und unsicheren Schülerinnen und Schülern aber auch den „Draufgängern" gerecht werden muss.

Bei der Auffächerung der Perspektive **(D) „Das Leisten erfahren, verstehen und einschätzen"** geht es darum, das Erkennen und Anerkennen von Leistung und Leitstungsbereitschaft zu entwickeln und den Ausbau der individuellen Leistungsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler voranzutreiben**.** Im Unterrichtsfach Sport ist der Leistungsbegriff gekennzeichnet durch motorische, kognitive und soziale Kriterien. Dazu gehört auch der verantwortungsbewußte Umgang mit sich und den anderen, der als ein besonderes Leistungskriterium mit den Schülerinnen und Schülern gemeinsam erarbeitet werden kann. Auf diese Weise wird Transparenz dafür geschaffen, dass sich Fairness und der verantwortungsbewußte Umgang mit sich und anderen als eine positive Leistung darstellen, die das Vertrauen innerhalb der Lerngruppen festigt. In Wagnis- und Risikosituationen ist besonders wichtig, die eigenen kognitiven, koordinativen und konditionellen Voraussetzungen und die der Mitschülerinnen und Mitschüler richtig einschätzen zu können. Eine falsche Leistungseinschätzung kann subjektiv als ungefährlich eingestufte Situationen, wie z. B. das Passen, Fangen, Laufen, Springen und Landen, zu sicherheitsgefährdenden Situationen werden lassen. Das Akzeptieren und Einschätzen der eigenen vielfältigen physischen und psychischen Leistung und der vielfältigen Leistungen der Mitschülerinnen und Mitschüler hat daher sicherheitsfördernde Relevanz.

Bei der Risikoeinschätzung und –bewältigung sowie der Leistungseinschätzung wird nicht nur der verantwortungsvolle Umgang mit sich selbst, sondern auch mit den Mitschülerinnen und Mitschülern (z.B. bei Hilfestellungen) gefordert. Dieser Aspekt wird mit der pädagogische Perspektive **(E) *„kooperieren, wettkämpfen und sich verständigen“*** besonders deutlich akzentuiert. Dabei nimmt die Kommunikation und Kooperation zwischen den Schülerinnen und Schülern und die Gestaltung von sozialen Beziehungen und Strukturen einen besonderen Stellenwert für die Sicherheit und Gesundheit im Sportunterricht ein. Hier müssen Regeln miteinander ausgehandelt werden, die Spiel- und Bewegungsabläufe dem Leistungsstand entsprechend bestimmen, die aber in erster Linie auch dem Schutz der Unversehrtheit dienen müssen. Vereinbarungen werden beim Bilden von Gruppen und Mannschaften, beim Abstecken der Spielfelder, beim Bestimmen von Positionen und nicht zuletzt beim Festsetzen von Sicherheitsvorkehrungen getroffen. Diese Regeln und Vereinbarungen sind so zu schließen, dass das soziale und körperliche Wohlbefinden zwischen den beiden Polen „Miteinander„ und „Gegeneinander“ gewährleistet wird. Dies kann nur über die Miteinbeziehung aller Beteiligten an dem Vereinbarungsprozess geschehen.

Bei der Verfolgung der Perspektive **(F) „Gesundheit fördern, Gesundheitsbewusstsein entwickeln“** wird die Förderung der Sicherheits- und Gesundheitskompetenzen der Schülerinnen und Schüler ausdrücklich in den Vordergrund des Lernprozesses gerückt. Dabei sollen ambivalent auch ganz bewußt die gesundheitlichen Gefahren, die Sport mit sich bringt, thematisiert und Lösungsansätze zur Bewältigung mit den Schülerinnen und Schülern erarbeitet werden. Die Verfolgung dieser Perspektive beinhaltet so z. B. auch die Vermittlung der entspannenden und regenerativen Funktion und der therapeutischen Funktion von sportlicher Betätigung. Kein anderes Unterrichtfach bietet so viele Möglichkeiten Sicherheit und Gesundheit im praktischen Handeln erfahrbar zu machen, wie das Fach Sport. Mit Sicherheit und Gesundheit ist das physische, psychische und soziale Wohlbefinden und emotionale Stabilität gemeint. Es geht demnach um *„mehr als nur die Förderung gesundheitlich bedeutsamer Parameter*“ wie z. B. *„durch präventives Training“* (R & L, 1999, S. XXXV). Sicherheit und Gesundheit stellen an sich für Schülerinnen und Schüler aber noch kein Handlungsmotiv dar. Es müssen im Unterricht geeignete Ansatzmöglichkeiten zu diesen Themen gefunden werden. Das inhaltliche Spektrum für geeignetge Anknüpfungspunkte im Unterricht ist breit gefächert. Dazu gehören beispielsweise die Vermittlung von Fairness zur Verbesserung des Sozialverhaltens, die Erarbeitung der Funktion von „warming up“ und „cool down“ zur Verletzungsprophylaxe, Bepfindlichkeitsabfragen zur Verbesserung der Mannschafts- und Gruppendynamik und der sozialen Integration in den Sportspielen, die Erarbeitung von leistungslimitierenden Faktoren des Herzkreislaufsystems oder der Muskulatur beim Laufen oder Schwimmen und auch die Thematisierung einer geeigneten Hilfestellung beim Turnen. Da neben der Thematisierung gesundheitlicher Gefahren v.a. auch die Thematisierung der physiologischen, psychosozialen und kognitiven Ressourcen für Sicherheit und Gesundheit zum inhaltlichen Spektrum dieser Perspektive gehören, ist eine problemorientierte Reflexion des

praktisch Erfahrenen nötig. Die unterrichtliche Umsetzung dieser Perspektive muss, um verhaltenswirksam zu werden und dem Prinzip von Nachhaltigkeit zu folgen, nicht nur aus Aufklärung bestehen, sondern sich auch an konkreten Handeln und lebensweltlicher Erfahrung anschließen. Dabei können Schülerinnen und Schüler dazu angeleitet werden, Sport selbstständig und selbsttätig Sport so zu arrangieren, dass er ihren Bedürfnissen nach Sicherheit und Gesundheit entspricht**.**

4 Literaturverzeichnis

Balz, E. (1992). Fachdidaktische Positionen – oder: Woran soll sich der Schulsport orientieren? In: *Sportpädagogik* 7, 13 – 22.

BzgA (Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung) (Hrsg.) (1998). *Was hält Menschen gesund? Antonovskys Modell der Salutogenese – Diskussionsstand und Stellenwert*, Köln.

Hess, B. & Hundeloh, H. (2001). *Sicherheitsförderung – ein Baustein der Gesundheitsförderung*, BUK, München.

Kurz, D. (2000). Die pädagogische Grundlegung des Schulsports in Nordrhein-Westfalen. In: Landesinstitut für Schule und Weiterbildung: *Erziehender Schulsport*, Bönen,

MSWWF (Ministerium für Schule und Weiterbildung, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen) (Hrsg.) (1999) Rahmenvorgaben für den Schulsport. In: MSWWF (Hrsg.): *Richtlinien und Lehrpläne für die Sekundarstufe II – Gymnasium/ Gesamtschule in Nordrhein-Westfalen – Sport*. Frechen XXIX – L.

Sicherheitsförderung in der zweiten Phase der Sportlehrerausbildung

H. Feuß

1 Vorbemerkungen

(Unfall-) Risiken gibt es in allen Lebensbereichen. Das wird deutlich an der Zahl der Unfälle, die sich täglich in Deutschland ereignen:

- im Straßenverkehr sind es täglich 6200
- im Bereich Heim und Freizeit 12742
- in der Schule (nur an Schultagen) 7048;
  - davon im Schulsport 3329
  - davon in den Pausen 2025
  - davon im Unterricht (ohne das Fach Sport) 1184

(*Hübner, ohne Jahr, S. 261*).

Unfälle gehören zum Alltag, auch im Schulsport. Dabei sind die Unfallschüler nicht besonders auffällig, und die Unfallbewegungen sind den Schülern meistens bekannt (vgl. *MSJK, 2002, S. 15/16*). Einen Unfallschwerpunkt bilden die Ballspiele, wobei beim Fußballspiel und bei den sogenannten kleinen Spielen eine überdurchschnittlich hohe Unfallwahrscheinlichkeit besteht (*vgl. MSJK, S. 15*).

Bei vielen Schulsportunfällen spielt das Verhalten der Beteiligten eine wichtige Rolle. Eine optimale sicherheitstechnische Ausstattung der Sportstätten allein ist deshalb noch kein ausreichender Unfallschutz. In der zweiten Phase der Sportlehrerausbildung geht es neben der Vermittlung sicherheitstechnischer Aspekte („Verhältnisprävention“) auch um *verhaltensbezogene* Sicherheitsförderung („Verhaltensprävention“). Angehende Sportlehrkräfte müssen lernen, ihren Unterricht so zu gestalten, dass die Schüler und Schülerinnen Möglichkeiten bekommen, verantwortlich mit Risikosituationen umzugehen.

2 Risikokompetenz von Schülern im Schulsport fördern

Schüler und Schülerinnen können eine persönliche Risikokompetenz aufbauen. Dazu müssen sie in konkreten Unterrichtssituationen Risiken erfahren, erkennen und bewältigen bzw. beseitigen, um neue Sicherheit zu gewinnen. Dieser Ansatz (Förderung der Risiko-

kompetenz) findet sich auch in den Richtlinien und Lehrplänen Sport des Landes NRW. In den Rahmenvorgaben für den Schulsport heißt es dazu:

> *„Damit stellt sich auch ein Bezug zu einer richtig verstandenen Sicherheitserziehung her. Diese kann nicht darin bestehen, alle möglichen Gefahrenmomente auszuschalten. Schülerinnen und Schüler sollten vielmehr lernen, Risiken zu erkennen, einzuschätzen und in gefährlichen Situationen angemessen zu handeln.“*
> (MSWF, 2001, S. 29)

2.1 Unterrichtsbeispiele

- **Das Spannungsfeld zwischen Angst und Langeweile im Unterricht mit den Schülern zum Thema machen** – zum Beispiel durch einen Fragebogen: Wann hast du im Sportunterricht Angst? – Wovor hast du im Sportunterricht Angst? – Wie wirkt sich deine Angst aus? - Was kannst du tun, damit du deine Angst überwindest? – Was können deine Mitschüler und dein Lehrer tun?
- **Die Schüler spielen Spiele nach eigenen Regeln** – Fußball kann mit einem weicheren Ball gespielt werden, der nicht weh tut, wenn man ihn abbekommt – umgedrehte Bänke sind die Tore, so dass „Hochschüsse“ ausgeschlossen bzw. minimiert werden – Fußballexperten dürfen nur mit ihrem „falschen“ Bein schießen – das Spielfeld wird in Zonen eingeteilt, in denen immer nur eine bestimmte Anzahl von Spielern sein darf – Schüler und Schülerinnen dürfen bei der Ballannahme nicht gestört werden
- **Freie Phasen als Bestandteil des Sportunterrichts** (*s. Brodtmann, 2002, S. 176/177*) – Schüler entscheiden nach voriger Absprache mit der Sportlehrkraft selbst, was sie machen, welche Materialien sie benutzen und wie sie den Raum einteilen. Diese freie Phase eignet sich gut als Stundenbeginn. Die Schüler erhalten in Abhängigkeit von Alter und weiteren Lernvoraussetzungen einen Freiraum und freie Zeit für selbstbestimmtes und selbstständiges Bewegen. Sportlehrkraft und Klasse verständigen sich auf Regeln und Rahmenbedingungen, z.B. welche fest installierten und/oder beweglichen Geräte benutzt werden dürfen. Dabei spielt auch die bestimmungsgemäße Nutzung der Geräte eine Rolle. Die freie Phase bietet auch pädagogische Chancen für die Lehrkräfte, z.B. kann sich der Lehrer in diesen Phasen gezielt um die Förderung einzelner Schüler oder Schülergruppen kümmern oder durch Beobachtung feststellen, welcher Schüler eine Außenseiterstellung einnimmt.

In diesen Beispielen können die Schüler und Schülerinnen unter Anleitung und Betreuung der Sportlehrkraft ihre Risikokompetenz entwickeln, weil sie sich selbst handelnd mit den Risiken auseinandersetzen und die jeweiligen Konsequenzen ihres Handelns für sie kalkulierbar sind. Damit die angehenden Sportlehrkräfte sich in die Situation der Schüler und

Schülerinnen versetzen können, werden solche oder ähnliche Beispiele im Rahmen von Seminarveranstaltungen praktisch umgesetzt und theoretisch erarbeitet.

3 Konsequenzen für die Sportlehrkräfte

Aufgabe der Sportlehrkräfte ist es, die oben angeführten oder ähnliche Unterrichtsbeispiele mit der Lerngruppe unter dem Fokus „Risiko" zu reflektieren, denn „wenn Erfahrungen und Handlungen für die Entwicklung des Menschen fruchtbar werden sollen, dann müssen sie durch Reflexion begleitet werden" (*MSWF, 2001, S. 41* – Reflexion ist eins von 5 Prinzipien eines erziehenden Sportunterrichts in NRW). Was für den einzelnen ein Risiko ist, hängt sehr stark von den individuellen Voraussetzungen ab. Ein Kopfsprung vom Dreimeterbrett ist für den einen ein Kinderspiel, während bei anderen Schülern bei dem Gedanken daran große Ängste ausgelöst werden.

> *„Sicherheitsförderung ist nicht mit Überbehütung und Risikominimierung gleichzusetzen. Die Sicherheit des Menschen hängt wesentlich davon ab, welchen Risiken er ausgesetzt ist bzw. welche er sich selbst aussucht, und ob und wie er gelernt hat, mit diesen Risiken umzugehen."*
> (*MSJK, 2002, S. 21/22*)

Übertragen auf das Beispiel mit dem Sprung vom Dreimeterbrett heißt das, dass der Schüler, der sich (noch) nicht traut zu springen, wieder über die Treppe zurückgehen kann, ohne von Mitschülern oder Lehrer verunglimpft zu werden. Wenn wir bei dem Beispiel Wasserspringen bleiben, dann würde der Sportlehrer mit den Schülern den Kopfsprung z. B an verschiedenen Stationen methodisch erarbeiten: Schüler, die den Kopfsprung schon können, müssen natürlich nicht mit dem Kopfsprung im Sitzen vom Beckenrand anfangen, sondern gehen gleich zum Startblock oder zu den Sprungbrettern oder sie betreuen bestimmte Stationen, um ihren Mitschülern beim Erlernen des Kopfsprungs zu helfen.

> *„Die Einbeziehung des Risikos in die Sicherheitsförderung ist auch deshalb sinnvoll und erforderlich, weil Risikoverhalten zu einer normalen gesunden Entwicklung von Kindern und Jugendlichen gehört."*
> (MSJK, 2002, S. 22).

Kinder und Jugendliche suchen gerne für sie riskante Situationen, um diese zu meistern. Für Ulrich Nickel ist dieses Verhalten „riskante Situationen suchen und sie mit Herzklopfen meistern" eins von zwölf „Primärbedürfnissen" (*Nickel, 1990, S. 18*). Dabei ist es wichtig, dass den Schülern „Zeit genug gelassen wird, um die Bewegungsaufgabe und das eigene Können richtig einzuschätzen und einen entsprechenden Handlungsplan zu entwickeln". (*Nickel, 1990, S. 18*). Wagnis, Abenteuer und Risiko gehören zu einem guten Sportunterricht; die Aufgabe der Lehrkraft ist es für die entsprechenden Rahmenbedingungen Sorge zu tragen.

Daher ist Sicherheitsförderung im Rahmen der zweiten Phase der Sportlehrerausbildung immer ein wichtiger Bestandteil der Arbeit im Fachseminar. Sicherheitsförderung ist darüber hinaus für die Lehramtsanwärter und Referendare *immer* ein Aspekt der Unterrichtsplanung, -durchführung und -auswertung. Sicherheitsförderung ist Bestandteil und Merkmal qualitativ guten Unterrichts.

Dieser Ansatz geht über den technischen Aspekt der Unfallverhütung (Verhältnisprävention, z.B. entsprechende Absicherung durch Matten beim Turnen am Trampolin) hinaus. Sicherheitsförderung im Sportunterricht bedeutet daher auch bei Schülern sicherheitsfördernde Verhaltensmuster anzustreben. Drei Aspekte sind dabei wichtig:

1. *„Wissen, Fertigkeiten und Fähigkeiten zu vermitteln, die Sicherheit fördern*
2. *positive Einstellung zu sicherem Verhalten festigen*
3. *motivieren, Wissen und Fähigkeiten zu nutzen und in entsprechende sicherheitsförderliche Handlungen umzusetzen“*
   (MSJK, 2002, S. 21)

4 Schlussworte

Sicherheitsförderung verlangt von (angehenden) Sportlehrkräften

> *„ein hohes Maß an Sensibilität in der Wahrnehmung und Interpretation sicherheitsrelevanter Situationen. Dabei kann nicht einmal eindeutig definiert werden, was sicher und was unsicher ist. Vielmehr ist Sicherheit ein gelungener Balancezustand zwischen den objektiv vorhandenen Gefahren und Risiken einerseits und den individuellen Fähigkeiten und Fertigkeiten andererseits, deren Abstimmung mit anderen Zielen und Aufgaben des Schulsports von den Lehrkräften und mit zunehmendem Alter auch von den Schülerinnen und Schülern hergestellt werden muss.“*
> (Bundesverband der Unfallkassen, 2001, S.3)

- „Risiko fördert die Intelligenz.“ (*Nickel, 1990, S. 20*)

5 Literaturverzeichnis

Bundesverband der Unfallkassen (Hrsg.) (2001). *Materialien für die zweite Phase der Sportlehrerausbildung*. München.

Brodtmann, D. (Hrsg.) (2002). *Sportunterricht in Bewegung*, Seelze-Velber.

Hübner, H. (ohne Jahr). *Sportunfälle – eine Gefahr für die Schülergesundheit. In: Gute und gesunde Schule – Kongressdokumentation* (Hrsg.: Träger der gesetzlichen Schülerunfallversicherung in NRW), Dortmund, S. 255 – 273.

MSJK (Ministerium für Schule, Jugend und Kinder des Landes Nordrhein-Westfalen) (Hrsg.) (2002) Sicherheitsförderung im Schulsport. Frechen.

MSWF (Ministerium für Schule, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen) (Hrsg.) (2001) Rahmenvorgaben für den Schulsport. In: MSWF (Hrsg.): *Richtlinien und Lehrpläne für die Sekundarstufe I – Gesamtschule*, Frechen, S. 25 – 46.

Nickel, U. (1990). *Kinder brauchen ihren Sport*. Hildesheim.

Unfälle in der Schule: Eine Längsschnittstudie zu psychosozialen Risiko- und Schutzfaktoren

I. Schlesinger

1 Einleitung

Unfälle gehören zu den schwerwiegenden Gesundheitsrisiken des Jugendalters, bundesweit sind sie die häufigste Ursache für einen Krankenhausaufenthalt im Schulalter und im Jugendalter stellen sie die häufigste Todesursache dar (Statistisches Bundesamt, 2002). Die meisten (statistisch erfassten) Unfälle ereignen sich dabei in der Schule. Damit ist die Prävention von Schulunfällen ein wichtiges Aufgabengebiet der Gesundheitsförderung bei Jugendlichen.

Was sind die die Ursachen von Schulunfällen? Laut WHO-Definition ist ein Unfall zunächst einmal definiert als ein unabhängig vom menschlichen Willen eintretendes und durch die plötzliche Freisetzung einer externen Kraft gekennzeichnetes Ereignis, das zu einer Körperverletzung führen kann.

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, Risiko- und Schutzfaktoren des Schulunfallgeschehens (im engeren Sinne) in einem Design zu untersuchen, das es ermöglicht, (a) systematische Schulformunterschiede zu identifizieren und (b) systematische Unterschiede zwischen verunfallten und nicht verunfallten Schülerinnen und Schülern zu untersuchen. Dazu werden (a) Schulen und (b) Schülerinnen und Schüler verglichen, die bezogen das Unfallgeschehen für die jeweilige Schulform und den jeweiligen soziokulturellen Hintergrund hoch versus niedrig belastet sind.

2 Methode

2.1 Stichprobe

7.519 Schülerinnen und Schüler der siebten bis zehnten Klassen aus 32 Berliner Schulen nahmen im Herbst 2001 an der Untersuchung teil. Die Hälfte der Schulen hatte im Jahr 2000 eine bezogen auf die jeweilige Schulform überdurchschnittliche Unfallquote, die andere Hälfte eine Unterdurchschnittliche. Die vier Schulformen Hauptschule, Realschule Gesamtschule und Gymnasium waren gleich häufig vertreten, ebenso gab es zur Kontrolle des soziokulturellen Hintergrundes ein ausgeglichenes Verhältnis zwischen Schulen aus

dem Ost- und dem Westteil der Stadt. Neben den Schülern beteiligten durchschnittlich 47% der Lehrerinnen und Lehrer an einer schriftlichen Befragung. Unter den 633 Lehrern, die einen Fragebogen ausfüllten, waren 401 Frauen (65%) und 221 Männer (35%).

3 Ergebnisse

3.1 Beschreibung des Unfallgeschehens

Die 32 untersuchten Schulen meldeten im Jahr 2000 zwischen 82 und 351 Unfälle je 1.000 Schüler. Von den Gymnasien gingen im Durchschnitt 144 Unfallmeldungen, von den Realschulen 185, von den Hauptschulen 218 und von den Gesamtschulen 185 je 1.000 Schüler ein. Von den befragten Schülerinnen und Schülern geben 35.7% an, im Schuljahr 2000/2001 mindestens einen Unfall in der Schule gehabt zu haben. Die Befragten nennen im Durchschnitt 0.74 Unfälle. Damit nennen die Schülerinnen und Schüler deutlich mehr Schulunfälle als nach den offiziellen Unfallmeldungen zu erwarten wäre. Während es bei den Schulunfällen generell keine Geschlechtsunterschiede gibt, weisen Jungen bei den Schulunfällen (ohne Sport) mit 18.3% Schülern, die mindestens einen solchen Unfall berichten, ein höheres Risiko auf als Mädchen mit 14.7%. Bezogen auf den Schulsport ist das Risiko für Mädchen mit 32.3% höher als das der Jungen (28.9%). Insgesamt haben sich 77% der von den Schülern berichteten Schulunfälle im Sportunterricht ereignet, 23% außerhalb des Sportunterrichts (in den Pausen oder während des Fachunterrichts).

3.2 Prädiktoren des Schulunfallgeschehens auf Schulebene

Zur Analyse des Unfallgeschehens werden zunächst die Zusammenhänge zwischen der Unfallquote und Merkmalen der Schule, Lehrer und Schüler untersucht. Tabelle 1 zeigt dazu die Korrelationskoeffizienten bei signifikanten Zusammenhängen. Dabei zeigt sich: Je höher die Unfallquote einer Schule ist, desto höher ist das durchschnittliche Stresserleben (Bedrohung) der Lehrer und desto stärker schätzen die Lehrer Gewalt als ein Problem an ihrer Schule ein. Mit einer höheren Unfallquote geht zugleich eine niedrigere allgemeine Selbstwirksamkeitserwartung der Schüler, eine höhere Impulsivität, und Lebhaftigkeit der Schüler und ein schlechteres Schülersozialklima an der Schule einher. Bezogen auf den Schulsport bedeuten die Korrelationen, dass mit steigender Unfallquote einer Schule zugleich aus Sicht der Sportlehrer ungünstigere Rahmenbedingungen für den Schulsport herrschen, mehr Problemschüler am Sportunterricht teilnehmen und mehr Schüler nicht am Sport teilnehmen, sondern „auf der Bank“ verbringen.

Tab. 1: Signifikante Korrelationen zwischen der Quote der gemeldeten Unfälle und Lehrer-, Schüler- sowie Schulumweltmerkmalen.

Merkmal	Datenquelle	Korrelation
Lehrer		
Stresseinschätzung „Bedrohung“	Lehrer	.37*
Schüler		
Allgemeine Selbstwirksamkeit	Schüler	-.36*
Impulsivität	Schüler	.44*
Lebhaftigkeit	Schüler	.59**
Rahmenbedingungen f.d. Schulsport	Sportlehrer	-.42*
Problematische Schüler im Schulsport	Sportlehrer	.52**
Nicht-teilnehmende Schüler (Schulsport)	Sportlehrer	.37*
Schule		
Gewalt an der Schule	Lehrer	.36*
Schülersozialklima	Schüler	-.35

* $p < .05$; ** $p < .01$

3.3 Prädiktoren des Schulunfallgeschehens auf der Schülerebene

3.3.1 Unfälle außerhalb des Schulsports

Innerhalb der Person- und Umweltmerkmale wurden signifikante Unterschiede zwischen Schülern gefunden, die mindestens einen Schulunfall außerhalb des Sportunterrichtes berichteten und Schülern, die keinen Unfall hatten (ermittelt mittels MANOVA, wobei aufgrund der Stichprobengröße nur Effekte mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit unter 1% interpretiert werden). Auffallend war, dass die verunfallten Schüler im Durchschnitt jünger sind und höhere Werte auf den Skalen Impulsivität, Lebhaftigkeit, Bewegungsdrang, Sensation Seeking, Ärger und soziale Konflikte aufweisen als ihre nicht verunfallten Mitschü-

ler. Ein weiterer Effekt zeigt sich in Abhängigkeit von der Schulform: In der Haupt-, Real- und Gesamtschule geht das Berichten eines Schulunfalls mit einer als niedriger wahrgenommenen Verbindlichkeit von Regeln einher. Weiter gibt es bei der Bedeutung sozialer Konflikte und die Verbindlichkeit von Regeln Wechselwirkungen mit der Geschlechtszugehörigkeit: Für die Häufigkeit sozialer Konflikte zeigt sich nur bei den Jungen ein signifikanter Unterschied in Abhängigkeit vom Unfallgeschehen. Dagegen ist die Verbindlichkeit von Regeln nur bei den Mädchen bedeutsam.

3.3.2 Unfälle im Schulsport

Abbildung 1 zeigt die Person- und Umweltmerkmale, bei denen sich die befragten Schüler gemäß einer MANOVA in Abhängigkeit von den selbst berichteten Unfällen im Schulsport signifikant unterscheiden. Auch im Schulsport sind die verunfallten Schüler im Durchschnitt jünger und haben höhere Werte auf den Skalen Impulsivität, Lebhaftigkeit, Bewegungsdrang und Sensation Seeking. Für den Schulsport sind dagegen bei den Schulumweltmerkmalen der wahrgenommene Leistungsdruck in der Schule und die Fürsorglichkeit der Lehrer von Bedeutung. Je höher der Leistungsdruck und je niedriger die Lehrerfürsorglichkeit, desto höher die Wahrscheinlichkeit, mindestens einen Unfall im Schulsport anzugeben. Signifikante Effekte in Abhängigkeit von Schulform oder Geschlechtszugehörigkeit zeigen sich hier nicht.

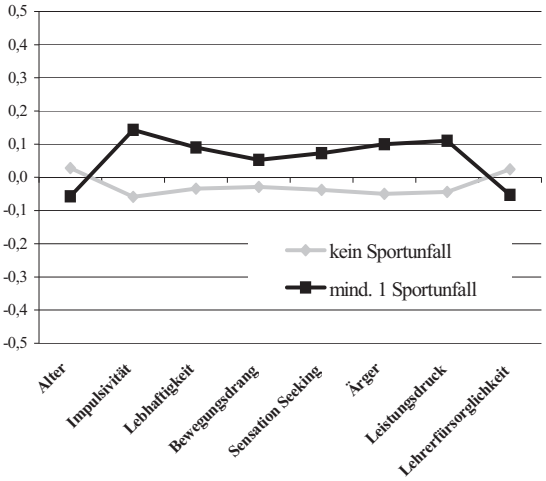


Abb. 1: Prädiktoren Unfällen im Schulsport - Profil signifikanter Mittelwertsunterschiede ($p < .01$) bei Person- und Umweltmerkmalen in Abhängigkeit vom individuellen Unfallgeschehen(0 = Mittelwert der Gesamtstichprobe)

4 Resümee

Das Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, Risiko- und Schutzfaktoren des Schulunfallgeschehens zu untersuchen. Dabei hat sich gezeigt, dass eine Reihe von Faktoren mit eine überdurchschnittlich hohen Unfallquote einer Schule einhergehen: die Lehrer bewerten Problemsituationen häufiger als Bedrohung und sehen Gewalt als ein großes Problem an ihrer Schule. Zugleich gibt es aus der Sicht der Sportlehrer ungünstigere Rahmenbedingungen für den Schulsport (mehr Problemverhalten und mehr Schüler „auf der Bank"). Die Schüler weisen eine geringere allgemeine Selbstwirksamkeitserwartung, eine höhere Impulsivität, und Lebhaftigkeit auf, sie bewerten das Schülersozialklima negativer und nehmen weniger soziale Unterstützung an ihrer Schule wahr.

Die Stresseinschätzung der Lehrer und das von den Lehrern wahrgenommene Problemverhalten von Schülern im Sportunterricht erweist sich als Unfallrisiko. Lehrer aus Schulen mit (für die jeweilige Schulform) überdurchschnittlich hohen Unfallquoten, bewerten Anforderung und Probleme häufiger als Bedrohung. Solche Bedrohungen könnten beispielsweise im Problemverhalten der Schüler im Sportunterricht gesehen werden. Sportlehrer aus Schulen mit unterdurchschnittlicher Unfallquote sehen hierin eine geringere Beeinträchtigung ihres Unterrichts als ihre Kolleginnen und Kollegen aus Schulen mit einer überdurchschnittlichen Unfallquote.

Als weiteres Kriterium für das Schulunfallgeschehen wurden Selbstaussagen der Schüler über die Anzahl der Schul- und Schulsportunfälle im zurückliegenden Schuljahr erfragt. Dieses Kriterium, das sich auch in Studien zu anderen Unfallkontexten als durchaus valide erwiesen hat, ermöglicht einerseits Analysen auf der Individualebene, da jedem Schüler ein individueller Wert zugewiesen werden kann, und andererseits eine Unterscheidung zwischen Schulunfällen außerhalb des Sportunterrichts und Schulsportunfällen. Zentrale Befunde sind, dass verunfallte Schüler jünger und impulsiver sind als nicht verunfallte Schüler und für Unfälle außerhalb des Schulsports bei Jungen zudem die Häufigkeit sozialer Konflikte ein Risikofaktor ist, bei Mädchen dagegen die Verbindlichkeit von Regeln. Für Unfälle im Sportunterricht ist neben der Impulsivität der wahrgenommene Leistungsdruck ein Vorhersagefaktor. Auch diese Ergebnisse geben Hinweise für die Prävention. Selbstinstruktionstechniken zur Impulskontrolle, Entspannungsübungen zur Emotionsregulation oder Problemlösetrainings zur Förderung durchdachter Entscheidungen könnten mögliche negative Folgen impulsiven Verhaltens verhindern. Mehr noch als die Impulsivität als einer eher stabilen Disposition, bieten jedoch schulumweltbezogene Maßnahmen Ansätze zur Prävention. So könnte mit einer Verringerung sozialer Konflikte durch Verbesserung der sozialen Kompetenzen, durch Maßnahmen der Ärgerkontrolle oder durch Streitschlichterprogramme insbesondere bei Jungen eine Senkung der Unfallgefahr erwartet werden. Daneben sollte aber auch durch organisationale Maßnahmen der Schulen dafür gesorgt werden, dass Regeln transparent sind, diese von den Schülern und Lehrern akzeptiert und von den Schülern und Lehrern systematisch auf ihre Einhaltung geachtet wird.

5 Literatur

Bundesverband der Unfallkassen (2002). *Statistik-Info zum Schülerunfallgeschehen 2001.* München: Bundesverband der Unfallkassen.

Enzmann, D. & Kleiber, D. (1989). *Helfer-Leiden: Streß und Burnout in psychosozialen Berufen*. Heidelberg: Asanger.

Frone, M.R. (1998). Predictors of work injuries among employed adolescents. *Journal of Applied Psychology*, 83, 565-576.

Jäger, R.S., Behrens, U., Jäger, T. & Wosnitza, M. (1996.) *Unfälle im Pausenbereich von Schulen: Analyse Hintergründe und Vorschläge zur Prävention*. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.

Jerusalem, M. (1990). *Persönliche Ressourcen, Vulnerabilität und Streßerleben*. Göttingen: Hogrefe.

Jerusalem, M. & Satow, L. (1999). Schulbezogene Selbstwirksamkeitserwartung. In R. Schwarzer & M. Jerusalem (Hrsg.), *Skalen zur Erfassung von Lehrer- und Schülermerkmalen* (S. 18-19).

Jerusalem, M. & Schwarzer, R. (1999). Allgemeine Selbstwirksamkeitserwartung. In R. Schwarzer & M. Jerusalem (Hrsg.), *Skalen zur Erfassung von Lehrer- und Schülermerkmalen* (S. 17-18).

Maslach, C. & Jackson, S.E. (1986). *Maslach Burnout Inventory*. Manual. Palo Alto: Consulting Psychologists Press.

Parker, D.L., Carl, W.R., French, L.R. & Martin, F.B. (1994). Characteristics of adolescent work injuries reported to the Minnesota Department of Labor and Industry. *American Journal of Public Health*, 84, 606-611.

Rivara, F.P. & Mueller, B.A. (1987). The epidemiology and causes of childhood injuries. *Journal of Social Issues*, 43, 13-32.

Schlag, B. & Richter, S. (2002). Psychologische Bedingungen der Unfallenstehung bei Kindern und Jugendlichen. *Report Psychologie*, 27, 414-428.

Schmitz, G. S. & Schwarzer, R. (2000). Selbstwirksamkeitserwartung von Lehrern: Längsschnittbefunde mit einem neuen Instrument. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 14, 12-25.

Schwarzer, R. & Jerusalem, M. (1999). Kollektive Selbstwirksamkeitserwartung. In R. Schwarzer & M. Jerusalem (Hrsg.), *Skalen zur Erfassung von Lehrer- und Schülermerkmalen* (S. 85-87).

Von Saldern, M. & Littig, K.-E. (1987). *Landauer Skalen zum Sozialklima für 4. bis 13. Klassen* (LASSO 4-13). Göttingen: Hogrefe.

Zuckerman, M. (1994). *Behavioral expressions and biosocial bases of sensation seeking*. New York: Cambridge University Press.

Augenverletzungen im Schulsport

D. Schnell

1 Einleitung

Augenverletzungen im Sport fallen besonders ins Gewicht, weil das Auge als wichtigstes Sinnesorgan im Sport alle Aktivitäten kontrolliert und korrigiert. Dies ist sowohl in der Lern- als auch in der Automatisationsphase einer Übung der Fall. Seheinbußen wirken sich im Sport meist sehr viel intensiver aus als im Alltag, sie gehen oft mit Leistungseinbußen und einer Erhöhung der Unfallgefahren einher. Oft verhindern Unfallschäden an den Augen nicht nur den Leistungssport, sondern auch den Freizeit- und Gesundheitssport.

Besonders einschneidend ist dies, wenn dadurch im Kindes- und Jugendalter eine Abwendung vom Sport stattfindet, weil so das notwendige lebenslange Sporttreiben verhindert wird. Die heutige Generation der zivilisierten Länder erfüllt als erste ihren „Bewegungsauftrag“ nicht mehr. Sie lebt weitgehend immobil, Bewegungsmangel aber ist die Ursache von vielerlei Schäden und Krankheiten. Diese machen es notwendig, sich, auch in Form von Sport, in seiner Freizeit vermehrt zu bewegen. Dabei muss der Schutz der Augen trotz vieler anderer Problematiken im Mittelpunkt des Interesses stehen.

2 Allgemeines

Zwei Fragen interessieren hier besonders: Zum einen, wie, durch welche Umstände und mit welchen Folgen Sportunfälle eintreten und zum zweiten, wie sie zu mindern oder gar zu verhindern sind.

Die Erfahrungen vieler Autoren und unsere eigenen *(Schnell, 1997; Schnell, 2006)* zeigen:

- 3 % aller Augenverletzungen sind sportbedingt *(Mac Ewen, 1989; Zagelbaum, 1994)*.
- Etwa 1-2 % aller Verletzungen im Sport betreffen das Auge *(Kahle et al., 1983; Zagelbaum, 1994)*.
- Bei 100.000 Sporttreibenden gibt es je nach Disziplin 6 bis 26 Augenverletzungen *(Genovese et al., 1990)*.
- In 100.000 Sportstunden werden 10 bis 20 Augen verletzt *(Genovese et al., 1990)*
- Etwa 1/3 der Verletzungen ist mittelschwer bis schwer *(Mac Ewen, 1989; Genovese et al., 1990)*.

- Etwa 2/3 der Verletzungen sind leicht *(Mac Ewen, 1989; Genose et al., 1990)*.
- Etwa 25 % der Augenverletzten müssen klinisch versorgt werden *(Mac Ewen, 1989; Genovese et al., 1990; Schnell, 2006)*.
- 10 % der verletzten Augen erblinden *(Mac Ewen, 1988; Fong, 1994; Zagelbaum 1994; Schnell, 1997)*.

Nach unseren Erfahrungen könnten über 90 % der Augenschäden durch eine stringente Anwendung von Schutzmaßnahmen verhindert werden. Helme, Masken und Schutzbrillen schützen in hohem Maße die Augen, wenn sie sinnvoll und konsequent angewandt werden *(Schnell, 2006)*. Oft ist es Unwissenheit, mitunter Leichtsinn und nicht selten Eitelkeit, die einen wirksamen Schutz verhindern.

3 Schulsport

3.1 Vorbemerkungen

Der Schulsport hat eine große Bedeutung für die Gesundheit eines Volkes, weil sich in diesem Lebensalter entscheidet, ob der Jugendliche lebenslang weiter Sport treiben wird oder nicht.

Tab. 1: Unfälle, Kopf- und Augenverletzungen im Schulsport 2003 (Scherer, 2005)

	Gesamtzahl	Unfälle %ual zur Unfallzahl im Ssp.	Unfälle %ual zu allen Schülern
Schülerzahl insgesamt	17.443.636		
Unfälle im Schulsport (Ssp.)	642.078	100 %	3,6 %
Kopfverletzungen im Ssp.	86.487	13,5 %	0,49 %
Augenverletzungen im Ssp.	12.599	1,96 %	0,07 %
Augenverl. im Ssp. (stationär)	186	0,029 %	0,001 %
Augenverletzungsanstieg im Ssp. 1993-2003	von 8.900 auf 12.599 (um 3699)	um 41,56 %	Anstieg um 0,02 %
Ssp.-Augenverl. Jungen	8.571	68 %	0,049 %
Ssp.-Augenverl. Mädchen	4.028	32 %	0,023 %

Schon geringe Anlässe können dazu führen, dass Schüler am Sport keine Freude mehr haben und ihn nicht nur in dieser Zeit, sondern auch danach kaum noch oder nicht mehr aus-

üben. Deshalb kommt es besonders darauf an, dass der Schulsport möglichst frei von Unfällen, Ängsten oder Misserfolgen stattfindet.

Umso bedenklicher erscheint es, dass im Jahr 2003 über 640.000 Schulsportunfälle in Deutschland registriert wurden, davon 86.000 mit Kopf- und 12.600 mit Augenverletzungen. Jungen waren zu fast 70 %, und damit weit stärker betroffen als Mädchen (Tab. 1), die zu etwa 30 % Schulsportunfälle erlitten *(Scherer, 2005)*. Der Anstieg der Augenverletzungen von 1993 bis 2003 um über 40 % spricht dafür, dass die Gefahren nicht erkannt wurden und entsprechende Maßnahmen ausblieben.

Somit ist klar, dass mehr gegen die Schulsportunfälle im Allgemeinen und die Augenverletzungen im Speziellen unternommen werden muss. Daher erscheint es vernünftig und sinnvoll, wenn sich Kultus- oder Schulministerien für das Tragen von sportgerechten Brillen einsetzen.

In Nordrhein-Westfalen wurde 2002 ein Erlass wirksam, der festlegte, dass Brillenträger im Schulsport ihre Brille tragen müssen, diese aber sportgerecht zu sein hat. Dieser sehr vernünftige Erlass hatte nur einen einzigen Haken: Die Sportlehrer mussten entscheiden, ob die Brille sportgerecht war oder nicht. Da diese sich dazu nicht in der Lage sahen, saßen Brille tragende Schüler häufig auf der Bank, aus Angst vor Verletzungen durch die falsche Brille. Zusammen mit Fachleuten für Schulsport und Versicherung erarbeiteten wir folgende Lösung: Der behandelnde Augenarzt muss zu Beginn eines jeden Schuljahres eine schriftliche Erklärung abgeben, dass der Brille tragende Schüler eine Schulsportgerechte Brille trägt. Durch den Regierungswechsel in NRW dürfte sich die Umsetzung dieser Maßnahme etwas verzögern.

Die meisten Verletzungen im Augenbereich werden durch andere Schüler verursacht, danach folgen solche durch Bälle, Eigenverletzungen, solche bei Bodenkontakt, mit Schlägern oder anderen Spiel- und Sportgeräten (Tab. 2).

Tab. 2: Ursachen für Augenverletzungen im Schulsport (Scherer, 2005)

Augen-Unfallursachen	Gesamtzahl	Prozentual
Anderer Mensch	3.545	28,1 %
Ball	3.126	24,8 %
Verletzter selbst	967	7,7 %
Boden	838	6,6 %
Schläger	387	3,1 %
Sonstiges*	3.738	29,7 %
Insgesamt	12.599	100,0 %

*) Andere Spiel- und Sportgeräte, Pflanzen, Gegenstände, z.B. Wurfgeschosse wie Steine, Schneebälle etc.

3.2 Gefährdung der Augen im Schulsport

Fußball steht, auch weil diese Sportart in vielen Schulen bevorzugt ausgeübt wird, an der Spitze der Sportarten, die Augenschäden hervorrufen. Danach folgen Basketball, Hockey, Handball und Volleyball (Tab. 3). 6- bis 13-Jährige erlitten die meisten Verletzungen.

Tab. 3: Die häufigsten Sportarten, bei denen Augenverletzungen während des Schulsportes auftraten (Scherer, 2005)

Ausgeübte Sportarten	Zahl an Augenverletzungen	Prozentzahlen an Augenverletzungen
Fußball	1.579	12,52 %
Basketball	612	4,90 %
Hockey	516	4,10 %
Handball	451	3,57 %
Volleyball	415	3,28 %
Sonstige	9.026	71,63 %
Gesamt	12.599	100,00 %

Es fällt auf, dass bei 3 der 4 Haupt-gefährdenden Sportarten Hohlbälle im Spiel sind. Jede vierte Augenverletzung wird von diesen ausgelöst. Die Vermutung vieler Autoren, diese großen Bälle passten nicht ins Auge, hat die einschlägige Literatur längst widerlegt. Das Gegenteil ist richtig: Diese Bälle verformen sich in der ersten Phase des Anpralls derart, dass sie die Augenhöhle voll abdichten und in der zweiten, der Rückprallphase, einen Sog auf das Auge ausüben *(Kroll et al., 1983; Labelle et al., 1988; Kahle, 1993)*, der oft zu schweren Sehnerven-, Netz- und Aderhautschäden führt (Abb. 1) *(Zagelbaum, 1994; Schnell, 2006).*

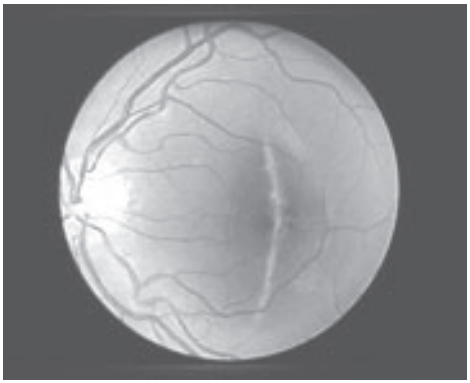


Abb. 1: Aderhautriss durch einen Handball, mit Sehschärfenherabsetzung auf 10 %

Hockey, die Sportart, die am dritthäufigsten Augenverletzungen hervorruft, hat ein doppeltes Gefährdungspotential, einmal durch den nicht kompressiblen Hockeyball und zum andern durch den Schläger. Hartbälle, wie dieser, prellen vor allem den vorderen Teil des Auges, was zu Lid-, Horn- und Bindehaut-, zu Regenbogen-Kammerwinkelverletzungen bis hin zur Lösung der Augenlinse aus ihrer Verankerung (Abb. 2) führen kann *(Labelle, 1988; Zagelbaum, 1994; Schnell, 2006).* In etwa 3 % der Fälle verletzt der Schläger die Augen. Hier kommt es neben den gerade geschilderten Verletzungen auch oft zu einem Einbruch des Knochens, der die Augen- von der Kieferhöhle trennt (sogenannte „Blow-out"-Fraktur), was in 50 bis 70 % eine Operation nach sich zieht, da sonst Augenmuskellähmungen und Doppeltsehen resultieren *(Kroll, 1983; Labelle, 1988; Zagelbaum, 1994).*

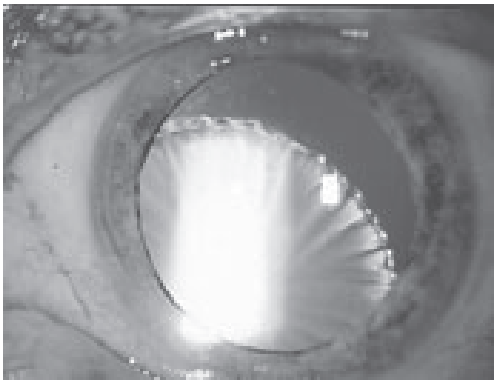


Abb. 2: Teilweise Lösung der Linse aus der Verankerung (Subluxation). Folge: Doppeltsehen (ein scharfes und ein unscharfes Bild), operative Linsenentferung erforderlich

Die häufigsten Verletzungen insgesamt sind Augenprellungen *(Labelle, 1988; Scherer, 2005; Schnell, 2006)*, auch im Schulsport; danach folgen Zerreißungen im Haut- und Augenbereich, Quetschungen und viele andere weniger häufig auftretende Verletzungen. Der Anstieg der Verletzungshäufigkeit innerhalb von 10 Jahren war bei den Prellungen und Erschütterungen mit 60 % sowie den Zerreißungen mit 78 % am größten (Tab. 4).

Diese alarmierenden Zahlen sollten alle Verantwortlichen aufrütteln, gegen Schulsportunfälle wirksame Maßnahmen zu ergreifen. Dabei ist folgendes zu beachten: Sowohl in unserer Statistik (Zeitraum 17 Jahre) (*Schnell, 1997; Schnell, 2006)* als auch denen anderer Autoren waren nur 3 % der Augenverletzten Brillenträger *(Labelle, 1988; Mac Ewen 1989)*. Da Brillenträger fast 50 % der Schüler ausmachen, zeigt dies, dass eine Brille meist eher einen Schutz als eine Gefährdung darstellt. Dies beweist jedoch auch, dass 97 % der Verunfallten im Schulsport keine Brille trugen.

Damit wird klar: Es gilt, in erster Linie die Nicht-Brillenträger zu schützen, oder anders ausgedrückt: Alle Schüler(innen) sollten, ja müssen in den gefährdensten Sportarten einen Augenschutz tragen. So neu und gewöhnungsbedürftig dies für viele Verantwortliche sein mag: Ohne solche konsequenten Maßnahmen werden die Augenverletzungen nicht zu reduzieren sein, sondern im Gegenteil, wie in der Vergangenheit, weiter steigen.

Wir schlagen deshalb vor: Jede Schule sollte ein ausreichendes Kontingent an Schutzbrillen ohne Korrektur vorhalten, die an Nichtbrillenträger zu verteilen sind, bevor gefährliche Sportarten (z.B. Fußball, Basketball, Hockey, Handball s.o.) betrieben werden.

Tab. 4: Arten der Augen-Verletzungen im Schulsport (Scherer, 2005)

Verletzungsart	Zahl und %-Satz 1993	Zahl und %-Satz 2003	Zu- bzw. Abnahmen 1993-2003
Prellungen/ Erschütterungen	3.000 (33,71 %)	5.350 (42,46 %)	+2.350 (78,33 %)
Zerreißungen	2.900 (32,58 %)	4.650 (36,90 %)	+1.750 (60,34 %)
Quetschungen/ Weichteilabscherungen	1.900 (21,35 %)	1.650 (13,10 %)	-250 (-13,16 %)
Sonstiges	1.100 (12,36 %)	950 (7,54 %)	-150 (-13,64 %)
Gesamt-Unfälle	8.900 (100,00 %)	12.600 (100,00 %)	3.700 (41,57 %)

3.3 Schulsport-gerechte Brillen

Die Kriterien für eine sportgerechte Schutzbrille hat unser Arbeitskreis „Auge und Sport“, bestehend aus Augenärzten, Augenoptikern, Sportwissenschaftlern und Sportärzten in den 70er-Jahren erarbeitet (Tab. 5).

Tab. 5: Kriterien einer Sportbrille für Kontaktsportarten (Schnell, 1997; Schnell, 2006)

Die Fassung muss
- in allen Teilen stabil, bruchsicher und rundum abgepolstert (=ummantelt) sein, einschließlich der Scharniere und Bügel, falls sie welche besitzt
- sie darf keine scharfen Kanten aufweisen, muss fest am Kopf sitzen (z.B. mittels Gespinstbügeln, Gummibändern oder anderer Konstruktionen) und darf nicht zu weit ausladen, ohne aber das Gesichts- und Blickfeld einzuschränken
- ihre Nasenauflage sollte eine Auflagefläche von mindestens 300-400 qmm aufweisen
- die Fassung muss so groß sein und so hoch sitzen, dass sie sich beim Aufprall von vorne an der knöchernen Augenhöhle abstützt, damit die Augen nicht geprellt werden können
- die Innen-Nut der Gläsereinfassung muss höher als die Außen-Nut sein, damit die Scheiben nicht nach innen, sondern höchstens nach außen herausfallen können

Die Scheiben müssen
- aus bruchsicherem Spezial-Glas, Kunststoff oder Polycarbonat bestehen, damit sie nicht zerbrechen können
- die Scheiben sollten möglichst nach außen gewölbt sein, um das Auge nicht zu prellen
- die Ränder der Scheiben dürfen zur Vermeidung von Schnittverletzungen nicht scharf geschliffen sein
- bei Sportausübung in der Sonne müssen die Scheiben Schutz gegen sichtbares (Absorption zwischen 75 und 97 %) und UV-Licht (100 %) bieten.

Während wir uns in früheren Jahren vergeblich bemühten, große Brillenfirmen zur Produktion von sicheren Schutzbrillen für Kinder und Jugendliche, gemäß dieser Kriterien, zu bewegen, gibt es in Deutschland mittlerweile zwei sporttaugliche Brillentypen für Kinder und Jugendliche, die die Augen sicher schützen (Abb. 3, Abb. 4).



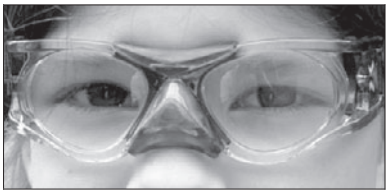


Abb. 3: Sport-gerechte Brillen für Kinder und Jugendliche. Beide Typen besitzen eine breite Nasenauflage zum Schutz der noch knorpeligen empfindlichen Nase und polstern auch Stöße auf den Schläfenbereich ab (vgl. auch Abb. 4)

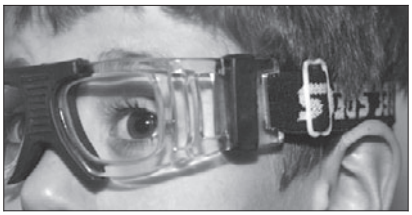




Abb. 4: Front- sowie Seitenschutz und das Abstützen der Brillen an der knöchernen Augenhöhle

Die Brillen sind z.T. in poppigen Farben erhältlich. Nach einer gewissen Zeit der Gewöhnung werden diese Brillen von Jugendlichen sehr gut akzeptiert. Mittlerweile tragen sie ganze Mannschaften, gleichgültig ob Brillenträger oder nicht. Weitere Kinder-Sport-Brillentypen sind in Vorbereitung.

4 Fazit

Obwohl die Augenverletzungen nur 2 % aller Schulsportverletzungen ausmachen *(Mac Ewen, 1989; Zagelbaum, 1994),* sind sie doch von besonderer Brisanz: Unfallfolgen, die zu schlechterem Sehen, Gesichtsfeldausfällen, zu einer Minderung des räumlichen Sehens oder anderen Schäden führen, haben oft Leistungseinbußen und erhöhte Unfallgefahren zur Folge. 3 von 1.000 Verletzten erleiden derart schwere Schädigungen, dass sie stationär aufgenommen werden müssen und meist schwere lebenslange Schäden zurückbehalten.

Bedenkt man, wie leicht die Augen von Brillenträgern und nicht Korrektur-Bedürftigen zu schützen sind, dann ist nicht einzusehen oder gar zu akzeptieren, dass in unserer Zeit noch immer so viele Augen unter dem Sport, besonders dem Schulsport, leiden, wo doch die Gesundheit im Mittelpunkt sportlicher Aktivitäten stehen sollte.

Den Schulsport sicherer zu machen, heißt auch, die übrigen Handicaps zu erfassen, die Kinder an den Augen oder durch sie haben. Zwangshaltungen des Kopfes, Probleme durch Bifokalbrillen, durch Augentropfen, Brillenprismen oder Verbände (Occlusive) bei Schielbehandlungen führen oft zu Schwierigkeiten bei der Sportausübung. Für den Sportlehrer ist es von größter Wichtigkeit, sie zu kennen, um den Betroffenen richtig einschätzen und leiten zu können.

Wir schlagen daher vor, dass der behandelnde Augenarzt, um die Schweigepflicht nicht zu verletzen über die Eltern, die relevanten Befunde mitteilt, zur Weitergabe an den Sportlehrer und vielleicht auch den Schularzt. In Nordrhein-Westfalen wäre dies gleichzeitig mit der Bestätigung einer Schulsport-gerechten Brille zu Schuljahresbeginn möglich und sinnvoll.

5 Literatur

Fong, L.P. (1994). Sports-related eye injuries. *Med. J. of Australia, 160* (12), 743-747.

Genovese, M.T., Lenzo, N.P., Lim, R.K., Morkel, D.R. & Jamrozik, K.D. (1990). Eye injuries among pennant squash players and their attitudes towards protective yewear. *Med. J. of Australia, 153* (11), 655-658.

Kahle, G., Dach, Th. & Wollensak, J. (1993). Augenverletzungen beim Squash. *Klin. Monatsbl. Augenheilkd., 203*, 195-199.

Kroll, P., Stoll, W. & Meyer-Rüsenberg, H.-W. (1983). Sportverletzungen am Auge. In H. Heck, W. Hollmann, H. Liesen & R. Rost (Hrsg.), *Sport: Leistung und Gesundheit* (S. 741-746). Köln: Dtsch. Ärzte-Verlag.

Labelle, P., Mercier, M., Podtetenev, M. & Trudeau, F. (1988). Eye injuries in sports: Results of a five-year study. *The physician and sportsmedicine, 16* (5), 126-138.

MacEwen, C.J. (1989). Eye injuries: A prospective survey of 5671 cases. *Br. J. Ophthalmol., 73* (11), 888-894.

Scherer, K. (2005). *Persönliche Mitteilung des Fachbereichs Statistik und Epidemiologie des Bundesverbandes der Unfallkassen.* Basis: Schülerunfallstatistik 2003.

Schnell, D. (1997). Das kann ins Auge gehen. Köln: Sport und Buch Strauß.

Schnell, D. (2006). Augen (Kapitel 12). In M. Engelhardt (Hrsg.), *Sportverletzungen* (S. 181-199). München: Elsevier.

Zagelbaum, B.M. (1993). Sports-related eye trauma. *The physician and sportsmedicine, 21* (9), 25-42.

Unfallprävention bei Ballsportarten in der schulsportlichen Praxis

M. Pfitzner

1 Vorbemerkungen

Empirische Erkenntnisse zum Unfallgeschehen im Schulsport rücken die Ballsportarten in den Fokus unterrichtsrelevanter Präventionsbemühungen. Insbesondere die Studien der Wuppertaler Forschungsstelle „Mehr Sicherheit im Schulsport“ in den Bundesländern Nordrhein - Westfalen und Bayern (vgl. *Hübner & Pfitzner 2001a, b, 2003*) haben die Brisanz dieses bei Schülerinnen und Schülern so beliebten Teils des Schulsports verdeutlicht.

Werden die von Sport unterrichtenden Lehrkräften in Befragungen[1] ermittelten Anteile einzelner Sportarten am Sportunterricht bei der Auswertung der Unfallzahlen berücksichtigt, zeigt sich, dass z.B. der Anteil der Unfälle beim Fußballspiel gegenüber dessen Unterrichtsanteil doppelt so groß ist: Rund 20% aller Unfälle im Schulsport des Landes Nordrhein-Westfalen geschehen beim Fußballspiel, mit dem ca. 10% des Unterrichts bestritten werden, sodass sich ein expositionszeitbezogener Risikofaktor von 2,1 ergibt. In der Rangliste dieser expositionszeitbezogenen Risikofaktoren liegen auch die anderen Sportspiele mit Werten um eins und größer ganz vorne.

Unfallpräventive Maßnahmen in den Sportspielen müssen in der Konsequenz der ermittelten Ergebnisse die Durchführung des Unterrichts in den Blick nehmen. Sicherlich spielen auch technische Aspekte wie fehlerhaftes Ballmaterial oder defekte Tore, Hallenböden o.ä. eine allerdings nachrangige Rolle. Vielmehr zeigen die Erkenntnisse, dass Schülerinnen und Schüler beim Gros der Unfälle, die sich vor allem in komplexen Spielsituationen und weniger in Übungssituationen ereignen, an die Entstehung des Unfalls keinerlei Erinnerung haben, da „alles viel zu schnell ging“. Befragt nach der Situation des Unfalls äußern die Betroffenen, dass sie die gerade durchgeführte Bewegung schon „sehr oft“ gemacht haben und sie ihnen „vertraut“ war. Routinehandlungen prägen somit das schulsportliche Unfallgeschehen in den Ballsportarten in besonderem Maße.

[1] Die Befragung der Lehrkräfte erfolgte im Zuge der landesweiten Studien zum schulsportlichen Unfallgeschehen in NRW und Bayern in Form einer ad hoc-Stichprobe. Zu einem zufällig gewählten Zeitpunkt wurden die ersten 700 beim Gemeindeunfallversicherungsverband eingehenden Unfallanzeigen ausgesondert und der betroffene Schüler und die zum Zeitpunkt des Unfalls unterrichtende Lehrkraft schriftlich befragt. Dabei sollten die unterrichtenden Lehrkräfte einschätzen, in welchem Umfang welche Sportarten und Bewegungsbereiche von ihnen in der Schülergruppe, in der sich der Unfall ereignet hatte, im laufenden Schuljahr unterrichtet werden (vgl. *Pfitzner, 2001, 167-190*).

2 Welche Folgerungen können aus der Unfallstatistik für präventive Maßnahmen im Sportunterricht gezogen werden?

Für die Auseinandersetzung mit schulsportlichen Unfällen gilt es, beide am Unterricht beteiligten Akteure zu berücksichtigen. Ohne Zweifel müssen Sport unterrichtende Lehrkräfte nicht nur aufgrund der geltenden Rechtsvorschriften für einen gefährdungsfreien Sportunterricht sorgen. Darüber hinaus gilt es aber auch die Lernenden im Rahmen der unterschiedlichen Unterrichtsarrangements in die „Sicherheitsarbeit“ zu integrieren. Im Rahmen des Helfens und Sicherns beim Turnen an Geräten ist diese Forderung schon immer grundlegend für die Durchführung des Unterrichts. Die zuvor dargelegten handlungsleitenden Unfallschwerpunktanalysen fordern allerdings eine aktive Beteiligung auch in anderen Sportbereichen und Bewegungsfeldern. Anhand der nachfolgenden Beispiele sollen Zugänge für eine aktive Unfallprävention im Bereich der Sportspiele aufgezeigt werden, bei denen Schüler gemeinsam mit ihren Lehrern für einen interessanten und sicheren Sportunterricht sorgen können.

2.1 Schülerinnen und Schüler auch in sicherheitsorientierte Gestaltungselemente des Sportunterrichts einbinden!

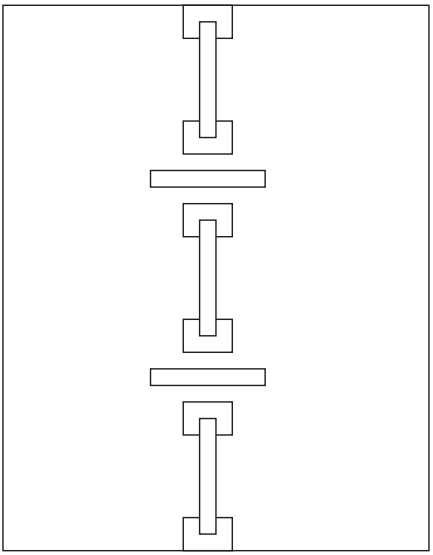
Mit der Bezeichnung „In und mit Regelstrukturen spielen – Sportspiele“ weisen die Autoren der Richtlinien und Lehrpläne Sport die Sport unterrichtenden Lehrerinnen und Lehrer in Nordrhein – Westfalen (vgl. *MSWWF, 1999, XLI*) auf das Verbindende der vielen Sportspiele hin, das es im Unterricht herauszustellen gilt. Mit Regeln zu spielen kann dabei in doppelter Hinsicht erfolgen, wenn Schülerinnen und Schüler beim Spielen in die Regelfindung und –weiterentwicklung integriert werden und somit unmittelbar erleben, welche Folgen Regeländerungen mit sich bringen.

Sportspiele scheinen im Sportunterricht allerdings vielfach an den verbandlich geregelten Leitlinien des Spiels orientiert, wobei die in der Schule agierenden Sportler nur in geringer Zahl ein Spielniveau erreichen, das dem im Verein entspricht. Die wenigen Experten fordern trotz allem und vermutlich häufig erfolgreich, dass möglichst schnell Wettspiele mit dem aus dem außerschulischen Sport bekannten Regelwerk gespielt werden. Die Konsequenzen für Spielanfänger und -fortgeschrittene scheinen dabei zu wenig für die unterrichtliche Durchführung bedeutsam.

Es muss für wenig erfahrene Schülerinnen und Schüler zwangsläufig eine Überforderung darstellen, wenn bei den Torwurf- bzw. -schussspielen mit unmittelbarem Körperkontakt wie Handball oder Fußball ein schwer zu kontrollierender Ball mit vielen Mitspielern gegen eine große Zahl von Gegenspielern in ein Ziel gebracht werden soll. Die Vorbereitung auf derartige Mehrfachanforderungen muss systematisch erfolgen um nicht nur gute Sportspieler aus den Schülerinnen und Schülern zu machen, sondern auch die Angst vor dem

Ball zu nehmen und letztlich zu kontrollierten Aktionen zu befähigen, die Spielerfolg bringen und Unfälle vermeiden helfen.

Methodische Hinweise



Ausgangspunkt der Hinweise für das Handball- und Fußballspiel ist eine Organisation des Spielbetriebes, wie sie *Eisele* und *König* für ihr Spiel Aufsetzerball wählen (*vgl. König & Eisele, 1997*). In räumlich voneinander getrennten Spielfeldern startet der Spiellehrgang mit dem Spiel Aufsetzerball. Die Akteure haben ohne unmittelbare Gegenspielereinwirkung ausreichend Zeit für ihre individuellen Spielaktionen. Ziel ist es, den Ball mit einem Bodenkontakt in der gegenüberliegenden Spielfeldhälfte an die Wand des Gegners zu werfen. So üben die Schülerinnen und Schüler spielerisch Torwürfe gegen die gegenüberliegende Wand auszuführen. Da der Spielbetrieb in einer Sporthalle mit drei Feldern im Querbetrieb abläuft, ist die zu überwindenden Wurfstrecke auch für Schülerinnen und Schüler jüngeren Alters angemessen. Um auf den für das Handballspiel aufgebauten Feldern Fußball spielen zu können, müssen die Bänke auf jeweils zwei kleine Kästen gelagert werden, um unter der Bank hindurch Tore erzielen zu können. Unter Ausschluss von störenden Gegnern können nun Torschüsse unter den Bänken hindurch erfolgen, die, da nur flach geschossen werden darf, eine weit verbreitete Angst vor zu schnell heranfliegenden Bällen reduziert. So wird die erste Grundsituation des Fußballspiels geschaffen, bei der Torschüsse erfolgen und diese auf der Gegenseite abgewehrt werden.

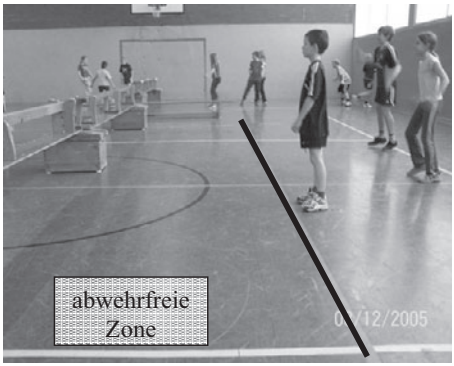


Schülerinnen und Schüler sollten nach dem Grundspiel in die Gestaltung des weiteren Spiellehrgangs integriert werden, um die Folgen der von ihnen eingebrachten Regeln unmittelbar zu erleben und dabei auch über sicherheitsförderliche Regeln nachzudenken, die immer an der Bewahrung eines attraktiven Spiels gemessen werden müssen.

Einige Beispiele aus dem Fußball- und

Handballspiel sollen ein mögliches Vorgehen verdeutlichen:

So entsteht beim Fußballspiel z.B. schnell der Wunsch nach einer Regel gegen – trotz der schlechten Erfolgsaussichten – immer wieder erfolgende hohe Schüsse. Wird ein zu hoher Schuss beim Zurückprallen von der die Spielfeldhälften trennenden Bank als Eigentor gewertet, wird Schülern deutlich, welche das Tempo und die Härte des Spiels regulierenden Charakter eine solche Maßnahme haben kann.



Unterrichtliche Erfahrungen haben auch gezeigt, dass Schülerinnen und Schüler Situationen der Überforderung vielfach zutreffend einschätzen und Maßnahmen zur Eindämmung derartiger Situationen fordern, wenn dies möglich ist. Beim Fußballspiel schafft z.B. die abwehrfreie Zone unmittelbar hinter der Bank mehr Orientierungsmöglichkeiten vor dem Torschuss. Zudem reduziert diese Zone Körpertreffer aus nächster Nähe.

Das Handballspiel mit aufsetzenden Bällen führt bei Schülerinnen und Schüler schnell zu der Forderung einer Höhenbegrenzung der Trefferfläche an den Wänden. Die nun flacher geworfenen Bälle führen zu einer stärker handballtypischen Angriffs- und Verteidigungssituation des Vorstoßens und Zurückweichens. Die Schülerinnen und Schüler werden dabei durch die Aufsetzer vor unmittelbaren Treffern durch den Ball geschützt und lernen spielerisch einen sicheren Umgang mit vom Boden abspringenden Bällen.

Die Reflexionsphasen zu den getroffenen Regeln sind zwingende Voraussetzung für Lernprozesse und bedürfen eines angemessenen Zeitraumes. Mit Bewertungsplakaten, Zielscheiben oder anderen Formen der Visualisierung von Evaluationsergebnissen muss auch bei jungen Schülerinnen und Schülern eine intensivierte Auseinandersetzung mit den getroffenen Regelentscheidungen erfolgen.[2]

2.2 Lernende für die Gestaltung von Übungsabläufen verantwortlich machen!

Wenn sich Unfälle in Übungssituationen im Bereich der Großen Spiele ereignen, spielt vielfach eher Unterforderung als Überforderung eine bedeutsame Rolle. Bei Lerngruppengrößen von 30 und mehr Schülerinnen und Schülern in der Sekundarstufe I erscheint es

[2] Für ausführlichere Hinweise zu den Empfehlungen zum Handball- und Fußballspiel vgl. *Hübner & Pfitzner, 2002* und *Pfitzner 2006*.

nicht unmittelbar möglich in differenzierter Form der Heterogenität der Leistungsvoraussetzungen gerecht zu werden. Über eine Verlagerung der Verantwortlichkeit für den Ablauf der Übungssituationen in Schülerhände kann der Versuch unternommen werden, Eigenvariationen von Übungen nicht zu verhindern sondern im Gegenteil zu fördern. Schülerinnen und Schüler, die zudem wiederholt zu einer Einschätzung ihres Könnensstandes z.B. durch Tests aufgefordert werden bzw. konkrete Rückmeldungen von Lehrerseite erhalten, lernen individuelle Übungssituationen zu gestalten, die ihrem Könnenstand entsprechen. Derartige Verfahren binden die Konzentration der Akteure und reduzieren die durch Unachtsamkeit, Langeweile o.ä. entstehenden Unfälle. Für eine langsam voranschreitende Steigerung der Anforderungen müssen bei aller Schülerorientierung Lehrkräfte sorgen. Eine Einbeziehung der Schülerinteressen und die Berücksichtigung unterschiedlicher Könnensstufen fördern sicherheitsrelevante Verhaltensweisen bei Schülerinnen und Schülern.

Methodische Hinweise

Eine exemplarische Übungsfolge kann es sein, dass das einfache Passen und Fangen zunächst über die Aufforderung möglichst vieler unterschiedlicher Würfe, die nur gewertet werden können, wenn der Ball auch ankommt, attraktiver gemacht wird. Dabei steht nicht im Blickpunkt, dass einer Bewegungsbeschreibung folgend gepasst und gefangen wird. Schülerinnen und Schüler sollen vielmehr aus monotonen Übungsabfolgen herausgelöst werden und variabel sein, auch schlecht zugeworfene Bälle noch sicher zu fangen.

Die Grundübung des Passens und Fangens in einer eindimensionalen Bewegungsrichtung ausführen zu lassen, fordert schon eine gesteigertes Maß an Differenzierungsfähigkeit, um zunächst ggf. nur die Bewegung des anderen, dann aber auch noch die eigene Bewegung für das Passen und Fangen angemessen einschätzen zu können. Ein zwischenzeitliches „Fingerzeigen“, das der Partner durch Zuruf der Anzahl der gezeigten Finger erwidern soll, fordert dessen Orientierungsfähigkeit, da die Aufmerksamkeit weg vom Ball zur Hand des Gegenüber gerichtet wird.

Das Zupassen von zwei Bällen im Stand fordert Absprachen, um diese Herausforderung erfolgreich zu bewältigen. Eine besondere Herausforderung stellt es dar, wenn einer der beiden Schüler seinen Ball wie einen Springbrunnen vertikal hochwirft, schnell den herannahenden horizontal geworfenen Ball fängt und zurückpasst, um dann den wieder herunterfallen „Springbrunnen“ zu fangen. Dabei gilt es die eigentliche Aktion des Passens und Fangens aus dem Mittelpunkt der Aufmerksamkeit an den Rand zu rücken, da der „Springbrunnen-Ball“ die Konzentration bindet. Der „Springbrunnen-Ball“ führt zu zwischenzeitlichem Verlassen der Grundposition und fordert sodann ein Zurück zur angestammten Übungsstelle, da der Partner seinen Ball zuwirft. Trotz einer vollkommen gesicherten Übungssituation werden somit Fähigkeiten geschult, die das Spiel prägen: Bälle

müssen so eben noch vor dem Boden gefangen werden, es sind Sprünge nötig, um überkopfhohe Bälle zu fangen usw. Diese eigentlich unfallträchtigen Situationen verlieren dann ihr Gefährundungspotential, wenn derartige Situationen bewusst herausgefordert werden und nicht Resultat von Langeweile bei monotonem Üben sind. Derartige Übungsarrangements, die den Charakter eines variabel einzusetzenden Fundus besitzen, der je nach Partnerkonstellation von den Schülerinnen und Schülern abgewandelt werden muss, verspricht eine Reduktion der zu häufigen Wiederholungen einfacher Fertigkeiten, denen zu wenig Aufmersamkeit geschenkt wird, sodass Unfälle passieren.

3 Ausblick

Für Sport unterrichtende Lehrkräfte erscheinen viele der im vorherigen Abschnitt erfolgten Inhalte nicht neu; sie stellen aber durch einen veränderten Umgang mit ihnen, bei dem Schüler Spiel- und Übungssituationen gestalten, über ihre Entscheidungen reflektieren und diese kognitive Arbeit auch als bewertungsbedeutsam erleben einen wirkungsvollen Beitrag zur Unfallprävention dar. Die Schülerinnen und Schüler müssen in die Pflicht genommen werden, am eigenen Unterricht nicht nur motorisch aktiv mitzuarbeiten, um eine Schulsportkarriere mit Freude und hoffentlich wenigen Unfällen zu erleben.[3]

4 Literaturverzeichnis

Hübner, H. & Pfitzner, M. (2001a). *Schulsportunfälle in Nordrhein – Westfalen. Die wichtigsten Ergebnisse zum Unfallgeschehen des Schuljahres 1998/99.* Selm.

Hübner, H. & Pfitzner, M. (2001b). *Das schulsportliche Unfallgeschehen in Nordrhein – Westfalen.* Münster.

Hübner, H. & Pfitzner, M. (2002). *Handball – attraktiv und sicher vermitteln.* Münster.

Hübner, H. & Pfitzner, M. (2003). *Schulsportunfälle im Freistaat Bayern. Ergebnisse zum Unfallgeschehen im Schuljahr 2001/02*. Münster.

Hübner, H. & Pfitzner, M. (2004). Hinweise zur Sicherheitsförderung im Schulsport der Sekundarstufe I, in Wuppertaler Arbeitsgruppe (2004). *Schulsport in den Klassen 5 - 10.* Schorndorf, 156 - 169.

König, S. & Eisele, A. (1997). *Handball unterrichten.* Schorndorf.

Ministerium für Schule und Weiterwildung, Wissenschaft und Forschung (MSWWF) (1999). *Richtlinein und Lehrpläne Sport – Gymnasium/Gesamtschule.* Frechen.

Pfitzner, M. (2001). *Das Risiko im Schulsport – Analysen zur Ambivalenz schulsportlicher Handlungen und Folgerungen für die Sicherheitsförderung in den Sportspielen.* Münster.

[3] Weitere Praxisvorschläge finden sich auch in *Hübner & Pfitzner*, 2004.

Pfitzner, M. (2006a). Fußball spielen mit Bänken – methodische Anregungen, um mit Regeln zu spielen und die Ängste der Schülerinnen und Schülern beim Fußballspiel abzubauen. In *Lehrhilfen für den Sportunterricht*, Beilage zur Zs. Sportunterricht 55/6, 7 - 10.

Schadensvermeidende "Standards" beim Sportklettern und ihre Auswirkung auf Praxis und Rechtsprechung

D. Kocholl

1 Verhaltensregeln und Schadensprävention

Mit dem Sportklettern ist besonders in den letzten Jahrzehnten eine neue, nahezu eigenständige Sparte des Bergsteigens entstanden, die auch Freiklettern oder „Freeclimbing“ genannt wird.[1] Sportklettern boomt, nicht zuletzt als Hallensport. Häufig wird beim Sportklettern – nicht zuletzt auf Grund der Absicherung durch Bohrhaken – an der Sturzgrenze geklettert, wobei die „Beteiligten zur Relativierung der beim Freeclimbing immer vorhandenen Absturzgefahr auf eine korrekte Bedienung der Seilsicherung vertrauen.“[2] Sportklettern gilt zu Recht als relativ sicher.

Sportkletterer und ihre Verbände stellen für sich selbst Standards oder Empfehlungen auf. Als allgemein anerkannte und angewendete Verhaltensregeln bilden sie eine Grundlage für Verkehrsnormen. Auf diese Verkehrsnormen muss die Rechtsordnung Bezug nehmen.[3] Aufschlüsse darüber, was Verkehrsnorm ist und was nicht, liefern Ausbildungsinhalte, Prüfungsfragen, Publikationen und die ständige Praxis. Das Ziel von Verhaltensregeln ist in ihrer Funktion als notwendige Konkretisierung allgemeiner Haftungsnormen die **Schadensvermeidung**. Eine vermiedene Querschnittslähmung ist zwar unspektakulär, aber zwischenmenschlich und volkswirtschaftlich stärkstens zu befürworten. Durch Entwicklungen auf dem Materialsektor sind nunmehr 80 % der Unfälle verhaltensbezogen und nicht auf Ausrüstungsfehler zurückzuführen.[4] Beim Sportklettern werden die meisten Fehler beim Vorstiegssichern gemacht.[5]

---

1 Freeclimbing darf nicht mit free solo verwechselt werden. Identisch ist bei beiden Stilen das Freiklettern, also dass nur natürlich vorgegebene Felsunebenheiten als Griffe und Tritte benutzt werden und keine Haken, Trittleitern, Seile, etc zur Fortbewegung verwendet werden. Im Gegensatz zum free solo wird jedoch beim Freeclimbing oder Sportklettern ein Seil zur Sicherung verwendet, die Sicherungskette jedoch idealerweise während des Aufstiegs nicht belastet.

2 *Galli, B.*, Haftungsprobleme bei „Freeclimbing“ SpuRt 1997, 89.

3 Vgl *Spielbüchler, K.*, Dankt der Gesetzgeber ab? JBl 2006, 352.

4 *Semmel/Stopper*, Quo vadis Sicherheitsforschung? DAV Panorama 5/2005, 76.

5 *Trenkwalder/Schwiersch/Mersch/Stopper*, Hallenklettern narrensicher / fehlerträchtig? berg&steigen 1/05, 58ff; 2/05, 52ff.

2 Die rechtliche Relevanz der Kletterregeln

Bis auf die Wettkletterregeln beim Sportklettern sind die Kletterregeln der alpinen Verbände keine „Spielregeln" einer Sportart, sondern eher Hinweise und Ratschläge, welche Bergsteiger vor alpinen Gefahren und Fehlern ihrer Partner schützen wollen. Sie haben unfallprophylaktische Wirkung.[6] Nicht zuletzt wegen fehlender Normsetzungsbefugnis von Verbänden ohne staatliche Hoheitsrechte haben die Kletterregeln und Sicherheitsempfehlungen keinen Rechtsnormcharakter und keine Rechtsnormqualität. Bei deliktischen Schädigungen unter Verletzung von sicherheitsrelevanten „Sportregeln" hat der Staat mit seinen rechtstaatlichen Einrichtungen die ausschließliche Regelungs- und Durchsetzungsbefugnis. Wettkletterregeln sind nur bedingt auf alle Kletterer hin verallgemeinerbar. Das Hauptziel der Wettkletterregeln ist die Sicherstellung eines fairen Wettkampfes, so dass die oder der Beste gewinnen möge. Sicherheitsfragen spielen dabei eine beachtenswerte, aber nur untergeordnete Rolle. Allgemeine „Kletterregeln" werden von Experten alpiner Verbände aufgestellt. Sie legen zwangsläufig einen gewissen Sorgfaltsstandard fest. Dies auch dann, wenn die Verhaltensrichtlinien gleichsam aus Furcht vor einer möglichen Verwendung durch die Justiz und Juristen nur „Empfehlungen" genannt werden. Bloße Bezeichnungen sind jedoch juristisch irrelevant. Wie bereits aufgezeigt wurde, und noch weiters aufzuzeigen sein wird, können „Kletterregeln", Standards und Empfehlungen zu rechtlich relevanten Verkehrsnormen werden.

Standardisierte Verhaltensregeln ermöglichen das so notwendige gegenseitige Vertrauen zwischen Kletterndem und Sicherndem auch dann, wenn man sich noch nicht so gut kennt. Standardisiert richtiges Verhalten wird auch am ehesten und sinnvollsten durch andere Kletterer nachgeahmt, dies umso mehr, je mehr Personen links und rechts von einem selbst dieses Verhalten an den Tag legen. Fehler können durch die Aufsicht oder den Kursleiter oder einen netten, hilfsbereiten Hallenmitbenützer schneller erkannt und korrigiert werden. Natürlich wäre ein tiefgreifendes Verständnis der Seil- und Sicherungstechnik, sowie der Sturzphysik und des menschlichen Körpers höchst begrüßenswert und starren Regeln vorzuziehen (rules are for fools). Wo immer dies jedoch nicht gefordert werden kann, sind Verhaltensregeln die beste Wahl. Wenn auf Grund des eigenen Sachverstandes von den Verhaltensregeln abgewichen werden soll, muss es schon sehr plausible Gründe dafür geben. Es besteht die Gefahr einer Expertenfalle.

3 Verkehrsnormen und Standards

Was sind nun Verkehrsnormen oder Standards, was sind standard operating procedures (Standardmaßnahmen) beim Sportklettern? Die Voraussetzungen für eine derartige Norm-

[6] *Galli,* Haftungsprobleme bei alpinen Tourengemeinschaften (Frankfurt am Main 1995) 155 mwN.

qualität wurden bereits erörtert, eine schriftliche Fixierung ist nicht erforderlich und fast alle Verhaltensanweisungen betreffen alle Kletterer. Beachtet werden muss jedoch, dass Standards und Verkehrsnormen nicht zusammenfallen müssen. Verkehrsnorm kann eine Verhaltensanordnung werden, die niemals Standard war, und ebenso kann es sein, dass aus einem aufgestellten Standard nie eine Verkehrsnorm wird. In der Regel wird jedoch ein gewisser Zusammenhang bestehen. Standards und Empfehlungen werden von Gremien alpiner Verbände aufgestellt und weisen aus den bereits erwähnten Gründen keine Rechtsnormqualität auf. Was Verkehrsnorm ist, entscheiden letztlich die Gerichte als Rechtsfrage unterstützt durch Alpinsachverständige auf der Tatsachenebene. Ohne Bezug auf einen konkreten Fall soll hier der Versuch unternommen werden, einzelfallunabhängig und damit objektiver zu beurteilen, welche rechtliche Relevanz verschiedene Verhaltensanordnungen beim Sportklettern haben. Zum Teil helfen dabei zivil- und strafrechtliche Entscheidungen der Gerichte. Verkehrsnormen sind meines Erachtens, beginnend mit den eindeutigsten, folgende:

3.1 Kein freies Seilende

Kein Fehlverhalten beim Sportklettern wurde gerichtlich so umfassend behandelt, wie Abstürze, die durch ein freies Seilende und das Übersehen desselben verursacht wurden. Einen Knoten zu machen wird in aller Regel zumutbar sein. Ausnahmen sind kaum denkbar. In Deutschland und Österreich gibt es pro Jahr durchschnittlich drei Rollstuhlfahrer mehr, weil diese Standardmaßnahme „vergessen" wurde. Das LG Aschaffenburg hatte einen Ablassunfall in der Pfalz zu beurteilen, bei dem es zu einer Querschnittslähmung gekommen war. Das Seilende war durch die Hand und Achtersicherung des Ablassenden geschlüpft. Ein Knoten im Seilende sei seit 1980 Stand der Klettertechnik. Es liege kein Handeln auf eigene Gefahr oder gar ein stillschweigender Haftungsausschluss vor, da keine besondere Gefährlichkeit beim „normalen" Sportklettern an einem Kletterfelsen gegeben sei.[7] Auch das OLG Linz[8] sah im fehlenden Knoten im Seilende eine Fahrlässigkeit des Kletterlehrers.

3.2 Beherrschung und Verständnis des Sicherungsgerätes und des Sicherns

Fehler in der Handhabung des Sicherungsgeräts bilden die häufigste Unfallursache beim Sportklettern. Hier sind die dynamisch wirkenden Sicherungsmittel, und zwar je nach Handhaltung die Tubersicherungsmittel (ATC, Reverso, Piu, etc) sowie die österreichische HMS-Lehrmethode, von der klassischen HMS-Knotenanwendung mit paralleler Seilführung und von den teilautomatischen Geräten, wie dem Grigri, zu unterscheiden. Nach

[7] LG Aschaffenburg, 9.8.2000, 3 O 199/00 ER = SpuRt 2002, 69.

[8] OLG Linz 1 R 90/94.

Britschgi[9] gilt bei allen Sicherungsgeräten die 3-Bein-Logik mit dem Bremshandprinzip, der gerätespezifischen Bremsmechanik und dem Bewusstsein über die Reflexe des Menschen. Die Bremshand muss immer am Seil bleiben, in jeder Tausendstelsekunde des Umgreifens. Dieses korrekte Verhalten ist dadurch zu erreichen, dass mit den leicht aneinandergedrückten Spitzen von Daumen und Zeigefinger der Bremshand ein Kreis gebildet wird, der das aus dem Sicherungsgerät herauslaufende Bremsseil stets umfasst. Jeder Kletterer muss sich darauf verlassen können, dass sein Sturz auch ohne Vorwarnung fachgerecht gehalten wird. Der Sichernde trägt die entsprechende Verantwortung und sei es aus Einlassungs- oder Übernahmefahrlässigkeit.

Um **Bodenstürze** auszuschließen ist vor allem bis zur gewöhnlich dritten oder vierten Zwischensicherung übermäßiges Schlappseil, also ein zu großer Durchhang des Seils, stets zu vermeiden. Die größte Gefahr besteht während des Einhängens des Seils in die zweite oder dritte Zwischensicherung. Ein Einhängen einer Zwischensicherung, deren Umlenkpunkt sich deutlich über dem Anseilpunkt des Kletternden befindet, kann ein Mitverschulden des Kletternden bilden, da es seine Entscheidung ist, dies zu tun und nur er fühlen kann, wie lange er die Klinkposition halten kann. Der Sicherer muss auch den Weg einkalkulieren, den er durch den Sturzzug in Richtung erster Zwischensicherung macht und der den Sturz verlängert. Zielführend ist eine Position des Sichernden schräg unterhalb des ersten Hakens nahe der Wand.

Die mangelnde **Aufmerksamkeit** des Sichernden wurde in der Vergangenheit teilweise überbewertet. Ständige Aufmerksamkeit ist unmöglich aufzubringen. Je nach erworbenen und automatisierten Fertigkeiten und erworbenem Know-how ist sie auch nicht immer erforderlich, sofern ein unerwarteter Sturz in jeder Situation reflexartig gehalten werden kann. Die Aufmerksamkeit darf kurzfristig reduziert werden, wenn sich der Anseilpunkt des Vorsteigers unter oder nur knapp über der letzten Zwischensicherung befindet und ein Bodensturz jedenfalls auszuschließen ist. An Schlüsselstellen, Dachkanten und in sturzunfreundlichem Gelände sollte die Aufmerksamkeit dann gezielt erhöht werden. In entsprechend überhängendem Gelände kann, sofern ein Bodensturz ausgeschlossen werden kann, auch Schlappseil ausgegeben werden, das eine Kollision des Stürzenden mit der Wand gemeinsam mit der dynamischen Sicherung zu vermeiden hilft. Eine falsche Gerätebedienung kann nicht durch höhere Aufmerksamkeit kompensiert werden.[10]

Das **dynamische Sichern** ist beim Sportklettern von allerhöchster Bedeutung. Es wird durch den verzögernden Seildurchlauf durch das Sicherungsgerät und durch ein „Springen“ in Richtung des gefühlten Sturzzuges unterstützt. Es handelt sich um eine besonders sturzenergieverzehrende Seilsicherungstechnik durch den Sicherungspartner. Hierbei sind neben dem Sturzraum auch die Gewichtsunterschiede zu berücksichtigen. Das richtige dynamische Halten von Stürzen, aber auch das Stürzen selbst, ist wichtiger Teil jeder Sport-

[9] *Britschgi*, Elementare Sicherungsfehler und 3-Bein-Logik, berg&steigen 2/04, 66.
[10] *Britschgi*, Elementare Sicherungsfehler und 3-Bein-Logik, berg&steigen 2/04, 65.

kletterausbildung. Einer entsprechend guten und „dynamischen“ Sicherung, kommt dabei besondere Bedeutung zu. Fehler des Kletterpartners in diesem Bereich werden nicht bewusst in Kauf genommen. Das dynamische Sichern verlängert den Sturzweg, kann also insbesondere in Bodennähe nicht angebracht sein.

3.3 Arbeitsteilung – Toprope Richtung Himmel?

Eine Kirche klagt die geleisteten Gehaltsfortzahlungen für einen abgestürzten Pfarrer beim Sichernden ein. Der Pfarrer wurde in einer Kletterhalle toprope per HMS gesichert. Wegen eines Sicherungsfehlers – insbesondere fehlerhafter Handkoordination – kam es zum Unfall mit mehrfachen Frakturen der Sprunggelenke. Für die Verletzungsfolgen haftet laut dem OLG Karlsruhe[11] der Sichernde, da eine strikte Aufgabenteilung und Verantwortung seinerseits vorliege. Top-rope (Hallen)klettern sei nicht mit alpinem Klettern vergleichbar. Ein Mitverschulden seitens des Pfarrers durch ein überraschendes „Ins-Seil-Setzen“ liege nicht vor, der Sichernde habe damit stets zu rechnen. Ein konstruktives Zusammenwirken mit dem sichernden Seilpartner ist wichtig. Jeder verlässt sich auf den anderen, da seine Gesundheit auf dem Spiel steht.

3.4 Schmelzverbrennung

In der Salvenklamm bei Tarrenz fädelte 1990 der Vorsteiger das Seil am Ende der Route durch eine alte 7 mm Reepschnur, die zwei Bohrhaken verband, und seilte sich daran aktiv ab. Sodann sicherte er seinen Kletterpartner toprope über diesen Umlenkpunkt. Die Reepschnur riss nach nur 3 Ablassmetern auf Grund der Schmelzverbrennung. Das Gericht befand, dass eine Schmelzverbrennung allgemein bekannt und die Gefahr auch ohne besondere Ausbildung erkennbar sei. Der Nachsteigende Kletterer durfte darauf vertrauen, dass sein Partner eine fachgemäße Umlenkung eingerichtet hat.[12] Schmelzverbrennungen treten bei allen Reepschnur-, Seil- und Band(schlingen)materialien auf.

3.5 Partnercheck und Selbstkontrolle

Es ist in Kürze zu erwarten, dass der Partnercheck auch per Gericht festgestellte Verkehrsnorm werden wird. Länger bekannt ist ein Partnercheck als sogenannter „Buddycheck“ beim Flaschentauchen. Im Klettern kennt man ihn seit ca. 8 Jahren. Nach *Britschgi*[13] ist der Partnercheck beim Klettern bereits weitverbreitet und sollte stets auch manuell

[11] OLG Karlsruhe 13,10.2004, 7 U 207/02.

[12] BG Imst, U 126/90.

[13] *Britschgi*, Elementare Sicherungsfehler und 3-Bein-Logik (2), berg&steigen 3/04, 40.

vorgenommen werden. Nach der DAV-Kletterhallenstudie nehmen jedoch nur 50-60 % der Hallenkletterer einen Partnercheck vor.[14] Die heutigen Ausbildungen und Schriften legen großen Wert auf den Partnercheck, so dass eine stark zunehmende Verbreitung zu erwarten ist. Der Partnercheck verstärkt die „Fehlerfreundlichkeit“[15] gegenüber eigenen Fehlern und ändert die Sichtweise. Daraus folgt auch, dass er völlig unabhängig von der Erfahrung durchgeführt werden soll. Auch der Anfänger soll den Kletterlehrer kontrollieren und letzterer auf genau dieser Kontrolle bestehen. Der Partnercheck umfasst die gegenseitige manuelle und visuelle Kontrolle des Klettergurtes (festgezogen und rückgefädelt?), des Anseilknotens, des Sicherungsgerätes (richtig eingelegt, Schraubkarabiner zu?), des Knotens im Seilende und möglicherweise des ausreichenden Materials (für Zwischensicherungen, zum Umfädeln etc). Dazu seien folgende Bemerkungen erlaubt:

Der häufigste Anseilknoten ist der gesteckte Achter. Er ist auch der im Wettkampfklettern einzig zugelassene. Ein einfacher Bulinknoten sollte wegen der möglichen Öffnung bei Ringbelastung nicht verwendet werden. Einen doppelter Bulin sollte man nur bei sich selbst verwenden und nicht unbedingt erwarten, dass das Überprüfungsergebnis stets aussagekräftig ist. Nachträgliche Manipulationen am Anseilsystem gehen auch bei einem Grundkurs Felsklettern zu Lasten des eigenverantwortlich Manipulierenden.[16] Ausbildungsstandard am Seilende ist die gelegte Achterschlinge ca. 1 m vom Ende, da sie als einzige nicht durch einen Abseilachter gezogen werden kann. Miniumvoraussetzung ist jedenfalls ein Knoten, der keinesfalls durch das Sicherungsgerät rutschen oder sich lösen kann. Der fehlende Knoten im Seilende ist eher dem Sicherer zuzurechnen. Für eine völlige Zurechnung entschied sich das LG Aschaffenburg. [17]

Natürlich gibt es den Vertrauensgrundsatz auch beim Sportklettern. Dieser entbindet jedoch nicht von einer gewissen reziproken Überwachungspflicht gegenüber dem Kletterpartner, sofern er nicht zu weit entfernt ist.[18] Der Partnercheck konkretisiert diese Pflicht zu einer Verkehrsnorm und funktioniert nach dem Vier-Augenprinzip. Das bedeutet aber auch, dass etwa denjenigen, der sich fehlerhaft eingebunden hat, stets ein erhebliches Eigenverschulden trifft.

Ein fehlender Partnercheck könnte in Zukunft von den Zivilgerichten als Mitverschulden des Geschädigten angesehen werden. Anstatt der Zweifelsregel einer Schadensteilung von 50:50 würde ich zur Betonung der Eigenverantwortung den Mitverschuldensanteil eher bei 1/3 der Schadenssumme ansiedeln. Noch stärker muss die Eigenverantwortung bei der Frage wiegen, ob ausreichend Material mitgenommen wurde. Das notwendige Material

[14] *Trenkwalder/Schwiersch/Mersch/Stopper*, Hallenklettern narrensicher / fehlerträchtig? berg&steigen 1/05, 62.

[15] *Schwiersch*, Missgeschicke, Fehler, Unfälle: Ein Plädoyer für Fehlerfreundlichkeit, berg&steigen 4/03, 16.

[16] OGH 13.12.1990, 6 Ob 689/90.

[17] LG Aschaffenburg, 9.8.2000, 3 O 199/00 ER = SpuRt 2002, 69.

[18] *Benisowitsch*, Die strafrechtliche Beurteilung von Bergunfällen (Zürich 1993) 102.

hängt vom Kletterer und seiner Sicherungstaktik ab. Zum Partnercheck gehört m.E. (eventuell diesen außerhalb der Verkehrsnormqualität erweiternd) auch die Frage: Ist der Seilpartner in der Lage, mich in dieser konkret geplanten Route zu sichern? Kenntnisse im dynamischen Sichern sollten vorausgesetzt werden können, dass aber jeder Vorsteigerstürze an Dachkanten lege artis sichern kann, muss bezweifelt werden. Entsprechende Hinweise und Anweisungen mögen zwar hilfreich sein, können aber kein bewegungstechnisch automatisiertes Sicherungsverhalten ersetzen.

3.6 Normgerechte Ausrüstung

Man sollte nur normgerechte Ausrüstung mit CE-Zeichen und idealerweise auch noch UIAA-Gütezeichen verwenden, da nicht nur das eigene Leben, sondern auch das der Partner davon abhängt. Ebenso wichtig ist, dass man sich mit seiner Ausrüstung und ihrer Anwendung vertraut macht, wozu auch das Studium der Gebrauchsanweisungen gehört.

3.7 Nicht übereinander klettern

Obwohl diese Sicherheitsregel derzeit nicht mehr im Regelkatalog des OEAV aufscheint, wird sie mit ihren vielfältigen rechtlichen Auswirkungen dennoch noch als Verkehrsnorm anzusehen sein. Nicht der, der stürzt, sondern der, der den Sturzraum eines oberhalb von ihm Kletternden verletzt, verstößt gegen die Rechtsordnung.[19]

4 Empfehlungen und Tipps

Nur mehr Empfehlungsqualität haben die Anforderungen an Kommunikation und Aufklärung, die richtige Verwendung von Seilkommandos, die Redundanz beim Topropen und eine Helmtragepflicht in entsprechend gefährdeten Klettergärten. Folgende Tipps betreffen eigenverantwortliches Handeln beim Sportklettern: Aufwärmen vor dem Klettern zur Leistungssteigerung und Verletzungsprophylaxe, der richtige Seilverlauf bezüglich der Beine beim Vorstieg, die Zwischensicherungen möglichst aus einer stabilen Position und in Hüfthöhe einhängen. Bei den Expressschlingen sollten die Öffnungen beider Karabiner auf dieselbe Seite zeigen. Wie viele Zwischensicherungen verwendet werden, von wo aus sie eingehängt werden, wie durch den Umlenker gefädelt wird, welche Route geklettert wird, ob ein Helm verwendet wird, wie nahe an die Sturzgrenze gegangen wird, unterliegt der Eigenverantwortung des einzelnen Kletterers. Anfängerkurse können hierbei. eine

[19] Mehr zu diesem Themengebiet *Kocholl*, Die Rechtswidrigkeit bei stürzenden Menschen und Steinschlag, berg&steigen 3/06.

Ausnahme bilden. Die Verwendung von Sicherungen ist von den persönlichen Voraussetzungen der Beteiligten (relevantes Kletterniveau, Erfahrung, Verfassung) und den Verhältnissen abhängig zu machen.[20] Die verwendeten/belassenen Zwischensicherungen und die Qualität des Umlenkers (Metall!) haben jedoch dann ihre Bedeutung, wenn anschließend toprope geklettert werden soll oder in Quergängen nachgestiegen wird.

Als sicherheitsrelevanter Tipp hat auch ein pädagogisch und didaktisch entsprechend gestalteter Anfängerunterricht zu gelten. Ein Beispiel dafür ist die besonders in Österreich vertretene HMS-Sicherungshandhabung mit der Bremshand nach unten, um fehlerhafte Transfereffekte beim Umstieg zur verbreiteten Tuber-Sicherung zu vermeiden.[21] Ein weiteres Beispiel ist, dass das Durchfädeln am Umlenkpunkt am Ende der Klettergartenroute möglichst universell verwendbar gelehrt werden sollte. Im Fortgeschrittenenbereich sollte dann vermehrt Wert auf das Verständnis und die damit ermöglichten kreativen Lösungen gelegt werden.

5 Ausblick

Der „Faktor Mensch“ wurde in der jüngeren Vergangenheit auch bei der Verhütung von Sportkletterverletzungen stärker in den Vordergrund gerückt. Verhaltensanweisungen sowie ein tiefes Verständnis der Materie helfen, Verletzungen der körperlichen Integrität und Schäden zu vermeiden. Zumutbare Schadensvermeidung ist nicht nur eine moralische und ethische, sondern auch eine rechtliche Pflicht, die fortlaufend konkretisiert und aktualisiert werden muss. Die Eigenverantwortung und das Risikobewusstsein muss auch im Sportkletterbereich gesteigert werden. Dabei hilft auch die Aufklärungs- und Schadenvermeidungsfunktion der unterschiedlich juristisch relevanten Verhaltensregeln beim Sportklettern.

[20] Vgl OLG Stuttgart, 16.3.1993, 10 U 77/91; OLG Stuttgart, 16.03.1993, 10 U 77/91; LG Mainz, 19.12.1995, 2 O 96/95.

[21] Kritisch (aber im Ergebnis doch für die österreichische Variante) dazu neuerdings *Semmel/Schwiersch*, Auf der Suche nach der besten Bewegungsroutine, berg&steigen 2/06, 70ff.

Unfallverhütung durch präventive Trainingsmaßnahmen

H.-F. Voigt, M. Dahlinger

1 Prävention – zwischen Modetrend und Gesundheits-/ Leistungsvoraussetzung

Prävention als Prävention ist ein Modetrend. Allein im Programm dieses Dreiländerkongresses zur Sicherheit im Sport erscheint bei 49 Beiträgen 14-mal Prävention in den Beitragsüberschriften. Lediglich zwei- bis dreimal kann davon ausgegangen werden, dass auch empirische Befunde zur Absicherung der Bedeutung präventiver Maßnahmen für die Unfallverhütung vorgestellt werden. In den übrigen Beiträgen handelt es sich um eher intentionale Behauptungen erwünschter aber unbewiesener Zusammenhänge. Und die Zielsetzung des Kongresses versteift sich zur Behauptung, Wege der Umsetzungen von Erkenntnissen der Sportunfallprävention in die Sportpraxis aufzeigen zu können. Wann und wo aber wurden in der Vergangenheit Effekte präventiver Maßnahmen nachgewiesen? Zweifler könnten ähnlich den Kritikern postulierter pädagogischer Wirkungen wie z.B. denen des Erziehenden Sportunterrichts unwidersprochen behaupten, dass die herangezogenen Plausibilitätsüberlegungen wissenschaftlicher Überprüfung nicht standhalten (u.a. Stegemann 2003).

Gleichwohl übernehmen viele Kassen und Versicherer, auch einige der Sponsoren dieses Kongresses, für ihre Öffentlichkeitsarbeit diesen Sinnzusammenhang. Zwei Intentionen sind dabei leitend, die sportpolitisch-ökonomische und die pädagogisch-verhaltensorientierte. Die Interessen liegen auf der Hand: übergreifend sportpolitisch geht es darum, in der Arbeitswelt und versicherungstechnisch von hohen Kosten befreit werden zu können, wenn es insgesamt weniger Sportverletzte gibt. Dies ist bedeutsam, weil die Verletzungsrate unabhängig von der Zuordnung der Sporttreibenden bei jeweils über 5% liegt. Im Zusammenhang mit Diskussionen und Reformvorschlägen zur versicherungsrechtlichen Kostensenkung darf allerdings nicht unterschlagen werden, dass Sportunfälle unser Gesundheitssystem mit etwa 1% Kosten belasten, ernährungsbedingte Krankheiten dagegen mit um 30%.

	Sporttreibende	Verletzte	Verletzungs-rate
Vereins-sport	13 Mill.	665.000	5,1%
Nicht org. Sport	10 Mill.	585.000	5,9%
Schul-sport	13 Mill.	686.000	5,4%
Gesamt		1.936.000	

Abb. 1: Sporttreibende und Sportverletzungen

Hinsichtlich der Kosten ist zusätzlich festzustellen, dass der nichtorganisierte Sport (mit knapp 30% der Sporttreibenden) über 50% verursacht, der Schulsport mit dem höchsten zahlenmäßigen Anteil der Verletzten lediglich 15%. Und damit wird deutlich, dass vor allem verhaltensorientiert zu argumentieren sein wird, um eine überdauernde hohe Appetenz präventiver Maßnahmen zu erreichen. Übergreifend pädagogisch geht es darum, eine Gesundheitserziehung betreiben zu sollen, die die Selbstverantwortung des Sportlers für seine Situationsbewältigungen und Leistungssteigerungen herausstellt. Wenn Unfallverhütung durch präventive Maßnahmen erreichbar wäre, dann könnten Vereinssport und der Sportler in ihren Maßnahmen zur Trainingssteuerung kontinuierlicher arbeiten und sich und Sponsoren über Erfolge präsentieren.

	Verletzte	Kosten
Vereins-sport	665.000	520 Mill. €
Nicht org. Sport	585.000	800 Mill. €
Schul-sport	686.000	162 Mill. €
Gesamt	1.936.000	1.482 Mill. €

Abb. 2: Kosten der Sportunfälle

2 Adressaten der Unfallprävention im Sport

Unter der oben genannten Prämisse: wer sollte Adressat einer überdauernden Unfallprävention sein? Natürlich der Sportler selber (siehe erzieherische Aufgaben zur Verhaltensänderung), allerdings auch die Sportart. Hier zeigt sich nämlich schulsport- und vereinssportübergreifend eine Unfalldominanz der Großen Sportspiele (überwiegend bedingt durch Fußball, siehe Abb. 3 + 4).

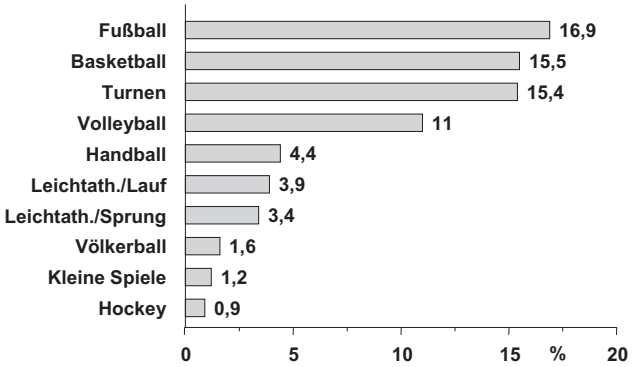


Abb. 3: Unfallsportarten im Schulsport

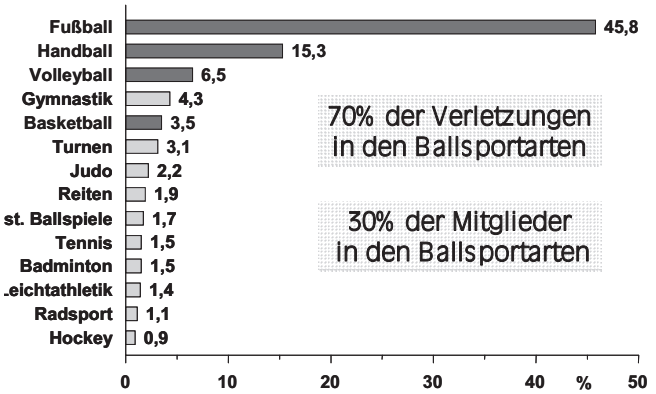


Abb. 4: Unfallsportarten im Vereinssport

Auch im nicht organisierten Sport, in dem die so genannten freizeitrelevanten individuellen Trendsportarten und „Klassiker“ etwa die Hälfte aller Verletzungen provozieren, entfällt auf Fußballverletzungen der höchste Anteil (vgl. Abb. 5).

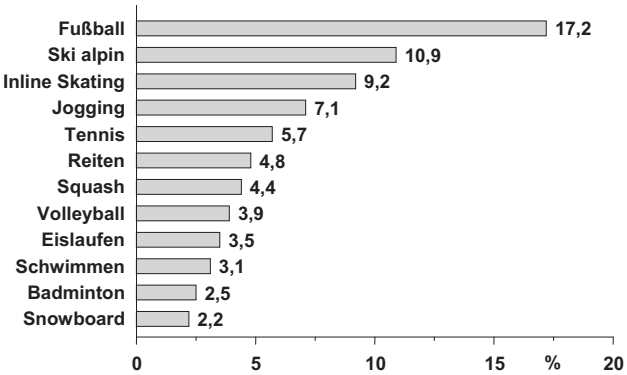


Abb. 5: Unfallsportarten im nicht organisierten Sport

Wer ist der dritte „Adressat“? Mit Blick auf die Großen Sportspiele und vor allem Fußball verletzen sich Spieler zu über 50% Häufigkeit an Sprunggelenk, Unterschenkel und Knie und zu über 20% an den oberen Extremitäten. Jedes Bemühen um Unfallprävention im Sport hat somit ein „magisches Dreieck“ (vgl. Abb. 6) zu bearbeiten: die individuelle Disposition (Verhalten und Konstitution) des Sporttreibenden, die situationstypischen Anforderungen des jeweiligen Sportspiels (der Sportart) und die daraus abgeleiteten charakteristischen Verletzungen (und Schäden).

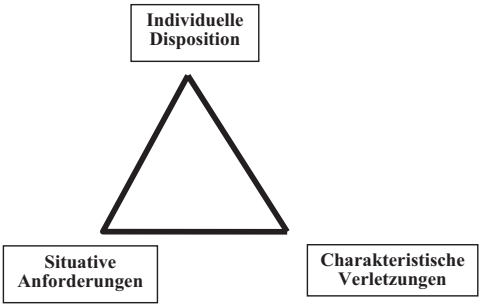


Abb. 6: Das magische Dreieck der Unfallprävention

Die Arbeitsgemeinschaft „Sicherheit im Sport“ hat unter der genannten Prämisse zur Prävention von Sportunfällen dazu eine Reihe von Strategien vorgestellt. Sie umfassen als Intention eine Zusammenarbeit vieler Einflussbereiche angefangen von der individuellen Verhaltensänderung über erzieherische Maßnahmen, dazu Einwirkungen auf Verbände zur Modifizierung der Regelwerke bzw. deren Auslegung, Empfehlungen an die Industrie zur Veränderungen der Ausrüstung bis hin zu sogenannten unspezifischen Anweisungen wie Aufwärmen (vgl. Abb. 7).

Mögliche Strategien:

Verhaltensänderung, -beeinflussung, -schulung

Regeländerungen

Technische Maßnahmen, Ausrüstung (PSA)

Verwendung von zusätzlicher Ausrüstung (Orthesen, Tapeverbände, Bandagen etc.)

Unspezifische Anweisungen → Aufwärmen

Präventive Trainingsmaßnahmen

Abb. 7: Strategien zur Prävention von Sportunfällen

Gemäß ihrer Epidemiologie bilden Mannschaftssportarten den Schwerpunkt in der Fokussierung, Schwerpunkte in der Vorbeugung dementsprechend Sprunggelenk und Kniegelenk. Als Ausgangspunkte für die Inhaltsauswahl sind Maßnahmen zur verbesserten Propriozeption und Stabilisierung des gesamten Körpergewebes zu kennzeichnen. Die ASiS hat daraus drei Aspekte präventiver Trainingsmaßnahmen abgeleitet:

- Symbiose koordinativer Fähigkeiten und Fertigkeiten
- Verbesserung der Beweglichkeit
- Entwicklung unspezifischer und spezifischer Kraftdimensionen.

Diese Intentionen zur Sportunfallprävention lassen sich zusammenfassend und als didaktische Adressatenorientierung folgendermaßen charakterisieren (vgl. Abb. 8):

Den Sportler angemessen auf die Anforderungen seiner Sportart vorbereiten

Spezifische, auf die jeweilige Sportart zugeschnittene Trainingmaßnahmen

Maßnahmen werden nur dann akzeptiert wenn sie nicht nur Verletzungen vermeiden, sondern gleichzeitig die Leistung verbessern

Abb. 8: Sportunfallprävention durch präventive Trainingsmaßnahmen

3 Zum Workshop „Unfallverhütung durch präventive Trainingsmaßnahmen“

Vor dem Hintergrund, dass Sportverletzungen immer die Antwort auf Sportartanforderungen darstellen, muss jeder Präventionsversuch eine Brücke zwischen Individuum und Situation herstellen. Auf Seiten des Individuums wird heute zwischen motorischen Grundfähigkeiten (abilities) und zur Bewältigung von technischen Anforderungen antrainierten komplexen Fertigkeiten (skills) unterschieden (z.B. Roth, 1999). In die Alltagssprache übertragen sind die Fähigkeiten des Sportlers seine Grammatik, seine Fertigkeiten bedeuten die Breite des sprachlichen Vokabulars und beider evtl. gleichzeitige Anwendung ermöglicht die Formulierung von Sätzen (die Bewältigung komplexer nervös-motorischer Anforderungen) (in gedanklicher Anlehnung an Schnabel, 1994).

Auf der Seite des Individuums/Sportlers fällt im jahrzehntelangen Längsschnitt auf, dass motorische Fähigkeiten (abilities) zunehmend größere Defizite zur Bewältigung der Sportartanforderungen offenbaren (Studien zur Jugendkultur unterschiedlichster Provenienz). Besonders betroffen sind die Bereiche Koordination, Kraft und Beweglichkeit. Auch wenn sich heute mit entsprechenden Untersuchungsverfahren diese Defizite erfassen lassen, so bleibt die Beurteilung der erhobenen Daten für kausale Zusammenhänge mit aufgetretenen Verletzungen problematisch und eine Umsetzung in praktische Präventions-Strategien schwierig und intentional. Die hohe Komplexität des sensomotorischen Systems und die Freiheitsgrade der Bewegung lassen die Erfassung und Umsetzung von Detailinformationen nach sogenannten bottom-up-Strategien nur bedingt zu. In allen Teilbereichen des Organismus können die oben hauptsächlich erwähnten Defizite einzeln oder kombiniert auf-

treten und als ursächlich oder auch nur peripher für Sportverletzungen angesehen werde. Sportverletzungen stellen daher immer das oben beschriebene multifaktorielle Geschehen dar, sodass einzelne oder gar isolierte Maßnahmen nicht zum Erfolg führen können.

Deshalb ist es die Zielsetzung dieses Workshops (theoretisch begründet), praktische Beispiele überwiegend zur Symbiose koordinativer Fähigkeiten und Fertigkeiten, aber auch zur Integration von Verbesserung der Beweglichkeit und paralleler Entwicklung unspezifischer und spezifischer Kraftdimensionen immer mal wieder in die Übungs- bzw. Trainingseinheiten zu geben. Wir berufen uns hierbei nicht auf gesicherte empirische Befunde zu Effekten spezifischer Präventionsmaßnahmen sondern nehmen einen Perspektivwechsel vor. Wir fragen einerseits nach Alltagsbelastungen und versuchen, sie mit sportartunspezifischen eher physiotherapeutisch ausgerichteten Maßnahmen zu beantworten. Zum anderen leiten wir aus typischen Anforderungssituationen ausgewählter Sportspiele ab, welche vorbeugend eingeübten und trainierten Übungsinhalte solche Belastungen tolerieren helfen.

Dabei sind unspezifische Anweisungen wie „Aufwärmen“ und „Dehnen“ wenig sinnvoll, wenn es um azyklische, schnell- oder gar explosivkraftorientierte Anforderungen geht. Sie sind jedoch auch in der Weise zu organisieren, dass sie nicht leistungsmindernd und dennoch positiv vorbereitend wirksam werden können (vgl. im Überblick z.B. Klee, 2006; für Sportspiele Griegereit, 2005). Im Bereich Kraft werden Inhalte zur Beanspruchung der autochthonen Muskulatur im Sinne der Ganzkörperstabilisierung vorgestellt, dazu Kräftigungen für Rumpf und Beine. Die Verbesserung der Beweglichkeit zielt exemplarisch auf die Bereiche Rumpf und Hüfte. Da gemäß der Epidemiologie Sportspiele im Vordergrund stehen, beschäftigt sich unser Hauptteil mit unspezifischen sowie sportspielangepaßten Maßnahmen zur Verbesserung der Koordination (vgl. Abb. 9-13).

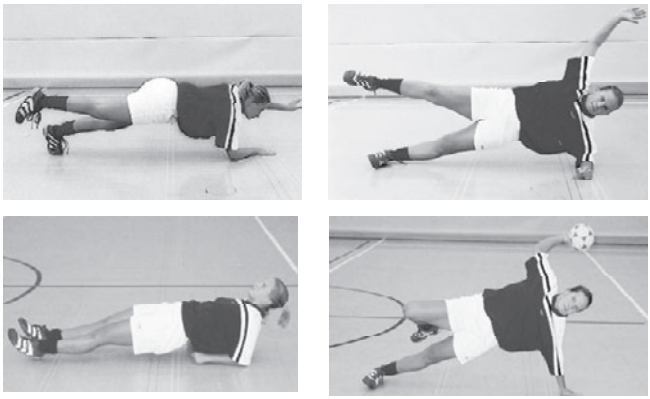


Abb. 9: Bereich „Kraft“: Rumpfstabilisation

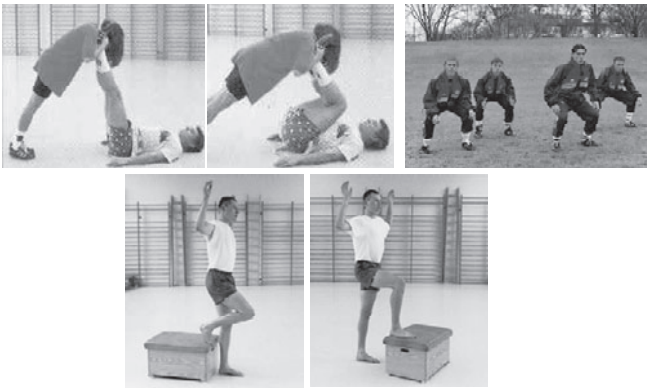


Abb. 10: Bereich „Kraft“: Kräftigung der Kniestrecker

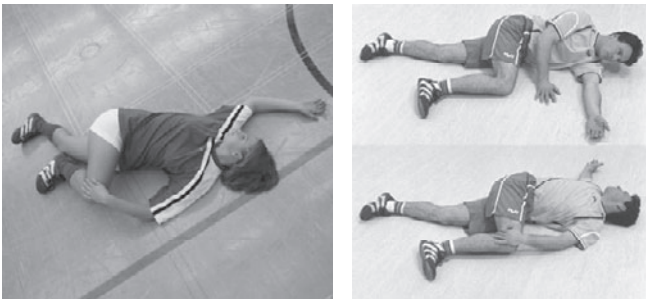


Abb. 11: Bereich „Beweglichkeit“: Rumpf

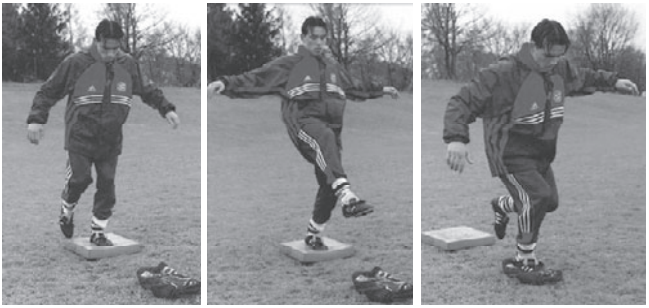


Abb. 12: Bereich „Koordination“: Standsicherheit bei Absprung und Landung



Abb. 13: Bereich „Koordination“: Zuspielen in der Gruppe

4 Literatur

Grigereit, A. (2005). Aufwärmen im Volleyball – Zur Bedeutung des Aufwärmens und Dehnens vor sportlichen Belastungen. In Zentgraf, K./Langolf, K. (Hrsg.). *Volleyball 2004 – Jubiläum*, 89-87. Hamburg: Czwalina

Klee, A. (2006). Zur Wirkung des Dehnungstrainings als Verletzungsprophylaxe. In *Sportwissenschaft*, 36, 1, 23-38

Roth, K./Kröger, Ch. (1999). *Ballschule: Ein ABC für Spielanfänger*. Schorndorf: Hofmann

Schnabel, G. (Hrsg.). *Leistung – Training – Wettkampf*. Berlin: Sportverlag

Propriozeptives Training zur Prävention von Verletzungen im Bereich der unteren Extremität

T. Schumacher, P. Stehle

Neben der Entwicklung diagnostischer Verfahren zur Beurteilung funktioneller Gelenkstabilitäten, koordinativer und konditioneller Fähigkeiten und psychischer Befindlichkeiten auf der Basis einer Internet gestützten Datendank, stellt die Integration von propriozeptiven Trainingsschwerpunkten in das Fußballtraining einen zentralen Eckpfeiler des Projektes dar.

1 Propriozeptives Training im Fußball

Ziel des Teilprojektes „Propriozeptives Training zur Prävention von Verletzungen im Bereich der unteren Extremität“ im Rahmen des Gesamtprojektes „Fußball interdisziplinär“ ist es, propriozeptive Übungsreihen in den Ablauf des „normalen“ Fußballtrainings zu integrieren. Um die Akzeptanz und Bereitschaft der Praxis für diese zusätzlichen Trainingsinhalte zu gewinnen, ist es zwingend notwendig den Trainings- und Wettkampfalltag zu berücksichtigen.

2 Struktur und Inhalte des propriozeptiven Trainings

Für die Durchführung des propriozeptiven Trainings wurden allgemeingültige Kriterien und Bedingungen festgelegt:

- Nicht im ermüdeten Zustand trainieren
- Variation in der Bewegungsausführung
- Veränderung der äußeren Bedingungen
- Kombination von Bewegungsfertigkeiten
- Variation von Informationsaufnahmen
- Vermeidung von Ausgleichsbewegungen

3 Zeitliche Einordnung des Interventionstrainings im Verlauf einer Fußballsaison

Das propriozeptive Training wird in die saisonabhängige Schwerpunktsetzung des allgemeinen Fußballtrainings integriert. Daraus folgt, dass zwischen einem Basistraining in der Vorbereitungsphase und einem Erhaltungstraining während der Saison unterschieden wird. Das Basistraining wird über einen Zeitraum von vier bis sechs Wochen mit zwei bis drei Einheiten pro Woche und einer Dauer von 20 bis 25 Minuten durchgeführt. Während der Saison empfiehlt sich als Erhaltungstraining das propriozeptive Training ein- bis zweimal pro Woche mit einer Dauer von 15 bis 20 Minuten, eingebunden in das Aufwärmtraining, durchzuführen (Abbildung 1 und 2).

Umfang, Intensität	Dauer pro Übungseinheit 45 – 60 Sekunden
	3-5 Wiederholungen pro Übung
	Pause jeweils 1 Minute
Inhalte	einfache Grundübungen
	verschiedene Variationen der Ausführungen
	Steigerung des Schwierigkeitsgrades
	zunehmende Komplexität

Abb. 1: Basistraining: Dauer 4-6 Wochen; Umfang 2-3 Einheiten pro Woche, Dauer der Einheiten je 20 – 25 Minuten

Umfang, Intensität	Dauer pro Übungseinheit 60 Sekunden
	3-5 Wiederholungen pro Übung
	Pause jeweils 1 Minute
Inhalte	Grundübungen
	Komplexe Übungen
	Übungen mit hohem Schwierigkeitsgrad, Sprungübungen
	Übungen mit und gegen Partner
	Übungen mit dem Ball

Abb. 2: Erhaltungstraining: Dauer Saisonverlauf; Umfang 1-2 Einheiten integriert in das Aufwärmprogramm, je Einheit 20 Minuten

4 Struktur und Aufbau des propriozeptiven Trainingsprogramms

Das Programm ist untergliedert in ein Basistraining sowie ein Aufbau- und Leistungstraining. Diese Abschnitte unterscheiden sich im Schwierigkeitsgrad und der Komplexität der Übungen. Am Anfang steht die Erarbeitung der Grundposition. Diese muss vom Spieler als Ausgangsposition für alle weiteren Übungen sicher beherrscht werden. Darauf aufbauend wird zwischen statischen und dynamischen Übungen, mit und ohne Partner sowie mit und ohne Ball unterschieden (Abbildung 3 und 4).

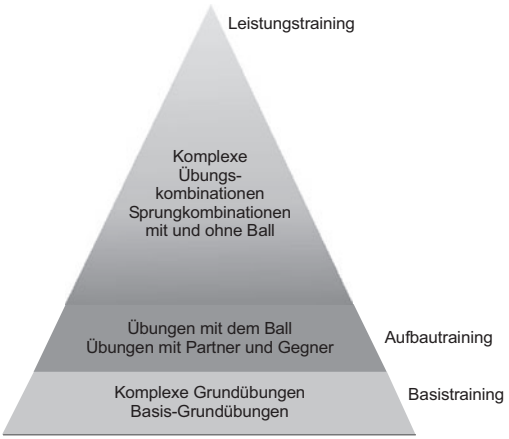


Abb. 3: Hierarchischer Aufbau des Trainingsprogramms

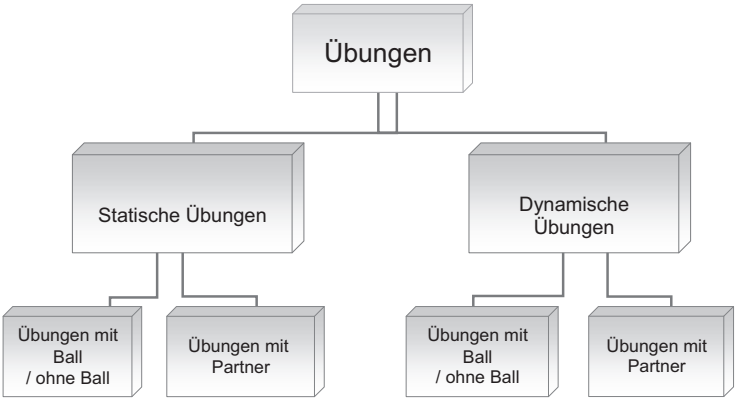


Abb. 4: Darstellung der Übungskategorien

Im Zentrum des propriozeptiven Trainings stehen Übungen auf instabilen Standunterlagen. Die eingesetzten Hilfsmittel müssen folgende Anforderungen erfüllen:

- Hochfrequente, möglichst dreidimensionale Instabilität der Trainingsunterlage
- kein Verletzungsrisiko durch das eingesetzte Hilfsmittel bei Sprungkombinationen
- einfache Handhabung, Einsetzbarkeit auf dem Trainingsgelände muss gewährleistet sein
- geringer organisatorischer Aufwand; Hilfsmittel muss umgehend ohne Aufbauarbeiten einsatzbereit sein
- Hilfsmittel muss uneingeschränkten Bewegungsumfang und Bewegungsvielfalt ermöglichen.

Die Wahl fiel daher auf eine Trainingsmatte, welche auf einem geschlossenporigen Kunststoffe aufgebaut ist (AIREX, BALANCE PAD,).



Abb. 5: AIREX Matte „Soccer Balance“

Ausgangsbasis aller aufbauenden Übungen ist die Grundstellung. Dabei ist zu beachten, dass der Spieler den Zehenstand einnimmt, die Kniegelenke und die Hüfte gebeugt sind (30°) und der Rumpf aufrecht stabilisiert wird. Hierdurch wird die gesamte Muskelkette der unteren Extremität und des Rumpfes mit einbezogen.

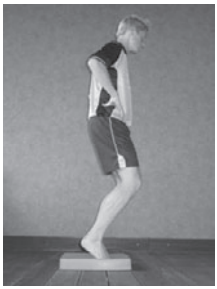


Abb. 6: Grundstellung

Die Grundstellung ist beid- und einbeinig auszuführen. Bei allen weiterführenden Übungen ist darauf zu achten, dass diese Grundstellung möglichst beibehalten wird.

Übungen mit und gegen den Partner sowie Übungen mit dem Ball erhöhen den Schwierigkeitsgrad.

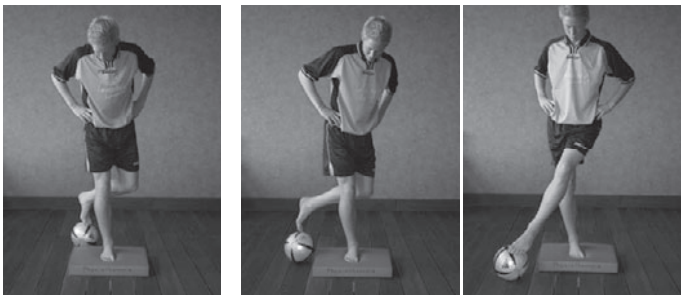


Abb. 7: Der Spieler wird aufgefordert, den Ball um die Matte herum zu führen

Ein hohes Risiko für Verletzungen des vorderen Kreuzbandes besteht bei Landungen mit Körperschwerpunktverlagerung nach hinten bei gleichzeitiger Außenrotation und Valgusstress im Kniegelenk. Daraus leitet sich die Forderung nach zusätzlichen exzentrischen Belastungsformen z. B. in Form von Sprungübungen und -kombinationen ab. Neben ein-

fachen Sprungübungen wie Sprung auf der Matte (Absprung und Landung) werden Sprungübungen kombiniert mit Kopfball oder Sprungübungen mit Gegnerkontakt angeboten.

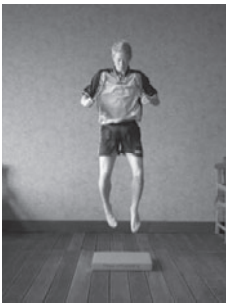


Abb. 8: Sprungübung mit Aufforderung Landung in der Grundstellung

Letztendlich können im Rahmen des Gesamtkonzeptes komplexe Übungskombinationen, wie sie vom Fußballtraining bekannt sind, integriert werden.

Durch spielerische Formen, wie „Lauf ABC“ oder „Komm mit – lauf weg“ stehen auch für die jüngeren Jahrgänge motivierende Übungskombinationen zur Verfügung.

Wichtig ist, dass der Trainer immer wieder auf die korrekte Ausführung der Grundstellung hinweist und entsprechende Korrekturen geben muss. Es hat sich herausgestellt, dass die Übungen barfuss, d. h. ohne Fußballschuh, im Rahmen des Trainings durchgeführt werden sollten. Dadurch lässt sich der Trainingseffekt im Bereich des Fußes und der Sprunggelenke deutlich erhöhen (Abbildungen 9 und 10).



Abb. 9: Hinweise zur Übungsausführung



Abb. 10: Trainingstipps für die Übungsdurchführung

Es ist den Trainern gelungen, ein für die Spieler attraktives und motivierendes Trainingsprogramm zusammenzustellen. Diese Trainingsformen konnten in das „normale Fußballtraining“ integriert werden. Damit konnte die Basis zur Akzeptanz eines propriozeptiven Trainings für den Fußball gelegt werden.

Im Rahmen der Rehabilitation bzw. der Sekundärprävention können zusätzliche Trainingsübungen angeboten werden. Durch die Zusammenstellung komplexerer Übungsgeräte und Kombinationen von Geräten wird eine Erhöhung der Beanspruchung an das sensomotorische Gesamtsystem erzielt.

Sturztraining im Schulsport – ein Workshop

C. Müller

1 Der Sturz

Der häufigste Unfallhergang unserer Spezies ist das Stürzen. Die dem Sturz vorausgehenden Unfallursachen und anschliessenden Verletzungsarten sind vielseitig. Sicher ist es sinnvoll, wo immer möglich, primärpräventive Massnahmen vorzukehren. Aber gerade im sportlichen Tätigkeitsfeld können Stürze nicht immer vermieden werden – in Disziplinen wie Fussball, Judo oder Mountainbikefahren gehören sie – manchmal auch in kontrollierter Form – sozusagen dazu.

Die Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu stellt den Schulen seit 1998 die Unterrichtsreihe "Safety Tool" zur Verfügung, darunter auch das Thema Stürze. Eine soeben veröffentlichte Pilotstudie (*Bächli-Biétry, Müller & Scherer, 2006*) zeigt unter anderem, über welche Kenntnisse 1'513 Schüler/innen der Primarstufe bezüglich des Themas Stürzen vor einer entsprechenden Safety Tool Lektion und vier Monate danach verfügten. Dazu wurden den Schülerinnen drei Fragen mit jeweils mehreren Antwortvarianten vorgelegt.

Den Tabellen 1 bis 3 ist zu entnehmen, dass die 1'513 Primarschüler, die mit dem Safety Tool „Stürze“ unterrichtet worden sind, in Bezug auf alle Fragen einen beträchtlichen Lernerfolg aufweisen. Vor der Lektion wusste nur knapp die Hälfte der Schülerinnen und Schüler, dass es beim Vorwärtsfallen am besten ist, wenn der Sturz in eine Rolle umgeformt wird. Vier Monate nach der Lektion sind es rund 28 % mehr. Ebenso zeigt sich, dass die Kenntnisse bezüglich der Falltechnik beim Rückwärtsfallen deutlich verbessert wurden. 45 % der Schülerinnen und Schüler wussten vor der Lektion, dass der Kopf eingerollt und die Arme vor den Rumpf gehalten werden sollten. Vier Monate nach der Lektion liegt dieser Anteil bei 64 %. Auch die richtige Kenntnis der Sturzgefahren verbesserte sich bei den Primarschülern, die mit diesem Safety Tool unterrichtet wurden. 26 % wissen vier Monate nach dem Tool, dass das Gehen auf gleicher Ebene am häufigsten zu Stürzen führt, vor der Lektion waren es erst 14 %.

Tab. 1: Beim Vorwärtsfallen ist es am besten, wenn ich ... (n = 1'513)

Antwortvariante	Vor der Lektion Anteil [%]	Nach der Lektion Anteil [%]
den Sturz mit gestreckten Armen auffange	30.3	10.4
mit den Händen das Gesicht schütze	11.8	4.8
den Sturz in eine Rolle umforme	49.4	77.5
weiss nicht	5.0	3.5
mehrere Varianten	0.7	2.2
fehlende Werte	2.8	1.6
Total	100.0	100.0

Tab. 2: Beim Rückwärtsfallen ist es am besten, wenn ich ... (n = 1'513)

Antwortvariante	Vor der Lektion Anteil [%]	Nach der Lektion Anteil [%]
den Kopf einrolle und die Arme vor den Rumpf halte	45.1	64.2
zuerst nach hinten schaue	5.4	3.4
mich mit den Händen nach hinten abstütze	38.5	22.5
weiss nicht	7.5	6.3
mehrere Varianten	0.5	1.7
fehlende Werte	2.9	1.7
Total	100.0	100.0

Tab. 3: Die meisten Stürze passieren beim ... (N = 513)

Antwortvariante	Vor der Lektion Anteil [%]	Nach der Lektion Anteil [%]
Lehnen aus dem Fenster	16.4	10.6
Treppensteigen	56.2	50.4
Gehen auf gleicher Ebene	13.9	26.0
Kirschenpflücken	9.0	7.1
mehrere Varianten	1.4	3.8
fehlende Werte	3.0	2.1
Total	100.0	100.0

2 Der Workshop

Die im Safety Tool "Stürze" vorgeschlagene Lerneinheit zeigte bei den über 1'500 Schüler/innen, die an der Studie beteiligt waren, Wirkung. Die Inhalte der "Stürze-Lektion" wurden ursprünglich von zwei Sportlehrer-Kandidaten als Teil ihrer Diplomarbeit in Zusammenarbeit mit dem Autoren entwickelt. Die aktuelle Fassung wurde gemeinsam mit dem Fachbereich Judo von Jugend + Sport, dem Sportförderungswerk des Bundes, überarbeitet.

Die am Workshop teilnehmenden Kongressbesucher werden 1:1 in das Safety Tool Sturz-Programm eingeführt, und zwar genauso, wie es die zahlreichen Viert-Klässler bereits 2005 anlässlich ihrer Teilnahme an der bfu-Pilotstudie erlebt haben.

Die Unterrichtsreihe Safety Tool kann über den bfu-shop unter www.safetytool.ch bezogen oder als PDF heruntergeladen werden.

3 Literaturverzeichnis

Bächli-Biétry, J., Müller, Ch. & Scherer, C. (2006). *Sicherheitsförderung an Schulen: Prozesse und Erfolge bei der Anwednung ausgewählter Safety Tools (Pilotstudie R0609)*. Bern: Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu.

Schweizerische Beratungstelle für Unfallverhütung bfu (2006). *Safety Tool Stürze: Unterreichtsbläter zur Sicherheitsförderung an Schulen* (Ub 9808). Bern: Autor.

Wie werden Sportanlagen auf ihre Sicherheit überprüft?

M. Buchser

1 Einleitung

Wie sicher sind die Sportanlagen in der Schweiz? Aufgrund von Statistiken und Erfahrungen beim Überprüfen von Sicherheitsaspekten bei Neubauten oder Sanierungen kann gesagt werden, dass die Sportanlagen mehrheitlich „sicher nicht unsicher“ sind. Aus der Sicht der Unfallverhütung ist die Sicherheit bei Sportanlagen aber nur ein Risikoaspekt beim Sporttreiben.

2 Methode

Als Hilfe für Sicherheitsberatungen bei Sportanlagen hat die bfu verschiedene Beurteilungsblätter und Checklisten erarbeitet. Diese beruhen auf den Grundlagen der entsprechenden bfu-Dokumentationen und bfu-Merkblätter. Mit Hilfe dieser kann beurteilt werden, ob bei der Planung die Gefahr richtig eingeschätzt wurde oder bestehende Sportanlagen den heutigen Sicherheitsanforderungen entsprechen.

Oftmals stellt sich bei einer Beratung die Frage, ob bei einer bestimmten Gefahrenstelle mit Unfällen zu rechnen ist oder nicht. Es ist nicht immer klar, ob eine Massnahme empfohlen werden soll. Hilfreich ist dabei die Checkliste Cl 9822 „Risikobeurteilung“. Durch die Beantwortung von vier wesentlichen Fragen soll die folgende Risikobeurteilung diese Entscheidung erleichtern. Dabei hat jede Frage drei Antwortmöglichkeiten mit Punktzahlen zwischen 1 und 3.

Folgende vier Fragen kommen zur Anwendung:

1. Hat sich in den letzten 5 Jahren an dieser Stelle ein Unfall mit einer Verletzung ereignet, die in irgendeiner Art und Weise behandelt wurde (nicht unbedingt ärztlich)?
2. Welche Verletzungsfolgen hatte der schwerste Unfall?
3. Falls sich an dieser Stelle Unfälle ereignen würden, wie schwer wären die durchschnittlichen Folgen? (Die geschätzte Unfallschwere möglicher Unfälle kann höher oder tiefer sein als diejenige der Unfälle, die sich tatsächlich ereignet haben).

4. Wie oft und intensiv wird die fragliche Stelle von gefährdeten Personen frequentiert?

Aus der resultierenden Punktzahl ergibt sich, ob Massnahmen empfohlen werden müssen oder nicht oder ob es sich gar um einen Unfallschwerpunkt handelt.

Bei der Beurteilung von Gefahrenstellen sind neben der Abschätzung des Unfallrisikos immer auch die vorhandenen sicherheitsrelevanten Normen zu berücksichtigen. Werden die Normen nicht in allen Teilen erfüllt, so besteht grundsätzlich Handlungsbedarf.

3 Vorgehen: Beurteilungsblatt und Checkliste

Was ist der Unterschied zwischen Beurteilungsblatt und Checkliste? Da die Sicherheit als Ganzes zu betrachten ist, kommen Beurteilungsblätter hauptsächlich bei grösseren Anlagen zum Einsatz. Das heisst, nebst sicherheitstechnischen, sport- und schutzfunktionellen Eigenschaften werden auch Absturzsicherungen, Treppen, Gläser, Bodenbeläge usw. beurteilt. In den Beurteilungsblättern sind Fragen zu solchen Gebäudeteilen aufgeführt. Zurzeit existieren Beurteilungsblätter zu Sporthallen, Bäderanlagen und künstlichen Kletteranlagen.

Checklisten dagegen werden bei kleineren Einrichtungen wie Rollsport-Anlagen und Absturzsicherungen eingesetzt. Im ersten Teil der Checkliste wird eine Bestandesaufnahme und im zweiten Teil kann die oben erwähnte Risikobeurteilung durchgeführt werden.

Die vorgeschlagenen Massnahmen sind sowohl beim Beurteilungsblatt als auch bei der Checkliste mögliche Lösungen zur Sanierung von Gefahrenstellen. Andere Lösungen, die das gleiche Schutzziel erreichen, sind ebenfalls möglich. Es ist wichtig, dass auch die unmittelbare Umgebung auf weitere mögliche Gefahrenstellen besichtigt wird.

4 Nachkontrolle/Auswertung

Im Rahmen eines Erfolgskontrollsystems (Feedback) wird innert nützlicher Frist mit einem Fragebogen das Ergebnis der bfu-Sicherheitsberatung erhoben. Eine Auswertung dieser Kontrollen ergab, dass über 60 % der vorgeschlagenen Massnahmen realisiert und mehr als 15 % teilweise realisiert wurden.

Eine Besichtigung der umgesetzten Massnahmen innerhalb der festgehaltenen Frist ist aus Kapazitätsgründen nicht immer möglich.

5 Zusammenfassung

Mehrheitlich gewährleisten die vorhandenen Sicherheitsvorkehrungen und die aufgrund von Sicherheitsberatungen empfohlenen Massnahmen im Zusammenwirken ein relativ hohes Mass an Betriebssicherheit. Sie können allerdings Unfälle nicht gänzlich verhindern. Bedingt durch den Faktor Mensch bleibt auch in Sportanlagen, die dem heutigen „Stand der Technik" entsprechen, immer ein Restrisiko bestehen, das leider nur schwierig zu beeinflussen ist.

6 Workshop

Im Rahmen des Workshops können die Kongress-Teilnehmenden den Umgang mit dem Beurteilungsblatt und den Checklisten konkret am Objekt üben, wobei auf praktische, sicherheitsrelevante Aspekte der Sportanlage eingegangen wird.

7 Literatur

Buchser, M. (2003). *Sporthallen: Sicherheitsempfehlungen für Planung, Bau und Betrieb* (bfu-Dokumentation 9208). Bern: Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu.

Buchser, M. (2003). *Künstliche Kletteranlagen* (bfu-Merkblatt 0208). Bern: Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu.

Buchser, M. (2003). *Freianlagen für den Schul- und Vereinssport* (bfu-Merkblatt 0305). Bern: Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu.

Buchser, M. (2004). *Bäderanlagen: Sicherheitsempfehlungen für Planung, Bau und Betrieb* (bfu-Dokumentation 9805). Bern: Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu.

Buchser, M. (2004). *Rollsport-Anlagen* (bfu-Merkblatt 9602). Bern: Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu.

Buchser, M. (2005). *Rollsport-Anlagen* (bfu-Checkliste 9820). Nur im PDF-Format erhältlich. Bern: Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu.

Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu (2006). *Risikobeurteilung: Checkliste* (Cl 9822). Bern: Autor.

Alle Publikationen sind erhältlich unter: http://shop.bfu.ch

Trainerhandwerk und Sicherheit

K. Oltmanns

1 Ausgangspositionen

Die Sicherheit, sprich die psychophysische Unversehrtheit der Sportler sowie der genutzten materiellen Gegebenheiten, in Trainings- und Übungsstunden zu gewährleisten, ist eine der Aufgaben des Trainers oder Sportlehrers. Letzten Endes hängt die Sicherheit wesentlich auch von der konkreten „handwerklichen" Gestaltung der Stunde durch den jeweiligen Leiter ab. Zum Trainerhandwerk gehören alle Kompetenzen und Arbeitstechniken, die dem Trainer helfen, die vorgesehenen, dem Stundenziel dienlichen sportlichen Maßnahmen erfolgreich und ökonomisch in die Praxis umzusetzen. Zu diesem Handwerk gehören nicht etwa nur Themen aus der Trainingslehre, sondern auch solche wie Organisieren, Auswählen, Situationen anpassen, Kommunizieren, Schlichten, Regeln, Motivieren usw.

2 Die perfekte Sicherheit geht nicht und macht auch keinen Sinn!

Aus dem speziellen Blickwinkel der Sicherheit betrachtet, verfolgen die Handlungen des Trainers zwei Zielbereiche:

- „vermeidbare" Risiken, z.B. der Einsatz beschädigter, unsicherer Geräte oder falsch verstandene Übungsansagen, sollen tatsächlich vermieden werden
- auf „unvermeidbare" Risiken, z.B. gelegentliche nicht ganz achsengerechte Bewegungsabläufe in Sportspielen oder das Misslingen neu zu erlernender Bewegungen, sollen die Sportler so vorbereitet werden, dass die Gefahren für sie möglichst gut beherrschbar sind.

Die oben so bezeichneten „vermeidbaren" Risiken sind relativ eng zu fassen, da eine extreme Vermeidungsstrategie aus mehreren Gründen nur bedingt tauglich ist. So sind dadurch, dass in aller Regel mehrere Personen am Training beteiligt sind, nicht alle individuellen Eventualitäten und Wechselwirkungen ausreichend kontrollierbar und deshalb in der Praxis auch nicht wirklich auszuschließen. Außerdem würde ein mehr oder weniger vollständiges Ausschließen von risikobehafteten Situationen dazu führen, dass die Sportler, insbesondere Kinder und Senioren, nicht oder wieder ver-lernen, mit solchen Anforde-

rungen adäquat umzugehen. Woher sollte denn die nötige motorische Kompetenz kommen, wenn sie nicht geübt wird?

Darüber hinaus erfordern bestimmte Trainingsziele geradezu ein gewisses Maß an Unsicherheit (die es allerdings zu beherrschen gilt). Einerseits können neue, noch nicht oder nur grob beherrschte Bewegungsabläufe zu ungünstigen, verletzungsträchtigen Bewegungsausführungen führen. Andererseits sind Übungsausführungen auch auf diesem Könnensstand notwendig, um die Zielbewegung zu erlernen. Vorübungen und methodische Reihen versuchen diesen Sprung in die vorübergehende Unsicherheit bestmöglich vorzubereiten, ohne dass dadurch absolute Sicherheit erreichbar wäre. Auch aus Motivationsgründen sind Bewegungssituationen mit einer gewissen Unsicherheit durchaus ertragreich: ausschließlich bekannte, gekonnte Aufgaben sind auf Dauer ohne Herausforderung und werden langweilig, neue mit einem passenden Maß an Ungewissheit dagegen herausfordernd, spannend und motivierend. Auch im konditionell geprägten Training sind je nach Zielstellung Belastungen erforderlich, die individuelle Grenzen ausschöpfen und damit ein steigendes Risiko in sich bergen, so bspw. im Maximalkrafttraining.

In dem genannten Sinne „unvermeidbare“ Risiken haben also nicht nur eine nicht zu vernachlässigenden Gefahren-, sondern auch eine konstruktive, für den Lern- oder Trainingsfortschritt erfoderliche Seite. Es gilt nun, diese zwei Seiten angemessen auszutarieren und zu beherrschen. Wo genau nun diese Nahtstelle zwischen Sicherheit und Herausforderung zu setzen ist, hängt von vielen Aspekten ab und ist deshalb grundsätzlich variabel (wenn auch nicht beliebig) und situationsabhängig. Einflussfaktoren sind bspw. das Trainingsziel und die Zielgruppe (ein gesundheitsorientiertes Training mit geringem Anspruch wird viel weniger Risiken eingehen müssen als eines mit einem Kunstturner, der erstmalig eine Weltneuheit versuchen will, und das trotz höherer Bewegungskompetenz), aktuelle Gegebenheiten (Fitnesszustand, Frische oder Ermüdung des Sportlers, Witterungseinflüsse), persönliche Einstellungen und Bereitschaft usw. Dabei kann es je nach den Beteiligten, Trainer, Sportler, ggf. Eltern, öffentliche Regelungen, usw. zunächst unterschiedliche Sichtweisen geben, die entsprechend abzustimmen sind.

Zum Handwerkszeug des Trainers gehört es, ein der jeweiligen Situation und den Beteiligten entsprechendes Sicherheits- bzw. Unsicherheitsniveau abzusichern und das Training so zu gestalten, dass der Risikoanteil von allen Beteiligten beherrschbar bleibt. Ausgewählte praktische Hinweise dazu werden im Folgenden vorgestellt.

3 Geräte- und Anlagensicherheit

Dass die für das Training vorgesehenen Geräte und Anlagen sicher sein müssen, ist sicher nichts Neues. Doch Routine und/oder Nachlässigkeit führen immer wieder dazu, dass die Sicherheit nicht ausreichend beachtet wird.

Grundsätzlich sollten Anlagen und Geräte vor jeder Stunde auf Sicherheit und Funktionstüchtigkeit überprüft werden, auch wenn es lästig erscheinen mag. Sich auf andere zu verlassen (z.B. den Hausmeister, der in der Halle Turngeräte, Hallentore etc. in Schuss hält), reicht ebenso wenig aus wie der Gedanke, dass die Geräte in der letzten Trainingseinheit ja noch in Ordnung waren. Athleten und Schüler dennoch einzubeziehen und altersangemessen zur Selbstverantwortung anzuhalten und zu erziehen, ist hilfreich und sinnvoll. Dennoch entbindet das auch nicht teilweise von der eigenen Verantwortung des Trainers.

Auch während des Übungsbetriebes ist ständig ein Augenmerk auf Anlagen und Geräte zu richten. Denn durch die Nutzung kann sich der Sicherheitszustand verändern. Nur einige Beispiele dazu: Anfangs geschlossen liegende Turnmatten können durch die Nutzung verrutschen, so dass sich Lücken bilden; zu umlaufende oder zu überspringende Kleingeräte z.B. bei Staffeln können in der Hitze des Gefechts umgekippt oder verschoben werden; Gerätezustände können sich verändern, z.B. wenn Hürden beim Hürdenlauf nach dem Umwerfen einfach aufgerichtet oder in der Höhe verändert werden, ohne dass die Kontergewichte im Fuß angepasst eingestellt werden oder wenn z.B. beim Hammerwurf der Draht sich von Versuch zu Versuch immer mehr löst.

Ein Sonderfall ist, dass Geräte durch unsachgemäßen Gebrauch oder durch schleichende Materialermüdung ihre Eigenschaften und damit ihre Sicherheit verändern. Denken Sie z.B. an zu Boden fallende Sprungstäbe beim Stabhochsprung, porös gewordene Therabänder oder alte Taue, die nach Jahren endlich wieder einmal hervorgeholt wurden und gleich maximal belastet werden. Ähnlich gelagert sind all die Situationen, in denen Geräte nicht im Sinne ihres ursprünglich angedachten Verwendungszwecks eingesetzt werden. Dies ist bspw. häufig in Bewegungslandschaften, in vielen Situationen des Abenteuer- und Erlebnissports, aber auch immer dann der Fall, wenn Hilfsgeräte aus dem Alltag zum Einsatz kommen wie etwa Kartons in der Spielleichtathletik.

Ein wichtiger Schwerpunkt bzgl. der Anlagen und des Geräteaufbaus ist, die Richtung der Bewegung bzw. Laufrichtung einschließlich möglicher Bremswege sowie bei Verwendung von Bällen und sonstigen Wurfgeräten auch einen Sicherheitsraum hinter dem eigentlichen Feld zu berücksichtigen. Alle Wege sollten sich niemals, auch nicht unter ungünstigen Bedingungen, kreuzen und immer – in Abhängigkeit von den Fähigkeiten der Sportler – ausreichend „Auslauf“ berücksichtigen. Die durch Bewegung beanspruchten Räume enden nicht an der vorgesehenen Spielfeldgrenze: Bälle fliegen nicht wirklich überraschend beim Torschusstraining auch einmal am Tor vorbei – dort dürfen also auf keinen Fall Zuschauer, Eltern etc. stehen oder unbedacht hineinlaufen oder gleichzeitig Leichtathleten an der Weitsprunggrube üben usw. Selbst bei relativ eng vorgegebenen Laufwegen wie Staffeln oder anderen Laufübungen kann es, wenn sich nicht alle immer an die Vorgaben halten, zu Kollisionen kommen. Wenn möglich sollten Sie „zwingende“ Situationen aufbauen: z.B. nach dem Weitsprung vorwärts aus der Grube heraus und anschließend durch ein kurvenförmig nach außen angelegte Hütchengasse laufen, bevor es zurück geht; oder: Wurfstationen bei einem Biathlonlauf sollten nicht direkt auf der Lauf-

runde stehen (Gefahr von „Auflaufunfällen“, weil plötzlich jemand stehen bleibt, und Zusammenstößen beim Weiterlaufen), sondern immer rechtwinklig zur Laufrichtung z.B. noch zwei, drei Meter in eine Hütchengasse hinein, die auch für den Rückweg auf die Laufrunde gilt.

4 Kommunikation heißt, dass die Botschaft beim Sportler ankommt

Kennen Sie das? – „Ich habe aber doch gesagt, er soll XY tun, und er hat etwas ganz Anderes oder XY nur unzureichend gemacht!“ oder „Dabei habe ich doch gewarnt!“ – Botschaften auszusenden hilft nicht allein. Sie können sich nicht ohne Weiteres darauf verlassen, dass das auch ankommt. Sie haben dafür zu sorgen, dass Ihre Übungsansagen, Korrekturhinweise, Warnungen von den Sportlern wahrgenommen, verstanden und akzeptiert werden. Lenken Sie immer zuerst die Aufmerksamkeit auf sich und warten Sie kurz ab, bevor Sie etwas sagen. Bedenken Sie insbesondere bei Ihnen unbekannten, neuen Sportlern, dass Sie möglicherweise nicht verstanden werden, weil die Begriffe nicht ausreichend bekannt sind oder die Sportler vielleicht vorher bei einem anderen Trainer waren und bestimmte Begriffe ganz anders kennen gelernt haben (gruppenspezifischer „Sportplatz-Jargon“), als Sie das verstehen. Nutzen Sie gerade, wenn Sie nicht sicher sind, auch andere Kommunikationsebenen (Vormachen, Zeigen, ggf. auch der Folgen bei Nichtbeachtung), und bitten Sie die Sportler um Wiederholung des Gesagten mit eigenen Worten. Zwar sind diese Hinweise Grundlage auch für jede Kommunikation. Insbesondere sind sie bei sicherheitsrelevanten Themen, also bei Hinweisen auf die richtige Übungsausführung oder Warnungen vor Gefahren, wegen der möglichen Folgen unverzichtbar – ganz sicher!

5 Schätzen Sie den aktuellen Zustand Ihrer Sportler richtig ein!

Wie weit der Sportler „empfänglich“ dafür ist, einem Gefährdungspotential zu erliegen oder aber die Situation mit den ihm zur Verfügung stehenden eigenen Fähigkeiten zu entschärfen, bleibt nicht konstant. Aufmerksamkeit und Konzentration verändern sich ebenso wie die aktuelle motorische Kompetenz (der Sportler ist nicht an jedem Tag, zu jeder Stunde gleich gut, das macht sich vor allem in Grenzsituationen bemerkbar). Physische wie mentale Ermüdung durch die bereits erfolgte Trainings- oder Wettkampfbeanspruchung können ebenso die Ursache sein wie Belastungen, Sorgen, Probleme, Ereignisse, die vor der Stunde des Sporttreibens liegen. Beachten Sie den Unterschied zwischen der (äußeren) Belastung, die ja bei gleicher Trainingsgestaltung für alle gleich ist, und der individuellen Beanspruchung. Was für den einen kein Problem darstellt (oder auch für einen selbst gestern noch keines war), kann für den anderen aktuell zu einer Überforderung und daraus entstehend Gefährdung werden.

Sie sollten also zu Beginn und während der Trainingseinheit immer ein Auge darauf legen, ob die aktuellen Anforderungen für den Sportler zu bewältigen sind. Wirkt er konzentriert, ist er leicht ansprechbar, oder wirkt er eher abwesend? Bleibt er bei der Sache, oder weicht er schnell aus? Wirken die Bewegungsabläufe rund und flüssig, oder sind sie unkoordinierter und mühseliger als sonst? Steigt vielleicht die Fehlerquote an? Findet er schnell in die gewünschte, eigentlich gekonnte Bewegung hinein, oder bereitet ihm das Mühe? Wirken die Bewegungen eher schwerfällig, oder sind sie spritzig und schnell wie gewohnt?

Entsprechend Ihrer „Diagnose“ greifen Sie bei Bedarf ein. Möglichkeiten sind z.B. das Aktivieren der aktuellen Bewegungskoordination durch längeres Verweilen bei vorbereitenden Übungen oder durch „zwingende“ Situationen, Reduzierung der energetischen Belastung oder der Wiederholungszahlen (bis hin zum Abbruch), verlängerte oder häufigere Belastungspausen unter Beachtung nicht nur physischer, sondern auch mentaler Ermüdung, verstärkte Beachtung des beidseitigen Kontaktes in der Kommunikation zur Verbesserung der Konzentration, Einschieben von Übungen zur Unterstützung von Entspannung und Konzentration. Neben Ihren aktuellen, möglichst individuell vorgenommenen Interventionen ist es ratsam, langfristig die Eigenverantwortung und Selbstkompetenz der Sportler aufzubauen, indem auch Methoden zur Konzentrations- und Zustandssteuerung zur Anwendung kommen.

Neben den beschriebenen individuellen Aspekten sollten Sie auch gruppendynamische Prozesse beobachten und berücksichtigen. Insbesondere die genannten mentalen Phänomene können leicht durch Wechselwirkung zwischen Gruppenmitgliedern entstehen, etwa durch Ablenkung oder störendes Verhalten. Schnell werden dann Situationen unkontrollierbar. Wenn erst einmal ein Kinder in den Geräteraum zu entschwinden droht, und sei es durch Übermut, zieht es schnell die ganze Guppe dorthin. Erkennen Sie deshalb möglichst frühzeitig aufkommende Gefahr und steuern, dann noch mit vergleichbar geringem Aufwand, gegen. Achten Sie dabei vor allem auf – auch informelle – Führungsrollen in der Gruppe. Gerade diese Sportler sollten Sie in den Griff bekommen, dann zieht auch die ganze Gruppe mit, ohne dass Sie viel dafür tun müssen. Überprüfen Sie aber auch vor allem bei Jüngeren, mit welchen Bedürfnissen diese in die Sportstunde kommen. Ist der Bewegungsdrang sehr hoch, kann es sich lohnen, diesem zunächst in kontrolliertem Rahmen (bildlich in der Situation von oben bleibend: nicht unkontrolliert und heimlich im Geräteraum, sondern gesteuert und kontrolliert in der Halle) Raum zu geben. Ist der erste Drang befriedigt, lässt sich viel besser konzentriert und zielgerichtet arbeiten. Bei Älteren dürfte die Bedeutung dieses Vorgehens abnehmen. Von ihnen dürfen Sie nach entsprechender Anleitung und Unterstützung mehr oder mehr Eigenkontrolle erwarten.

Gruppe in Not

T. Bach

1 Eine theoretische und empirische Studie zum Gruppenverhalten in Extremsituationen

Gruppe in Not ist eine Studie von Gruppenverhalten in Situationen existentieller körperlicher Bedrohung. In einer Interviewstudie wurden Kleingruppen, die in Risikosport und -beruf solche Situationen er- und überlebt haben, eingehend befragt. Aus den empirischen Ergebnissen und der Theorie wurde ein Lehr- und Übungsmodell zur Vermittlung und Anwendung risikoreduzierender und krisenbewältigender Verhaltensweisen in Risikosportarten entwickelt.

2 Theorie

Verschiedene Ansätze der Risikoforschung werden eingeführt und diskutiert. Ihr gemeinsames Ziel ist ein verbessertes *Risikomanagement* als Umgang mit Unsicherheit in einem definierten Handlungsraum. Der Begriff der Krise markiert Untersuchungsgegenstand und -zeitraum. Der Emotion *Angst* wird besondere Bedeutung beigemessen, denn sie hat in Bedrohungssituationen handlungsleitende Funktion *(Sörensen, 1992)* und betrifft alle Beteiligten. Der Focus liegt auf der besonderen Dynamik vernetzter sozialer Ängste. Den theoretischen Fundus für das Verstehen von Erleben und Verhalten der Untersuchungsgruppen stellt die *sozialpsychologische Kleingruppenforschung* bereit. Gruppenbildung, Kohärenz, Führungsforschung und Gruppeneffekte sind hier wesentliche Determinanten. Die auf die Situation der Kleingruppe adaptierte *Handlungstheorie (Nitsch, 2004)* hilft, die Determinanten der Kleingruppenkrise systematisch einzuordnen.

3 Untersuchungsmethode

Die Untersuchungsfragestellung, welche auf das *Verstehen der psychologischen Dynamik in den untersuchten Krisen* abzielt, kann aufgrund ihrer Komplexität und Prozesshaftigkeit nur mit einer *qualitativen Untersuchungsmethode* sinnvoll bearbeitet werden. Die drei Untersuchungsgruppen haben einen Lawinenunfall als Skibergsteiger, einen Wassereinschluss in einer Höhle als Höhlenwanderer bzw. eine Entführung in einem afrikanischen

Land als BGS-Kräfte erlebt. Datenerhebung und -aufbereitung liefen mehrstufig ab: In *problemzentrierten Interviews (Witzel, 1985)* wurden Rohdaten gesammelt, welche in einem *strukturierten Lückentext* aufbereitet wurden. Dieser Lückentext wurde in einem weiteren Treffen *kommunikativ validiert (Scheele & Groeben, 1988)*. Die Datenauswertung ist im Kern ein *interpretatives Verfahren.* Gruppenweise wurde zunächst eine *statische Strukturanalyse* und anschließend eine *prozesszentrierte Interpretation* durchgeführt, in welcher Phasen hoher Dichte als *Hot Spots* gekennzeichnet und vertieft untersucht wurden.

4 Ergebnisse

Aus der Interpretation der untersuchten drei Krisen und einer vergleichenden Intergruppenbetrachtung ergaben sich acht Hypothesen.

1. Das flexible Risikomanangement (im Risikosport) wird technizistisch überhöht, das antizipierende bleibt dem weitgehend unstrukturierten, emotional und motivational geprägten Handeln, also dem Zufall, überlassen.

2. Die *Intragruppe* (Kerngruppe) kann mit der Intergruppe (Personen oder Gruppen in der Umgebung) verschmelzen, sogar in ihr aufgehen. Der gruppendynamische Prozess wird dadurch massiv beeinflusst.

3. Ein Entscheider muss nicht nur entscheiden und kommunizieren können, sondern im Risikosport auch Rahmenbedingungen für allzeit schnelle Umsetzung von Entscheidungen schaffen und erhalten.

4. Eine Leitungsperson sollte nicht nur die äußeren Bedingungen (Gruppe, Verhältnisse) kennen, sondern auch introspektiv ihr Erregungsniveau und seine wirklichen Ursachen wahrnehmen können, um angemessen zu entscheiden. Gleiches gilt für die eigene Motivation.

5. Zielgerichtetes Handeln muss strukturiert sein. Wird die Außenwelt als chaotisch und bedrohlich empfunden, gibt ein entsprechend höheres Maß an Struktur in der Gruppe Sicherheit. Die Beobachtung lehrt jedoch: Je überraschender die Situation, desto mehr ist das Gruppengefüge in Gefahr (vgl. Weick, 1993).

6. *Organisationskultur* kann sich auch hemmend auswirken, wenn ihre Verhaltensmuster nicht situationsadäquat sind. Sie darf daher nicht dogmatisch sein.

7. Risikomanagement ist eine von vielen Verhaltensweisen im Normalzustand. Krisenmanagement erfordert die Unterordnung allen Handelns unter das Ziel, die Krise

zu beenden. Um koordiniert handeln zu können, muss ein Übergangskonsens hergestellt werden: „Ab sofort haben wir gemeinsam dieses Problem zu lösen!“

8. Der Übergang vom Risiko- zum Krisenmanagement erfordert die Überprüfung von Absprachen. Wenn Vereinbarungen nicht mehr situationsadäquat sind müssen sie aktualisiert werden. Dies muss stets transparent sein, um Vertrauen zu erhalten.

Diese Hypothesen aus dem empirischen Teil wurden anschließend in Beziehung gesetzt zu bereits vorhandenen Risikomanagement-Strategien und zur Theorie der Kleingruppenforschung. Dabei wurden vier Bereiche aufgezeigt, in denen für den Risikosport relevante sozialpsychologische Erkenntnisse noch nicht ausreichend umgesetzt werden. Diese sind

- Informationsverarbeitungsprozesse.
- die Zusammenhänge zwischen Aufgabentyp und Gruppenleistung,
- die Bedeutung informeller Macht,
- die Bedeutung von Entrapment als spezifischem Gruppeneffekt.

Zur Integration von Empirie und Theorie wurde das *Hot Spotting* als Strategiensammlung zur aktiven Krisenvermeidung und -bewältigung in Risikosportarten entwickelt. Es kann wie ein Baukastensystem laufend aktualisiert und anwendungsorientiert modifiziert werden. Es kann in der Ausbildung, aber auch in der Krise selbst eingesetzt werden. Dabei sind drei Perspektiven zur Krise denkbar:

- KRIS-kant: Die Gruppe ist stets am Rand der Krise. Das ist der Normalzustand in Sportarten mit Basisrisiko.
- KRIS-zent: Die Gruppe ist in der Krise. Wenn es einen Übergangskonsens vom Normalzustand in die Krise gibt, befindet sich die ganze Gruppe in der Krise.
- KRIS-ex: Die Gruppe steht am Ausgang der Krise. Es besteht die Möglichkeit, die Krise zu beenden.

Für jede dieser drei Phasen stellt *Hot Spotting* einen Fundus an Strategien bereit, um die Kontrolle der Gruppe über die Situation zu erhalten oder wiederzuerlangen. Damit leistet es einen Beitrag zur strukturierten Integration psychologischer Erkenntnisse in die Sicherheitsforschung der Risikosportarten. Im Ausblick werden Forschungsprojekte der Sicherheitsforschung des deutschen Alpenvereins zum bergsportlichen Risikomanagement vorgestellt, in welche der Autor involviert ist. Über Verhaltensänderungen Unfallzahlen zu reduzieren ist dabei die Aufgabe der Zukunft. Auf der folgenden Seite ist *Hot Spotting* graphisch dargestellt.



Abb. 1: Hot Spotting

5 Literaturverzeichnis

Nitsch, J. R. (2004). Die handlungstheoretische Perspektive: ein Rahmenkonzept für die sportpsychologische Forschung und Intervention. *Zeitschrift für Sportpsychologie, 11 (1),* 10-23.

Scheele, B. & Groeben, N. (1988). *Dialog-Konsens-Methoden.* Tübingen: Francke.

Sörensen, M. (1992). *Einführung in die Angstpsychologie. Ein Überblick für Psychologen, Pädagogen, Soziologen und Mediziner.* Weinheim: Deutscher Studienverlag.

Weick, K. E. (1993). The collapse of sensemaking in organisations: The mann gulch disaster. *Administrative Science Quarterly, 38,* 628-652.

Witzel, A. (1985). Das problemzentrierte Interview. In G. Jüttemann, *Qualitative Forschung in der Psychologie. Grundfragen, Verfahrensweisen, Anwendungsfelder* (S. 227-256). Weinheim: Beltz.

Sicherheitseinstellung und Motive beim Ski- und Snowboardfahren – ein internationaler Vergleich 6 europäischer Länder

M. Baumgartner, G. Furian

1 Aufgabenstellung und Methodenbeschreibung

Der vorliegende Beitrag stellt die Ergebnisse einer schriftlichen Befragung (paper&pencil/ „Selbstausfüller-Fragebögen“) von n = 973 SchifahrerInnen und SnowboarderInnen (Tabellenbasis n = 1.000) aus sechs ausgewählten Nationen, die in der Wintersaison 2005/06 in drei österreichischen Wintersportregionen urlaubten, dar. Es wurden Wintersporttouristen aus Deutschland, Holland, Italien, Tschechien, Slowakei und Österreich in den Skiregionen Saalbach/Hinterglemm, Nassfeld sowie Semmering/Stuhleck befragt.

Das Ziel der Untersuchung war die Analyse des Sicherheits-/Risikoverhaltens beim Schifahren/Snowboarden, der Bekanntheit und Akzeptanz der FIS-Pistenregeln, der Nutzung von Sicherheitsausrüstungen, der Wartung der Sportgeräte sowie der Motive zum und der Vorlieben beim Schifahren bzw. Snowboarden.

Es wurden folgende Inhalte erhoben:

- Ausgeübte Wintersportart (Schifahren bzw. Snowboarden)
- Häufigkeit der Ausübung der jeweiligen Sportart
- Nutzung von Schikurs-Angeboten
- Beschreibung der verwendeten Schi- bzw. Snowboardausrüstung/ Sicherheitsausrüstung
- Bekanntheit der FIS-Pistenregeln
- Bewertung von Szenarien/ Situationen beim Schifahren/ Snowboarden
- Bekanntheit von Verhaltensregeln für Snowboard-Funparks und Halfpipes
- Persönlicher Informationsgrad bzw. Informationsbedarf zum Thema Verhalten auf Schipisten
- Einschätzung des persönlichen Fahrstils/ Fahrkönnen
- Einschätzung der Gefährlichkeit der jeweiligen Sportart
- Persönliche Unfallbetroffenheit im Rahmen der Ausübung der jeweiligen Sportart
- Beschreibung der bevorzugten Piste/ Abfahrt
- Bewertung von Sicherheitsmaßnahmen
- Wichtigkeit von Aspekten bei der Ausübung der jeweiligen Sportart
- Gründe für die Wahl eines Wintersportortes
- Soziodemografische Merkmale.

2 Hauptergebnisse

2.1 Häufigkeit der Ausübung der Sportart

Die im Durchschnitt 28 Jahre alten SnowboarderInnen bzw. 37 Jahre alten SkifahrerInnen gaben an, rund 12 Tage für die Ausübung ihrer Sportart in der laufenden Saison geplant zu haben und waren auch in den letzten Saisonen durchschnittlich 12 Tage auf der Piste. Nur 8 % der Befragten üben sowohl snowboarden als auch skifahren gleich häufig aus.

2.2 Nutzung von Ski-/Snowboardkurs-Angeboten

Im Schnitt haben rund die Hälfte aller befragten Skifahrer und Snowboarder bereits einmal einen Kurs in einer Schischule besucht. Die holländischen Skifahrer haben die solideste Ausbildung aufzuweisen: 81 % der Befragten gaben an, schon einmal an einem Skikurs teilgenommen zu haben. Nur im Mittelfeld des Ländervergleichs liegen die österreichischen Skifahrer, die zu 58 % angaben, einen Skikurs in einer Skischule besucht zu haben. Damit liegen sie überraschenderweise hinter den deutschen Skifahrern, die zu zwei Dritteln einen Kurs absolviert haben. Nur in geringem Ausmaß durch einen Skikurs geschult sind nach eigenen Angaben die italienischen Skifahrer (25 %), richtige Skikursmuffel sind offenbar die Tschechen und Slowaken (14 % Skikursteilnahme).

2.3 Verwendete Ausrüstung und Wartung

Die Snowboarder aller befragten Nationen sind durchwegs mit ähnlichem Gerät unterwegs: Etwas mehr als die Hälfte der Boarder verwenden Freestyle-Boards, ca. ein Drittel Freeride-Boards und rund 10 % Raceboards. Bei den Schuhen werden über 80 % Softboots, in geringem Ausmaß werden Alpinboots verwendet (16 %). Skifahrer und Snowboarder verwenden hauptsächlich die eigene Ausrüstung, wobei die Boarder häufiger mit eigenen Schuhen und Board unterwegs sind (77 %). Die Skifahrer sind zu 55 % mit eigenen Skiern und eigenen Schuhen unterwegs.

Bei der jährlichen Skibindungseinstellung liegen die Österreicher mit 44 % nur im Mittelfeld – noch hinter den deutschen Skifahrern mit 57 % Überprüfungsquote in dieser Saison.

Die Holländer verhalten sich diesbezüglich vorbildlich: Mehr als zwei Drittel der befragten holländischen Skifahrer (67 %) gaben an, die Bindung in dieser Saison überprüft zu haben. Am wenigsten wird diese Sicherheitsmaßnahme von Italienern, Tschechen und Slowaken durchgeführt, bei denen nur rund jeder dritte Skifahrer die Skibindung in dieser Saison überprüfen ließ.

2.4 Verwendung von Schutzausrüstung

Ein Augenschutz wird von allen Pistenbenutzern überwiegend in der Form von Schneebrillen verwendet, Snowboarder greifen auch relativ häufig zu Sonnenbrillen.

Ein Skihelm wird generell von einer Minderheit der Pistenteilnehmer verwendet: 70 % aller Pistenteilnehmer (71 % Skifahrer, 70 % bei Snowboarder) verwenden nie einen Skihelm.

Am vorbildlichsten bezüglich Helmtragen verhalten sich die italienischen und tschechischen/slowakischen Skifahrer, von denen jeder dritte den Skihelm immer oder häufig verwendet (33 %). Die Holländer geben hingegen zu 90 % an, nie einen Skihelm zu tragen. Die Österreicher liegen mit 21 % im Mittelfeld.

Ein Viertel der befragten Snowboarder verwendet einen „Handgelenksschutz", nur 14 % einen „Rückenpanzer" zum Schutz gegen Wirbelsäulenverletzungen.

2.5 Kenntnis über FIS-Verhaltensregeln

Nur 30 Prozent der befragten Snowboarder wissen, dass es verbindliche FIS-Pistenregeln überhaupt gibt, nur jeder fünfte weiß, dass es zehn Pistenregeln sind. Diesbezüglich unterscheiden sich Skifahrer und Snowboarder nur marginal. Es gibt aber länderspezifisch teils große Unterschiede. So haben bereits 56 % der deutschen Pistenbenützer etwas über die Pistenregeln gehört, 34 % wissen auch, dass es zehn sind. Im Vergleich dazu haben nur 9 % der Italiener auf Österreichs Pisten von den FIS-Pistenregeln gehört, gar nur 6 % konnten die richtige Anzahl nennen.

Weiters wurden im Fragebogen konkrete Aussagen bzw. Situationen auf der Piste beschrieben die von den Befragten als falsch oder richtig zu beurteilen war.

Die Auswertung zeigte jedoch das im Wesentlichen bekannt ist, was zu tun ist: Durchschnittlich wussten 76 Prozent der Befragten Snowboarder wie man sich in den beschreibenen Situationen richtig verhält, mehr als bei den Skifahrern, die zu 70 % über das richtige Verhalten Bescheid wussten.

2.6 Bekanntheit von weiteren Sicherheitsempfehlungen

Bezüglich der Bekanntheit weiterer Sicherheitsempfehlungen unterscheiden sich Skifahrer und Snowboarder nur in geringem Ausmaß. Durchschnittlich rund 80 % der Skifahrer und Snowboarder kennen die Empfehlungen, „die Skibindungsüberprüfung jährlich vom Fachmann durchzuführen zu lassen", „beim Anhalten immer unterhalb der Grup-

pe/Personen abzuschwingen“, „regelmäßig Pausen einzulegen“ sowie „nicht in abgesperrte Hangbereiche einfahren“ und „Aufwärmen vor der ersten Abfahrt“. Allerdings nur 53 % der Snowboarder haben etwas über Verhaltensregeln für Snowboard-Funparks und Halfpipes gehört.

Dass man auf Alkohol während des Skitags verzichten soll, ist ebenso der Mehrzahl der Snowboarder bekannt: 80 % haben davon bereits gehört – bei den Skifahrern sind es 83 %.

Beim gelegentlichen Alkoholkonsum sind die Snowboarder zurückhaltender als die Skifahrer: Nur 41 % der Snowboarder, aber 48 % der Skifahrer berichten über gelegentlichen Konsum alkoholischer Getränke.

Mehr als die Hälfte der deutschen Skifahrer konsumiert zumindest gelegentlich alkoholische Getränke (54 %), die Italiener folgen knapp danach (52 %). Die moderatesten Trinker bei den Skifahrern sind die Tschechen und Slowaken, die nur zu etwas mehr als einem Drittel über gelegentlichen Alkoholkonsum berichten (36 %).

Drei Viertel der Skifahrer und 69 % der Snowboarder fühlen sich zum Thema „Verhalten auf Skipisten“ ausreichend informiert. Wenn Informationen von den Skifahrern gewünscht werden, dann am liebsten in Form von Broschüren und auf der Liftkarte. Bei den durchschnittlich jüngeren Snowboardern ist daneben auch das Internet gefragt (Website des Skigebiets bzw. eine eigene Informationsseite im Internet).

2.7 Risikoorientierung, Fahrstil und Pistennutzung

Für Anfänger gehören Stürze zum Ski-Alltag, mit zunehmendem Fahrkönnen trachtet man danach, nicht mehr zu stürzen. Sehr gute Fahrer („Profis“) sind dann wieder etwas risikofreudiger. Snowboarder (durchschnittlich 5,4 Stürze pro Tag) stürzen häufiger als Skifahrer (2,4 Stürze pro Tag) – bedingt durch die vorgegebene Fahrtechnik.

Auf die Frage, ob Stürze in Kauf genommen oder eher vermieden werden, zeigten sich die Snowboarder risikofreudiger: Nur 47 % der Skifahrer, aber 60 % der Snowboarder nehmen Stürze in Kauf – „diese gehören einfach dazu“.

Generell schätzen Snowboarder ihren Fahrstil als riskanter ein als die Skifahrer: 28 % der Snowboarder schätzen ihren Fahrstil als (eher) riskant ein (29 %), bei den Skifahrern sind es nur 19 %.

Skifahrer und Snowboarder schätzen die Gefährlichkeit beider Sportarten ähnlich ein, wobei Snowboarden etwas gefährlicher als Skifahren eingeschätzt wird (besonders von den Skifahrern).

Die Snowboarder sind etwas ehrgeiziger als die Skifahrer: 53 % der befragten Snowboarder halten es für (sehr) wichtig, viele Abfahrten an einem Tag zu machen; bei den Skifahrern sind nur 39 % dieser Ansicht. Den deutschen Gästen ist es am wichtigsten, möglichst viele Abfahrten an einem Skitag zu machen (51 % sehr wichtig und wichtig). Am wenigsten wichtig ist dies den italienischen Skifahrern (28 %).

Die österreichischen Skifahrer haben keine ausgeprägte Präferenz für einen Pistentyp, vorzugsweise werden rote (=mittelschwere) Pisten, relativ häufig auch schwarze (=schwere) Pisten. Die deutschen und holländischen Skifahrer präferieren rote und blaue (=leichte) Pisten (55 %). Die Italiener haben lieber rote als blaue Pisten. Die Tschechen/Slowaken zieht es entsprechend ihrem Fahrkönnen (viele Anfänger!) eher auf die blauen Pisten.

Mehr als jeder dritte befragte italienische Skifahrer hatte sich beim Skifahren schon einmal so schwer verletzt, dass er sich in ärztliche Behandlung begeben musste. Am wenigsten oft verletzt haben sich demnach die deutschen Skifahrer (17 %).

2.8 Befürwortung von weiteren Sicherheitsempfehlungen

Die Sicherheitsempfehlungen „Einrichtung von Pistenbetreuern“ und „Einrichtung von uniformierten Pistenbetreuer“ werden am stärksten von den Tschechen/Slowaken, gefolgt von den Österreichern und am geringsten von den Italienern befürwortet. Von den Snowboardern werden diese Empfehlungen in geringerem Ausmaß befürwortet als von den Skifahrern.

Eine Helmpflicht für Kinder wird von allen außer den Italienern in hohem Ausmaß (CZE/SLK, AUT, NED, BRD über 70 %; Italien nur 40 %) befürwortet. In Italien gibt es bereits eine Skihelmpflicht für Kinder. Die Helmpflicht für alle Skifahrer wird insgesamt nur von einer Minderheit unterstützt, hier aber noch stärker von den Skifahrern (30 %) als von den Snowboardern (26 %).

2.9 Motive für die Ausübung der jeweiligen Sportart

An erster Stelle für die Ausübung ihrer Sportart stehen für die Snowboarder die Motive „Nette Leute kennen lernen“, „Freude an der Bewegung“ und „Fit bleiben, Sport, Aktivität“. Die Hauptmotive für die Ausübung des Wintersports bei den Skifahrern sind „Fit bleiben, Sport, Aktivität“, „Freude an der Bewegung“ und „Natur, frische Luft, Erholung“.

2.10 Gründe für die Wahl des Wintersportortes

„Schneesicherheit“ und „günstige Preise“ sind die wichtigsten Gründe für Snowboarder bei der Wahl ihrer Winterurlaubsdestination. Bei den Skifahrern steht an zweiter Stelle nach der „Schneesicherheit“ die „Gastronomie/gute Küche„ – noch vor den „günstigen Preisen“.

3 Fazit

Die hohe Anzahl an jährlichen Ski-und Snowboardunfällen stellt für die Sportunfallprävention eine große Herausforderung dar. Obwohl die meisten Risikofaktoren bekannt sind, stellt sich doch der Transport der notwendigen Sicherheitsinformationen an den Endverbraucher als das größte Problem dar. Die Kommunikation der Risikofaktoren und Sicherheitstipps an den hohen Anteil der ausländischen Wintersporttouristen in Österreich ist hier eine zusätzliche Hürde, die es zu meistern gilt.

Wie die Befragung zeigt, haben Schneesportler, die bereits einmal einen Kurs besucht haben, ein signifikant höheres Wissen bezüglich der Kenntnis bzw. Anwendung der FIS-Pistenregeln als jene, die an keinem Kurs teilgenommen haben. Hingegen zeigt sich beim Wissen über zusätzliche Sicherheitsempfehlungen wie „Skibindungsüberprüfung“ oder „Pause einlegen“ kein wesentlicher Wissensunterschied. Obwohl dies den Schluss zulässt, dass dem Thema Unfallverhütung in Schischulen nicht die nötige Wichtigkeit eingeräumt wird, scheint hier dennoch die Vermittlung von Verhaltensregeln über diesen Kanal als relevant.

Das Befragungsergebnis zeigt, dass italienische SkifahrerInnen und Snowboarder-Innen, im Verleich zu den anderen befragten Nationalitäten, die geringste Akzeptanz bezüglich einer Helmpflicht für Kinder haben. Es kann vermutet werden, dass sich diese Einstellung mit dem in Italien bereits installierten Gesetz, das eine Helmtragepflicht für Kinder bis 14 Jahre vorschreibt, begründet. Dies stärkt weiters den Ansatz, in Sachen Unfallprävention auf Bewusstseinsbildung zu setzen. Hier sind alle Dienstleister im alpinen Wintersport aufgefordert ihren Beitrag zu leisten.

Aufmerksamkeitsverteilung bei Mehrfachhandlungen – Ein Experiment bei älteren und jüngeren Menschen

K. Engelhard, J. Kleinert

1 Einleitung

Ältere haben ein erhöhtes Sturzrisiko. Bei der näheren Betrachtung der Sturzsituationen fällt auf, dass Stürze im Alter häufig aus der Konfrontation mit Hindernissen beziehungsweise aus dem Scheitern der Konfrontationsvermeidung resultieren. Darüber hinaus sind Ältere in Situationen sturzanfällig, in denen sie während des Gehens gleichzeitig eine weitere Tätigkeit ausführen. Die nachlassende Fähigkeit der Älteren mehrere Dinge gleichzeitig zu tun ist gut belegt (z.B. Craik & Byrd, 1982). Teasdale (1993) begründet diese nachlassende Fähigkeit zum einen mit einer reduzierten Verarbeitungskapazität und zum anderen mit der Unfähigkeit die Aufmerksamkeit angemessen zwischen zwei Aufgaben zu verteilen. Im Alltag sind Personen oft mit mehreren Dingen beschäftigt, wie z. B. schaufensterbummeln und gleichzeitig plötzlich auftauchenden Hindernissen wie anderen Personen oder Fahrrädern ausweichen. Häufig werden also mehrere voneinander unabhängige Handlungen gleichzeitig ausgeführt. Kaminski (1973) geht davon aus, dass die Personen bei der gleichzeitigen Bearbeitung mehrerer Aufgaben ihre Aufmerksamkeit zwischen diesen Aufgaben verteilen, wobei zu einem gegebenen Zeitpunkt den beiden Aufgaben unterschiedlich viel Aufmerksamkeit zugeteilt wird. Stürze könnten demnach in einer unangemessenen Aufmerksamkeitsverteilung der Älteren begründet sein. Aber auch die verringerte Aufmerksamkeitskapazität der Älteren könnte einen Einfluss auf die Leistung in derartigen Mehrfachaufgaben haben. Übersteigen die aufmerksamkeitsbedingten Anforderungen der beiden Aufgaben die individuelle Aufmerksamkeitskapazität so entsteht eine Überbeanspruchung des Aufmerksamkeitssystems. Dieser Überbeanspruchung kann die handelnde Person nach Fuhrer (1984) mit verschiedenen Strategien begegnen, zum Beispiel der Automatisierung von Handlungen, der Bildung von Kompromisszielen (also dem Senken der Anspruchsniveaus an die eigene Leistung oder der Setzung von Prioritäten. Welche Strategie die Person wählt ist abhängig von ihren individuellen Voraussetzungen. Aufgrund der reduzierten Aufmerksamkeitskapazität der Älteren ist bei diesen eine Überforderung früher zu erwarten als bei Jüngeren. Zum anderen haben Stürze für ältere Personen fatalere Folgen als für Jüngere, so dass anzunehmen ist, dass ältere Personen ihre Priorität in Mehrfachaufgaben immer auf die sturzrelevante Aufgabe, z.B. die Hindernisvermeidung legen.

Die hier vorgestellte Studie prüft, ob aufmerksamkeitsbedingte Defizite das erhöhte Sturzrisiko der Älteren erklären können, indem sie die Auswirkungen einer zweiten Aufgabe

auf die Hindernisvermeidungsleistung bei jungen und älteren Erwachsenen vergleicht. Aufgrund der oben referierten theoretischen Überlegungen wird angenommen, dass Ältere in Mehrfachaufgaben ihre Priorität auf die Hindernisvermeidung legen. Weiterhin wird erwartet, dass die gleichzeitige Bearbeitung der weiteren Aufgabe die Anzahl der Hinderniskontakte in der Gruppe der Älteren stärker erhöht als in der Gruppe der Jüngeren.

2 Methode

2.1 Untersuchungsgruppe

An der Studie nahmen insgesamt 58 sportlich aktive Probanden teil, 30 im Alter von 20 - 34 Jahren (M = 25.37; SD = 3.13) und 28 im Alter von 58 - 71 Jahren (M = 65; SD = 3.56). Die Versuchsteilnehmer wurden über Aushänge an der Deutschen Sporthochschule Köln, Anzeigen in Zeitschriften und in Seniorensportgruppen akquiriert. Alle Versuchsteilnehmer waren sportlich aktiv.

2.2 Versuchsaufbau

Die Versuchspersonen gingen während des gesamten Experiments auf einem Laufband. Für die älteren Versuchsteilnehmer betrug die Gehgeschwindigkeit 0.8 m/sec und für die jüngeren Versuchsteilnehmer betrug die Gehgeschwindigkeit 1.2 m/sec. Die Wahl der Gehgeschwindigkeiten orientierte sich an den unterschiedlichen selbstgewählten Gehgeschwindigkeiten jüngerer und älterer Erwachsener in ähnlichen Situationen (vgl. Guardiera, 2005).

Alle Versuchsteilnehmer waren zu jedem Zeitpunkt des Versuchs durch einen an der Decke befestigten Harnisch gesichert. Dieser schränkte sie in ihrer Bewegungsfreiheit nicht ein und sollte im unwahrscheinlichen Falle des Stolperns einen Sturz verhindern. Zusätzlich hielten sich die Versuchspersonen mit ihrer nicht-dominanten Hand an einem am Laufband befestigten Geländer fest. Vor dem Laufband stand in einen Abstand von ca. 120 cm zur Versuchsperson eine 210x210 cm große Leinwand. Auf dieser Leinwand wurde mit Hilfe eines Beamers eine visuelle Aufmerksamkeitsaufgabe (Signalentdeckungsaufgabe) präsentiert. Diese füllte einen Bereich von 105x90cm auf der Leinwand aus. Die Antwortreaktionen der Versuchspersonen auf diese Aufgabe wurden mittels eines Signalgebers, den die Versuchspersonen während des Experiments in der dominanten Hand hielten, aufgezeichnet. Am vorderen Ende des Laufbandes stand eine Versuchsleiterin, welche die Hindernisse auflegte. Eine am Laufbandgeländer befestigte Plane verdeckte diese Versuchsleiterin. So war für die Versuchspersonen nicht ersichtlich wann ein Hindernis aufgelegt wurde. Das untere Ende der Plane befand sich 20 cm oberhalb des Laufbandes, so

dass die Versuchspersonen direkt nach Erscheinen des Hindernisses reagieren mussten. Zu beiden Seiten des Laufbandes befanden sich Videokameras, diese dienten der Aufzeichnung der Hindernisvermeidungsleistung.

2.3 Signalentdeckungsaufgabe

Zur Erfassung der Aufmerksamkeitsleistung diente die Modifikation eines Verfahrens aus dem Wiener Testsystem, des allgemeinen Leistungstests SIGNAL Version 2.[5] Auf einem schwarzen Hintergrund wurden 38 weiße Punkte präsentiert. Im Verlauf der Aufgabe verschwand jede Sekunde einer der 38 Punkte und erschien an einer anderen Stelle wieder. Aufgabe der Versuchspersonen war es immer dann möglichst schnell einen Tastendruck abzugeben, wenn vier dieser Punkte ein Quadrat bilden. Insgesamt wurden während der Aufgabe 80 Quadrate in zwei unterschiedlichen Größen (4cm^2 und 9cm^2) präsentiert. Die Aufgabe dauerte insgesamt 15 Minuten. Die Aufmerksamkeitsleistung wurde aus der Entdeckungsleistung der Versuchspersonen erschlossen. Die Entdeckungsleistung einer Versuchsperson setzte sich zusammen aus der Anzahl erkannter Quadrate, der Anzahl nicht erkannter Quadrate und der Anzahl falsch erkannter Quadrate, als *falscher Alarm* galten Tastendrücke ohne gleichzeitiges vorhandenes Quadrat (vgl. Rose, Murphy, Byard & Nikzad 2002).

2.4 Hindernisvermeidungsaufgabe

Um die Hindernisvermeidungsleistung der Versuchspersonen zu erfassen wurden während sie auf dem Laufband gehen ein Schaumstoffquader (150x150x120cm) auf das Laufband gelegt. Die Versuchspersonen hatten die Aufgabe, den Schaumstoffquader zu übersteigen ohne ihn dabei zu berühren. Da die Versuchspersonen nicht sahen, wann ein Hindernis auf das Laufband gelegt wurde mussten sie direkt nach dem Erscheinen reagieren, um eine Konfrontation zu vermeiden. Insgesamt wurden zwölf Hindernisse präsentiert, sechs zeitgleich mit einem Signal innerhalb der Signalentdeckungsaufgabe, sechs ohne zeitgleich präsentiertes Signal. Die Aufgabe dauerte 15 Minuten. Die Hindernisvermeidungsleistung wurde anhand der Anzahl der Hinderniskontakte gemessen.

2.5 Versuchsablauf

Zu Beginn des Experiments wurden die Teilnehmer darüber informiert, dass sie das Experiment zu jedem Zeitpunkt ohne Nachteile für sich selbst abbrechen konnten. Jeder Teil-

[5] Da Aufmerksamkeit ein hypothetisches Konstrukt ist, kann sie nur aus Parametern in anderen Aufgaben beispielsweise der Erkennensleistung erschlossen werden (vgl. Rapp,1982).

nehmer unterschrieb eine Einverständniserklärung. Des weiteren erhielten sie das Angebot, über das Gesamtergebnis der Studie, sowie über ihr eigenes informiert zu werden. Eine finanzielle Entlohnung der Versuchspersonen erfolgte nicht. Das Experiment fand unter Aufsicht zweier weiblicher Versuchsleiter in einem ruhigen Raum statt. Alle Versuchspersonen durchliefen eine Eingewöhnungsphase auf dem Laufband. In dieser Eingewöhnungsphase wurde ihnen, während sie weiter auf dem Laufband gehen, der Aufbau und Ablauf des Experimentes erklärt und ein Probedurchgang durchgeführt. Nach der Klärung etwaiger Fragen begann die eigentliche Testung. Die Versuchspersonen bearbeiteten beide Aufgaben sowohl unter Einfach- als auch unter Mehrfachaufgabenbedingung. Jede Testung bestand aus drei Durchgängen. Die Versuchspersonen der beiden Altersgruppen wurden den sechs verschiedenen Reihenfolgen der Testbedingungen randomisiert zugeteilt.

3 Ergebnisse

In der Signalentdeckungsaufgabe erkannten die jungen Erwachsenen unter der Einfachaufgabenbedingung im Schnitt 64.67 Signale (SD = 7.34) und unter der Mehrfachaufgabenbedingung 60.67 Signale (SD = 9.28). Die älteren Erwachsenen erkannten unter der Einfachaufgabenbedingung im Schnitt 54.39 (SD = 8.6) und unter der Mehrfachaufgabenbedingung im Schnitt 51.68 (SD = 7.14). In der Hindernisvermeidungsleistung wiesen die jungen Erwachsenen unter der Einfachaufgabenbedingung im Schnitt 2.33 (SD = 1.92) Hinderniskontakte auf, unter der Mehrfachaufgabenbedingung zeigten sie Schnitt 3.93 (SD = 2.6) Hinderniskontakte. Für die älteren Erwachsenen ergab sich unter der Einfachaufgabenbedingung ein Schnitt von 2.18 (SD = 2.31) Hinderniskontakten und in der Mehrfachaufgabenbedingung ein Schnitt von 5.14 (SD = 3.26).

In der zweifaktorielle Varianzanalyse ließ sich weder für den Gruppenfaktor Alter ($F_{(1,56)} = .932$; $p > .05$), noch für die Interaktion Gruppenzugehörigkeit x Bedingung ($F_{(1,56)} = .30$; $p > .05$) ein signifikanter Einfluss auf die Anzahl der Hinderniskontakte nachweisen. Lediglich der Messwiederholungsfaktor Bedingung hatte einen signifikanten Einfluss auf die Anzahl der Hinderniskontakte ($F_{(1,56)} = 33.78$; $p < .01$). Die Ergebnisse zeigen, dass die zusätzliche Bearbeitung der Signalentdeckungsaufgabe beide Altersgruppen in gleichem Ausmaß beeinflusst, in der Mehrfachaufgabenbedingung weisen beide Altersgruppen mehr Hinderniskontakte auf als in der Einfachaufgabenbedingung. Ein Unterschied in der Anzahl der Hinderniskontakte zwischen den beiden Altersgruppen konnte nicht gefunden werden (siehe Abbildung 1).

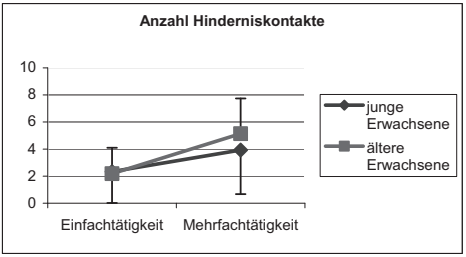


Abb. 1: Anzahl der Hinderniskontakte in den beiden Aufgabenbedingungen Einfach- versus Mehrfachtätigkeit für beide Altersgruppen.

Für die Signalentdeckungsaufgabe ergab sich sowohl für den Gruppenfaktor ($F_{(1,56)}$ = 27.99; $p < .01$) und den Messwiederholungsfaktor ($F_{(1,56)} = 8.9$; $p < .01$) ein signifikanter Effekt auf die Entdeckungsleistung. Nicht signifikant war die Interaktion Gruppenzugehörigkeit x Bedingung ($F_{(1,56)} = 8.9$; $p < .01$). Die Ergebnisse zeigen zum einen, dass die Älteren sowohl unter der Einfachaufgabenbedingung als unter der Mehrfachaufgabenbedingung signifikant weniger Signale entdecken als die Jüngeren. Zum anderen belegen sie, dass die Entdeckungsleistung der älteren Teilnehmer durch die gleichzeitige Bearbeitung der Hindernisvermeidungsaufgabe nicht stärker beeinträchtigt wird, als die der Jüngeren.

4 Diskussion

Ziel der Studie war es zu prüfen, ob aufmerksamkeitsbedingte Defizite für das erhöhte Sturzrisiko im Alter verantwortlich gemacht werden können. Entgegen unserer Erwartungen beeinflusste die gleichzeitige Bearbeitung einer weiteren Aufgabe die Anzahl der Hinderniskontakte in der Gruppe der Älteren nicht stärker als in der Gruppe der Jüngeren. Demnach stützen unsere Ergebnisse die These, dass Ältere ihre Aufmerksamkeit nicht angemessen zwischen zwei Aufgaben verteilen können nicht. Unter Mehrfachaufgabenbedingungen zeigen beide Altersgruppen sowohl einen signifikanten Anstieg in der Anzahl der Hinderniskontakte, als auch einen signifikanten Abfall in der Anzahl der erkannten Signale. Somit konnte auch die Annahme, dass Ältere in Mehrfachsituationen die sturzrelevante Aufgabe, hier also die Hindernisvermeidungsaufgabe favourisieren nicht bestätigt werden. Dieses Ergebnis könnte darauf schließen lassen, dass die Teilnehmer ihre Priorität nicht auf die Hindernisvermeidungsaufgabe gelegt haben. Auf den ersten Blick ist dies überraschend, da der Kontakt mit einem Hindernis ein potentielles Sturzriskio darstellt. Womöglich wurde der Schaumstoffquader jedoch nicht als bedrohlich wahrgenommen. Ein Kontakt mit diesem Hindernis würde kaum zu Verletzungen führen und im unwahrscheinlichen Falle eines Stolperns, hätte der Harnisch einen Sturz verhindert. Unter Um-

ständen hätte ein bedrohlicheres Hindernis die Sturz- und Verletzungsrelevanz der Hindernisaufgabe erhöht und die Teilnehmer dazu veranlasst ihre Aufmerksamkeit verstärkt auf diese Aufgabe zu legen. Ein weiterer bedeutsamer Punkt bei der Interpretation dieses Ergebnisses ist die körperliche Fitness der Teilnehmer, alle Teilnehmer waren sportlich aktiv. Durch ihre sportlichen Aktivitäten könnten die hier getesteten Älteren ein höheres Vertrauen in ihre körperlichen Fähigkeiten aufweisen als nicht-aktive Ältere. In Studien zur Sturzprävention zeigt sich deutlich das sportliches Training die Sturzwahrscheinlichkeit verringert. Darüber hinaus könnten gerade sportlich aktive Ältere solche Mehrfachaufgabensituationen gewohnt sein und daher ihren kognitiven Fähigkeiten angemessene Bearbeitungsstrategien entwickelt haben, die sie in der dargestellten Testsituation angewandt haben. Zukünftige Arbeiten sollten die Bearbeitungsstrategien der Älteren in solchen Mehrfachsituationen erheben.

5 Literaturverzeichnis

Craik, F.I.M. & Byrd, M. (1982). Aging and cognitive deficits: The role of attentional resources. In F.I.M. Craik & S.E. Trehub (Eds.). *Advances in the study of communication and affect: Aging and cognitive process* (pp. 191-211). New York: Plenum Press.

Fuhrer, U. (1984). *Mehrfachhandeln in dynamischen Umfeldern*.Verlag für Psychologie. Göttingen Hogrefe.

Guardiera, P. (2005). *Beanspruchung kognitiver Ressourcen für die Handlungsorganisation bei jungen und älteren Erwachsenen.* Ein Beitrag zur Bennenung möglicher Sturzursachen im Alter. Zugriff am 05.05.2006 unter www.diplom.de/db/diplomarbeiten9049.pdf.

Kaminski G. (1973). Bewegungshandlungen als Bewältigung von Mehrfachaufgaben. *Sportwissenschaft*, 3, 233-250.

Rapp, G. (1982). *Aufmerksamkeit und Konzentration*. Bad Heilbrunn. OBB.: Verlag Julius.

Rose, C.L.; Murphy, L.B., Byard, L.& Nikzad, K. (2002). The role of the Big Five personality factors in vigilance performance. *European Journal of Personality*, 16, 185-200.

Zur visuellen Leistungsfähigkeit von Profi-Fußballspielern

G. Jendrusch, L. Kaczmarek, P. Lange, B. Lingelbach, P. Platen

1 Einführung

Die Bedeutung guten Sehens für das normale Alltagsleben und besonders für die Ausführung von sportlichen Bewegungsabläufen wird jedem nachvollziehbar, der versucht, z.B. eine Laufstrecke oder einen Hindernisparcours mit geschlossenen Augen zu bewältigen. Zahlreiche Sportarten, wie z.B. die Sport- und Rückschlagspiele, sind ohne Kontrolle durch das visuelle System (Beobachtung des Gegners, Zielvorgänge beim Torschuss oder Torwurf etc.) gar nicht oder nur sehr eingeschränkt auszuüben.

Cirka 90 % aller Umwelteindrücke werden über die Augen aufgenommen. Das Sehsystem ist somit das dominante Sinnessystem des Menschen. Aber welche Aufgaben hat die visuelle Wahrnehmung im Sport überhaupt? Die visuelle Wahrnehmung dient im Sport zur Orientierung im Raum, zum „vorausschauenden" Erkennen z.B. von Gefahrensituationen, zur Antizipation und Erfassung von Fremdbewegung(en), zur Kontrolle der Eigenbewegung sowie zur Bewegungsbeobachtung und Bewegungsbeurteilung *(Neumaier, 1988; Neumaier & Jendrusch, 1999)*. Der Einfluss der Sehleistung – auch der des peripheren Sehens (sowie der Gesichtsfeldausdehnung bzw. des Gesichtsfeldes) – auf die Qualität der Gleichgewichts- und Bewegungsregulation ist unstrittig (Straube, 1996; Perrin et al., 2000 u.a.) und liefert ein weiteres Argument, beim Sport mit optimaler Sehleistung „an den Start" zu gehen.

Vor diesem Hintergrund ist bemerkenswert (wenn nicht sogar erschreckend), dass ca. 30 % aller Sporttreibenden ihren Sport „fehlsichtig", d.h. ohne eigentlich erforderliche (Sport-)Brille oder Kontaktlinsen oder mit nur unzureichender Korrektion, ausüben. Dies gilt auch für den Leistungssportbereich. So müssen ca. 20 % der im Rahmen von visuellen Leistungsdiagnostiken untersuchten Spitzensportler als fehlsichtig eingestuft und in Folge mit einer adäquaten Korrektion ausgestattet werden *(Jendrusch, 1995; Jendrusch & Brach, 2003)*. Zum Teil wissen diese Sportler/-innen gar nicht, dass z.B. ihre Sehschärfe unzureichend ist. Derartige Fehlsichtigkeiten entwickeln sich oft über Jahre hinweg und werden von den Betroffenen häufig erst sehr spät erkannt bzw. auch gerne verdrängt („Ich sehe doch ganz gut..."). Wahrnehmung ist eben subjektiv. Oft liegt der letzte Sehtest bzw. Augenarztbesuch Jahre zurück, weil die Bedeutung „Guten Sehens" im Vergleich zu anderen Körperfunktionen, z.B. der des Herzkreislaufsystems, unterschätzt wird. Und so werden vorhandene Defizite gar nicht erkannt bzw. oft erst spät diagnostiziert.

Dass auch bei Sportlern bezüglich des Zusammenhangs zwischen „Sportlicher Leistungsfähigkeit, Sicherheit beim Sporttreiben und Sehleistung“ oft das notwendige Problembewusstsein fehlt, zeigt die Tatsache, dass von den im Alltagsleben (also z.B. beim Autofahren) mit Fernbrille oder Kontaktlinsen korrigierten Sportlern ein großer Teil (ca. 30-35 %) generell keine Sehhilfe beim Sport trägt. Dies gilt speziell für Brillenträger. Als Grund wird häufig angegeben, die Sehhilfe sei „unnötig“; andere verzichten darauf, weil sie „unbequem“ ist oder beschädigt werden könnte oder beim Sporttreiben beschlägt. Kontaktlinsenträger haben häufig Angst vor dem Verlust der Linsen beim Sporttreiben.

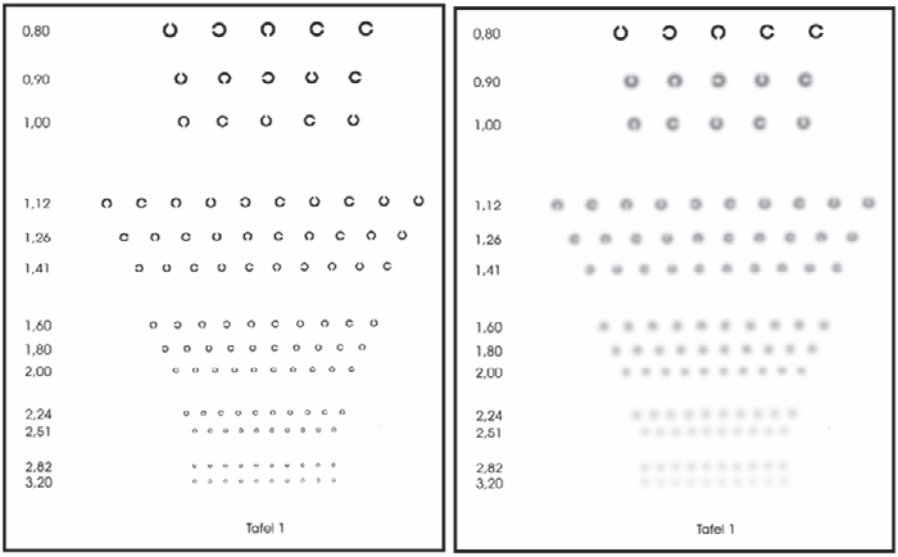


Abb. 1: Auswirkungen verminderter Sehschärfe (rechts), dargestellt mit Hilfe einer Sehprobentafel (Visusanforderung: 0,80 bis 3,20 in Halbstufen)

Neben der Förderung eines adäquaten Problembewusstseins, das ja z.B. im Bereich der Verkehrssicherheit nahezu selbstverständlich ist, ist vor diesem Hintergrund entsprechende Aufklärungsarbeit zum Zusammenhang zwischen der visuellen Leistungsfähigkeit und der Sicherheit beim Sporttreiben sowie zur leistungsbeeinflussenden Bedeutung der Sehleistung im Sport notwendig. Zum anderen sollten speziell die „optisch-korrigierten“ Sporttreibenden durch den Trainer/Lehrer über die Notwendigkeit guten Sehens beim Sport informiert werden.

2 Zur visuellen Leistungsfähigkeit von (Profi-)Fußballspielern

2.1 Anforderungen

Die Qualität der Auge-Fuß-(bzw. Auge-Kopf-)Koordination – z.B. beim Ball führen, beim Torschuss oder Kopfball – und die periphere Informationsaufnahme, beispielsweise beim Einschätzen von Mitspieler- und Gegenspielerbewegungen, beeinflussen wesentlich den Spielerfolg im Fußball. Das Sehvermögen stellt folglich eine leistungsbeeinflussende Größe auch im Fußball dar. Gutes Sehen ist aber auch aus unfall- und verletzungsprophylaktischer Sicht notwendig: Kritische, ggf. verletzungsträchtige (Zweikampf-)Situationen müssen rechtzeitig – visuell – erkannt (und „kontrolliert“) werden, um eine folgenschwere Verletzung zu vermeiden. Im Folgenden soll ein multifaktorielles visuelles Leistungsprofil von Bundesliga-Fußballspielern vorgestellt werden.

2.2 Methodik

Im Rahmen einer visuellen Leistungsdiagnostik im sinnesphysiologischen Labor des Lehrstuhls für Sportmedizin der Ruhr-Universität Bochum wurden insgesamt 30 Fußballprofis von zwei Bundesligamannschaften im Hinblick auf ihre Sehleistung (Sehschärfe, blickmotorische dynamische Sehleistung, Kontrastsehen, Refraktionsfehler und Hornhautform, Stereo- bzw. Tiefensehvermögen, Farbsehvermögen u.a.) untersucht (vgl. Abb. 2).



Abb. 2:

Multifaktorielles Visuelles Leistungsprofil (Verschiedene Sehtest-Verfahren)

Zur Einordnung der visuellen Leistungsfähigkeit der Fußballprofis wurden als Kontrollkollektiv weitere 30 Fußballspieler geringeren Leistungsniveaus (Kreisliga bis Oberliga) getestet. Die Bundesligaspieler waren mit im Mittel 28,0 ± 4,2 Jahren nur tendenziell etwas älter als die tieferklassigen Fußballspieler (Durchschnittsalter: 27,2 ± 3,0 Jahre; 2p = 0,399; vgl. Tab. 1).

Tab. 1: Personenbezogene Daten der Fußballspieler

	Bundesligaspieler	**Tieferklassige Spieler**
Anzahl	30	30
Alter (Jahren)	28,0 ± 4,2	27,2 ± 3,0
Min:	22	22
Max:	37	34

2.3 Wesentliche Ergebnisse

Etwa 10 % der Profifußballspieler trugen im Alltag eine Sehhilfe für den Fernbereich (Brille = 33 %; Kontaktlinsen = 67 %). Von diesen Profisportlern übte ca. ein Drittel (33 %) ihre Sportart unkorrigiert aus, d.h. sie verzichteten auf die (eigentlich notwendige) Sehhilfe beim Fußball. Bei den tieferklassigen Spielern nutzten im Alltag ca. 20 % eine optische Korrektur; 16,7 % verwendeten eine Brille, 83,3 % trugen Kontaktlinsen. Hier gaben alle befragten Fußballspieler an, dass sie auch beim Sport eine Sehhilfe (meist Kontaktlinsen) einsetzen.

Die Profifußballer erreichten mit einem mittleren Visus von 2,10 ± 0,42 eine signifikant bessere beidäugige Sehschärfe für die Ferne als die Freizeitspieler (1,86 ± 0,39; 2p = 0,028). Der Visus repräsentiert die Sehschärfe an der Stelle des schärfsten Sehens auf der Netzhaut (zentrale Sehschärfe).

Auch im Nahbereich (Leseentfernung) erzielten die Profifußballspieler mit im Mittel 2,48 ± 0,34 ebenfalls signifikant höhere Visuswerte als die Freizeitfußballspieler (mittlerer Visuswert von 2,17 ± 0,48; 2p = 0,007). Zusammenfassend konnten bei ca. 10 % der getesteten Profifußballspieler Defizite im Bereich der Sehschärfe festgestellt werden, die den Betroffenen bisher nicht bekannt waren, aber aus leistungsphysiologischer Sicht als „korrekturbedürftig“ einzustufen waren.

Insgesamt ca. 20 % aller getesteten Fußballspieler übten ihren Sport „fehlsichtig“, d.h. ohne eigentlich erforderliche (Sport-)Brille oder Kontaktlinsen oder mit nur unzureichender – von der Qualität her schlechter – Korrektion, aus.

Hinsichtlich des Tiefensehvermögens bzw. des beidäugigen Räumlichen Sehens bestanden keine signifikanten Leistungsunterschiede: Die Fußball-Spitzenspieler erreichten mit im Mittel 15,5´´ ± 6,7´´ ähnliche Tiefensehschärfewinkel im Drei-Stäbchen-Test (vgl. Abb. 2, Bild mitte-links) wie die Spieler niedrigeren Spielniveaus (15,3´´ ± 7,8´´; 2p = 0,911; vgl. Abb. 3).

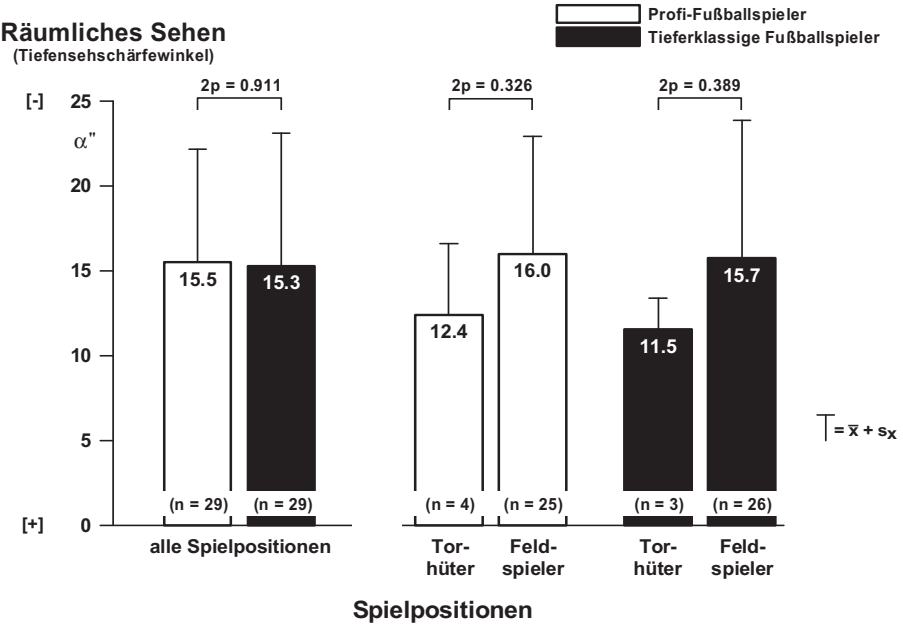


Abb. 3: Räumliches Sehen von Fußballspielern unterschiedlichen Leistungsniveaus im (auch spielpositionsbezogenen) Vergleich

Kleine Tiefensehschärfewinkel (in Bogensekunden) repräsentieren ein gutes beidäugiges räumliches Sehen, welches z.B. bei der Einschätzung von Entfernungen und Abständen („time to contact“ beim Kopfball, Einschätzen von gegnerischen Finten etc.) von großer Bedeutung ist.

Die Torhüter verfügten – unabhängig vom Leistungsniveau – im Mittel über ein im Trend etwas besseres Räumliches Sehen/Stereosehen als die Feldspieler (vgl. Abb. 3).

Mit einer mittleren sakkadischen Ortungsgeschwindigkeit von 244,0º/s (± 46,5º/s) erreichten die Profis ähnliche dynamische Sehschärfewerte wie die Freizeitspieler (246,4º/s ± 38,6º/s; 2p = 0,832; vgl. Abb. 4).

Die Sakkadische Ortungsgeschwindigkeit beschreibt dabei als eine Kenngröße des Bewegungssehens die Fähigkeit des visuellen Systems, ein sich bewegendes Sehobjekt bestimmter Größe (z.B. Tennisballgröße) bei möglichst hohen Winkelgeschwindigkeiten mit schnellen Augenbewegungen „einzufangen“ bzw. zu „orten“. Dabei steht also weniger die räumliche Auflösungsleistung des visuellen Systems (die Sehschärfe) im Vordergrund, sondern vielmehr die koordinative Leistungsfähigkeit der Augenmuskulatur beim Verfolgen des sich bewegenden Objektes (z.B. blickmotorisches Verfolgen des Ballflugweges).

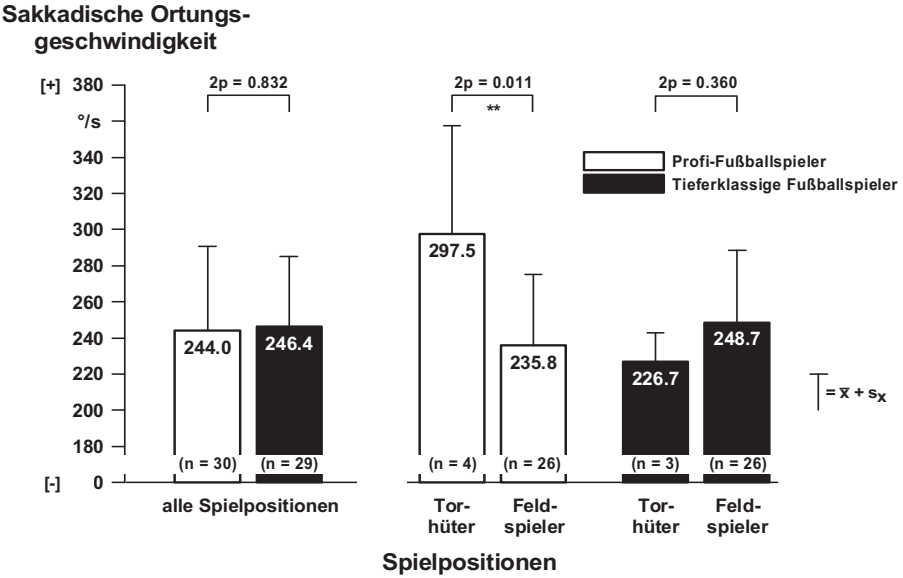


Abb. 4: Sakkadische Ortungsgeschwindigkeit von Fußballspielern unterschiedlichen Leistungsniveaus im (auch spielpositionsbezogenen) Vergleich

Vergleicht man die mittlere blickmotorische Leistungsfähigkeit der getesteten Fußballspieler (Profifußballer: 244°/s) mit Werten, die Sportler aus anderen Sport- bzw. Rückschlagspielen (Tennis: 255°/s, Tischtennis: 253°/s, Badminton: 243°/s, Volleyball: 236°/s, Handball: 237°/s) erreichen, so ist das Bewegungssehen der Fußballer insgesamt als sehr gut einzustufen (vgl. Abb. 5).

Spielpositionsbezogen war die blickmotorische Leistungsfähigkeit der Bundesliga-Torhüter mit im Mittel 297,5º/s (± 60,2º/s) signifikant höher als die der Bundesliga-Feldspieler (235,8º/s ± 39,4º/s; 2p = 0,011). Bei den Freizeitspielern gab es keine spielpositionsbezogenen Leistungsdifferenzen (Torhüter: 226,7º/s ± 16,1º/s; Feldspieler: 248,7º/s ± 40,0º/s; 2p = 0,360; vgl. Abb. 4).

Die bessere blickmotorische Leistungsfähigkeit der Profi-Torhüter ist vermutlich beanspruchungsinduziert: Spielpositionsbezogen werden bei der Einschätzung der Ballflugwege in Tor(raum)nähe und bei der Abwehr von Torschüssen mit (meist) hoher Ballgeschwindigkeit im Bundesliga-Fußball an die Torhüter deutlich höhere Anforderungen an die Bewegungswahrnehmung und das Bewegungssehen gestellt, als z.B. an Mittelfeldspieler.

Die Trainierbarkeit der Sakkadischen Ortungsgeschwindigkeit und der koordinativen blickmotorischen Leistungsfähigkeit wurde inzwischen durch zahlreiche Studien belegt (Long & Rourke, 1989; Long & Riggs, 1991; Tidow, 1996; Banks et al., 2004). Für die Trainingspraxis gilt es, mögliche individuelle Adaptationsreserven im Bereich der Bewegungswahrnehmung und der Blickmotorik durch gezieltes (Torwart-)Training zu erschließen.

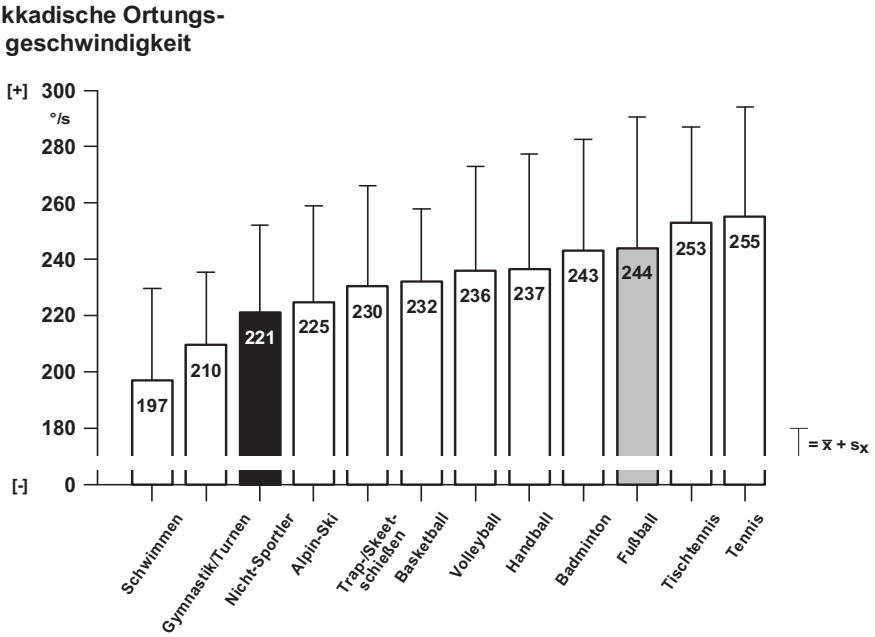


Abb. 5: Sakkadische Ortungsgeschwindigkeit in unterschiedlichen Sportarten (Jendrusch, 1995; Jendrusch & Brach, 2003; Jendrusch et al., 2006)

2.4 Fazit / Schlussfolgerungen

Neben der Bedeutung eines guten Bewegungssehens im Fußball (speziell bei den Torhütern), scheint vor allem auch das Tiefensehvermögen bzw. das Stereosehvermögen leistungsbeeinflussend zu sein. So führen einseitige Sehschärfeminderungen – mit resultierenden Einschränkungen des Räumlichen Sehens – zu deutlichen Leistungsverschlechterungen, z.B. bei der Ballberechnung (Jendrusch, 1995; Möllenberg et al., 2001).

Bemerkenswert ist, dass auch im – hochdotierten und intensiv betreuten – Profifußball Spieler mit (bisher) unerkannten Fehlsichtigkeiten bzw. Sehschärfedefiziten auf dem Spielfeld agieren. Diese Spieler gefährden sich und andere Spieler, denn die Sehleistung spielt ja z.B. auch beim frühzeitigen Erkennen von potentiellen (verletzungsträchtigen) Gefahrensituationen im Zweikampf mit dem Gegner eine Rolle. Ferner ist Gutes Sehen wesentliche Voraussetzung für die erfolgreiche Sportausübung.

Konsequenz kann nur sein, dass Sportler (und nicht nur die!) schon aus unfallprophylaktischen Gründen regelmäßig ihre Sehleistung beim Augenarzt oder Augenoptiker überprüfen lassen sollten, damit frühzeitig Defizite erkannt und ggf. mit (Sport-)Brille oder Kontaktlinsen korrigiert werden können. Eine verordnete und somit notwendige Sehhilfe muss dann natürlich auch getragen werden. Für den Sport – gerade für den Fußballsport – müssen i.d.R. Kontaktlinsen (oder in Einzelfällen auch sporttaugliche Brillen) verwendet werden. Die Alltagsbrille ist für den Sport in jedem Fall schon aus unfallprophylaktischer Sicht ungeeignet (Bruchgefahr etc.)!

Eine Korrektion durch Kontaktlinsen hat speziell im Fußball eine Reihe von Vorteilen: Im Gegensatz zur Sportbrille schränken Kontaktlinsen das Gesichts- und Blickfeld nicht ein und ermöglichen somit ein besseres peripheres Sehen. Kontaktlinsen folgen jeder Augenbewegung, sie beschlagen nicht und gehen – bei guter Anpassung – nur selten verloren.

Vor dem Hintergrund der hier vorgestellten Ergebnisse sollte ferner auf Verbandsebene diskutiert werden, ob die Sehleistung als eigenständige leistungsbeeinflussende Größe in die Gesundheits- und Leistungsdiagnostik auch im Fußball einbezogen und einer regelmäßigen Kontrolle (z.B. im Rahmen der Talentförderung) unterzogen werden sollte.

Daneben ist eine stärkere Einbeziehung sinnesphysiologischer Erkenntnisse in die Trainingspraxis (z.B. sportartspezifische Wahrnehmungsschulung) erforderlich.

3 Literaturverzeichnis

Banks, P.M., Moore, L.A., Liu, C. & Wu, B. (2004). Dynamic visual acuity: a review. *The South African Optometrist, 63* (2), 58-64.

Jendrusch, G. (1995). *Visuelle Leistungsfähigkeit von Tennisspieler(inne)n.* Köln: Sport und Buch Strauß.

Jendrusch, G. & Brach, M. (2003). Sinnesleistungen im Sport. In H. Mechling & J. Munzert (Hrsg.), *Handbuch Bewegungswissenschaft – Bewegungslehre* (S. 175-196). Schorndorf: Karl Hofmann (Beiträge zur Lehre und Forschung im Sport, Band 141).

Jendrusch, G., Kaczmarek, L., Lange, P., Lingelbach, B. & Platen, P. (2006). Visual requirements and visual performance profile in soccer. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 38* (5) (Supplement), 446.

Long, G.M. & Riggs, C.A. (1991). Training effects on dynamic visual acuity with free-head viewing. *Perception, 20* (3), 363-371.

Long, G.M. & Rourke, D.A. (1989). Training effects on the resolution of moving targets – Dynamic visual acuity. *Human Factors, 31* (4), 443-451.

Möllenberg, O., Jendrusch, G. & Heck, H. (2001). Table tennis specific eye-hand (bat) coordination and visual depth perception. In J. Mester, G. King, H. Strüder, E. Tsolakidis & A. Osterburg (Eds.), *Perspectives and Profiles. 6th Annual Congress of the European College of Sport Science, 15th Congress of the German Society of Sport Science, Cologne 24-28 July 2001. Book of Abstracts* (S. 1249). Köln: Sport und Buch Strauß.

Neumaier, A. (1988). *Bewegungsbeobachtung und Bewegungsbeurteilung im Sport.* Sankt Augustin: Academia.

Neumaier, A. & Jendrusch, G. (1999). Aktuelle Positionen zum Bewegungssehen im Sport. In J. Krug & C. Hartmann (Hrsg.), *Praxisorientierte Bewegungslehre als angewandte Sportmotorik* (S. 128-141). Sankt Augustin: Academia (Sport und Wissenschaft, Band 8; Beihefte zu den Leipziger Sportwissenschaftlichen Beiträgen).

Perrin, P., Perrot, C., Deviterne, D., Ragaru, B. & Kingma, H. (2000). Dizziness in discus throwers is related to motion sickness generated while spinning. *Acta otolaryngologica, 120* (3), 390-395.

Straube, A. (1996). Visuelle, vestibuläre und somatosensorische Interaktion in der Gleichgewichtsregulation und Raumperception. In U. Bartmus, H. Heck, J. Mester, H. Schumann & G. Tidow (Hrsg.), *Aspekte der Sinnes- und Neurophysiologie im Sport – In memoriam Horst de Marées* (S. 343-361). Köln: Sport und Buch Strauß.

Tidow, G. (1996). Zur Optimierung des Bewegungssehens im Sport. In U. Bartmus, H. Heck, J. Mester, H. Schumann & G. Tidow (Hrsg.), *Aspekte der Sinnes- und Neurophysiologie im Sport – In memoriam Horst de Marées* (S. 241-286). Köln: Sport und Buch Strauß.

Sicherheit im Hochschulsport

J. Ries

1 Problemstellung

Primär dient die Hochschulausbildung an den 334 deutschen Hochschulen selbstverständlich der akademischen, beruflichen Qualifikation der knapp 2 Millionen Studierenden. Neben der intellektuellen Ausbildung stehen jedoch auch die kulturelle, soziale und sportliche Förderung der Studierenden sowie der übrigen Hochschulmitglieder (ca. 500 000 Mitarbeiter) im Fokus des Hochschulbetriebes.

Hochschulsportunfälle (im Unterschied zu den in der akademischen Sportausbildung auflaufenden Unfällen) und die mit dem Hochschulsport verbundenen Wegeunfälle, stellen einen Großteil von den Hochschulen bei den Unfallversicherungsträgern eingereichter Schadensfälle dar.

Leider gibt es bisher weder landes- noch bundesweite, hochschulsportspezifische Hilfestellungen im Sportsicherheitsbereich. Der Umgang mit sicherheitsrelevanten Fragestellungen ist im Wesentlichen von der „Sensibilität“ des Hochschulsportverantwortlichen für diesen Bereich abhängig.

2 Akademischer Freizeit-, Leistungs- und Gesundheitssport

Der Hochschulsport, also die mit unterschiedlichster Intensität, freiwillig betriebene körperliche Betätigung aller Hochschulmitglieder, stellt für viele Studierende und Hochschulmitarbeiter den wesentlichen körperlichen Ausgleich zur geistigen Tätigkeit dar.

Im Hochschulsport sind nicht immer Sportfachkräfte im organisatorischen, verwaltungstechnischen oder auch praktischen Verwaltungs- oder Übungsbetrieb tätig.

Durchgeführte Unfalluntersuchungen zeigen, dass sehr viele Unfallursachen im technischen, organisatorischen und/oder persönlichen Bereich durch entsprechende fachliche Qualifikation oder administrative Regelungen hätten vermieden werden können.

Der Hochschulsport ist an den meisten der 334 deutschen Hochschulen, jedoch in unterschiedlichsten Formen und Ausstattungen (personell, räumlich und monetär), organisiert.

Die Qualität und Quantität der Hochschulsportangebote sind äußerst heterogen und in hohem Maße von der individuellen Verankerung und Ausstattung an den einzelnen Hochschulstandorten abhängig.

3 Gesetzliche Unfallversicherung und Hochschulsport

Die versicherungsrechtlich sehr heterogene Gruppe von Hochschulmitgliedern (Studierende, Angestellte und Beamte) gestaltet sich für die Organisation und Abwicklung von „gemischten" Hochschulsportangeboten und die eventuell daraus resultierenden Unfallabwicklungen, als äußerst ungünstig.

Während die Studierenden über die gesetzliche Unfallversicherung quasi permanent bei allen mit der Hochschule in Verbindung stehenden Aktivitäten – so auch dem Hochschulsport – versichert sind, gilt der Hochschulsport nur wenn er von den Mitarbeitern direkt im Anschluss an die berufliche Tätigkeit, als gesundheitsfördernder „Betriebssport" durchgeführt wird, als „versicherte Tätigkeit". Für Beamte aber auch Mitarbeiter werden aktuell unterschiedlichste Regelungen kommuniziert und publiziert. An der HTWK Leipzig sind alle Hochschulmitglieder während

> „*des Übungs- und Wettkampfbetriebs des Hochschulsportzentrums gesetzlich unfallversichert (Beamte fallen unter das Beamtenversorgungsrecht*)" (URL: http://www.htwk-leipzig.de/sport/sport.htm#Versicherung, 05.07.2006, 21.00 Uhr),

das Zentrum für Hochschulsport der Philipps-Universität Marburg teilt auf der Homepage mit:

> „*Laut Mitteilung der Rechtsabteilung der Philipps-Universität Marburg vom 09.09.05 besteht kein Unfallschutz für Arbeiter, Angestellte und Beamte bei der Teilnahme an Kursen des Hochschulsports als freie Sportausübung außerhalb der Dienstzeit. Unfälle im Zusammenhang mit der Sportausübung werden nicht als Dienstunfälle anerkannt."* (URL: http://www.uni-marburg.de/zfh/aktuelles/mitteilungen/unfall, 05.07.2006, 21.00 Uhr),

bei der Carl von Ossietzky Universität in Oldenburg gelten für „Beamten-Sport" sehr differenzierte Regularien:

> „*Für Beamte gilt ein Unfall beim Hochschulsport nur dann als Dienstunfall, wenn über die zuvor genannten Kriterien hinaus folgende Voraussetzungen erfüllt sind (Runderlaß des MF vom 4.2.74 - NdsMBl. S. 338):*

- *Die Gruppe muß durch einen vom Dienstvorgesetzten beauftragten Übungsleiter angeleitet werden;*
- *es muß eine Anwesenheitsliste geführt werden;*
- *es muß für die Gruppe ein genehmigter Übungsplan vorliegen*" (URL: http://zeh-server.sport.uni-oldenburg.de/zehweb/1480.html, 05.07.2006, 21.00 Uhr).

Die Abklärung versicherungsrechtlicher Fragestellungen kann und darf nicht von Hochschulstandort zu Hochschulstandort unterschiedlich geregelt sein. Die verbindliche, versicherungsrechtliche Absicherung der Teilnehmer aber auch der Hochschulsportverantwortlichen würde für alle Beteiligten eine hohe Sicherheit bringen!

4 Organisatorische Ansiedlung des HS

Bundesweit ist der Hochschulsport nicht einheitlich strukturell verankert oder organisiert. Viele der bundesweiten Hochschulen gehören dem kostenpflichtigen „allgemeinen deutschen hochschulsportverband" an. Der adh vertritt – systemlogisch – die Interessen der Mitgliedshochschulen. Nichtmitgliedshochschulen stehen Erkenntnisse und über den adh eingesetzte öffentliche Fördermittel nur in begrenztem Umfang – wenn überhaupt – zur Verfügung. Der adh wird u.a. vom Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend, der Deutschen Sportjugend, dem Bundesministerium für Bildung und Forschung und dem Bundesministerium des Inneren unterstützt.

Auf landes- bzw. regionaler Ebene gibt es auf freiwilliger Basis, z.T. sehr effektiv zusammenarbeitende Gremien. In Hessen trifft sich z.B. die Landeskonferenz hessischer Hochschulsporteinrichtungen, zweimal jährlich zu ein- bis mehrtägigen Arbeitstagungen.

So wie der Hochschulsport bundes- und landesweit nicht einheitlich strukturiert ist, so wenig einheitlich ist die organisatorische Ansiedlung an den einzelnen Hochschulstandorten.

Das sportwissenschaftliche Lexikon führt hierzu aus, dass der Hochschulsport

> *„in der Hand der Sportwissenschaftlichen Institute*" liegen kann und *„andere Hochschulen / Universitäten bieten den Hochschulsport durch eigene Zentraleinrichtungen .... an. Beide Modelle haben ihre Vor- und Nachteile*" (Röthig, Seite 206).

Neben den genannten Modellen finden sich auch Ansiedlungen in „fachfremden" Fachbereichen, dem klassischen Dienstleistungsfachbereich „Sozial- und Kulturwissenschaften"

oder die Delegation der Hochschulsportaufgabe an „beauftragte“ Verwaltungsangesellte. An einigen Hochschulstandorten nimmt der Allgemeine studentische Ausschuss (AstA) die sportlichen Interessen der Hochschulmitglieder war.

Ganz gleich wie die Ansiedlung geregelt ist, der Versicherungsträger geht davon aus, dass das Delegationsprinzip gewährleistet ist. Die Hochschulleitung stellt für den Versicherungsträger den Ansprechpartner dar, Aufgabe der Hochschulleitung ist es über z.B. den Sicherheitsbeauftragten, den Hochschulsportverantwortlichen und die eingesetzten Übungsleiter die Umsetzung sicherheitstechnischer Bedingungen zu gewährleisten.

5 Personalstruktur des Hochschulsports

Der Hochschulsport versucht, mit Hilfe von hauptamtlichen, studentischen oder externen Übungsleitern seinen Hochschulmitgliedern ein möglichst vielseitiges Sportangebot zu bieten. Die Übungsleiter sind in der Regel im Auftrag der Hochschule entgeltlich oder ehrenamtlich auf / in hochschuleigenen oder -fremden Sportanlagen tätig.

Nur eine in Umfang und fachlicher Qualifikation angemessene Ausstattung des Hochschulsports ermöglicht eine adäquate, den örtlichen Verhältnissen angemessene Konzeptionierung und Durchführung des Hochschulsportangebotes.

Dem für den Hochschulsport Verantwortlichen obliegt die Pflicht der Gefährdungsanalyse, er hat dafür Sorge zu tragen die Kooperationspartner in Hochschulsportsicherheitsfragen zu informieren und in Teilen auch zu koordinieren.

6 Sportsicherheitsbereich, -stätten im Hochschulsport

So vielfältig die Erscheinungsformen des bundesdeutschen Hochschulsports, so vielfältig ist die Sportstättenausstattung der einzelnen Hochschulsporteinrichtungen.

Generell ist zwischen Universitäten und Fachhochschulen oder anderen Hochschultypen ein großes Ausstattungsgefälle festzustellen.

Während an Universitäten mit Sportfakultät ausbildungsimmanent vielfältige hochschuleigene Sportstätten zur Verfügung stehen, müssen kleinere Hochschulen häufig auf ausschließlich hochschulexterne Sportstätten (Schul-, Vereins- oder kommerzielle Sportanlagen) zurückgreifen.

Ist die Hochschule Eigentümer und/oder Betreiber der Sportanlagen, ist durch eine hochschulinterne Aufgabenverteilung zu klären wer für die technische Sicherheit der Sportstätten und -geräte verantwortlich zeichnet.

Führt man sich die Vielzahl der möglichen Sportstätten (Sporthalle, Fitnessraum, Schwimmbad, Sauna, Bootshaus, Ski- und Wanderhütten, Segelflugwerkstatt, Golfanlage usw.) vor Augen, erscheint es mehr als sinnvoll, in Kooperation mit der hochschuleigenen Sicherheitsfachkraft, ggf. auch durch Beauftragung externer Fachfirmen, regelmäßig, d.h. mindestens jährlich, Sportstätten und -geräte zu prüfen bzw. prüfen zu lassen.

Ist der Hochschulsport Nutzer hochschulfremder, d.h. kostenfrei überlassener oder angemieteter Sportstätten und -geräte ist per Nutzungsvertrag, Vereinbarung oder durch Kenntlichmachung (Prüfzeichen, Testprotokoll usw.) sicherzustellen, dass die genutzten Sportstätten und -geräte regelmäßig fachmännisch geprüft werden.

7 Netzwerk Hochschulsportsicherheit am Hochschulstandort

Der Hochschulsport ist gehalten, abgestimmt auf die hochschulspezifischen Rahmenbedingungen, sich ein Netzwerk für Sicherheitsfragen aufzubauen. Beginnend mit der fachlich begründeten Auswahl des Übungsleiters, der vertraglichen (geprüft und genehmigt durch Justiziariat und Haushaltsabteilung) Verpflichtung des Übungsleiters, der engen Kooperation mit der Sicherheitsfachkraft, dem technischen Personal und dem gesetzlichen Versicherungsträger.

Durchgeführte Unfalluntersuchungen zeigen, dass sehr viele Unfallursachen im technischen, organisatorischen und/oder persönlichen Bereich durch entsprechende fachliche Qualifikation oder administrative Regelungen hätten vermieden werden können.

8 Qualifikationsmaßnahmen im Rahmen des HS

Die Erfahrungen der Referenten zeigen, dass es sehr sinnvoll ist, in regelmäßigen Abständen, gemeinsame, interdisziplinäre Schulungen der eingesetzten Übungsleiter und ggf. in Sonderseminaren, des technischen Personals durchzuführen. Den eingesetzten internen und externen Übungsleitern ist sehr häufig das – wie auch immer geartete – Eingebundensein in versicherungsrechtliche Rahmenbedingungen nicht bewusst.

Aufbauend auf den seit 1999 gemeinsam durchgeführten „Hochschulsport – Sicherheitsseminaren“ und mit Unterstützung auf bestimmte Bereiche spezialisierter Kollegen erstellen die Referenten zum Winter 2006 / 2007 eine Informationsbroschüre zum Thema Si-

cherheit im Hochschulsport. Alle hochschulsportrelevanten Themenbereiche wie Qualifikation des Hochschulsportverantwortlichen, die Übungsleiterauswahl, vertragliche Verpflichtung, Sportstätten- und -gerätesicherheit sowie Analyse ausgewählter Sportdisziplinen werden in dem Werk bearbeitet.

Mit der in einer Serie bei der Unfallkasse Hessen erscheinenden Publikation soll erreicht werden, dass alle im Hochschulsport involvierten Personen sowie hochschulinterne und -externe Organisationen über organisatorische, technische und personelle „Rahmenbedingungen" informiert sind und somit für das Thema „Sicherheit im Hochschulsport" sensibilisiert werden.

9 Literaturverzeichnis

Röthig, P. u.a. (Hrsg.) (1992). *Sportwissenschaftliches Lexikon*, 6., völlig neu bearbeitete Auflage, Schorndorf: Hofmann

Assessment sportartinduzierter Fehlhaltung des Rumpfes mit Hilfe der Videorasterstereographie am Beispiel Volleyball

J. Schröder, K.-M. Braumann, K. Mattes

1 Einleitung

Die Videorasterstereographie (VRS) ist eine Mitte der 80 er-Jahre entwickelte Methode *(Drerup & Hierholzer, 1985; 1987 a; 1987 b)* zur berührungslosen und strahlungsfreien Beurteilung der Oberfläche des Rückens mit der Möglichkeit zur Wirbelsäulendiagnostik *(Asamoah et al., 2000)*. Die Beurteilung der Wirbelsäulenverhältnisse ist nicht nur in der klinischen Begleitung während einer Skoliosetherapie von Bedeutung *(Asamoah et al., 2000)*, sondern auch in der Prävention – im Sinne einer Screening-Untersuchung z.B. im Schulsport *(Harzmann, 2000)*, aber auch in der sportlichen Talentbetreuung von Kindern und Jugendlichen *(Fröhner et al., 1999; Fröhner & Wagner, 2002)*, sowie für die Analyse von belastungsinduzierten Veränderungen des Achsenskeletts und der muskulären Balance *(Dalichau et al., 2002)*. Voraussetzung ist eine hohe Reliabilität und geringe Meßfehler bei der Datenerhebung. *Drerup & Hierholzer* quantifizieren die Meßfehler für das automatische Auffinden der ‚landmarks' auf der Rückenoberfläche und validieren die Güte mit manuellen Techniken *(1985)* und radiologischen Untersuchungen *(1987a)*; die Reproduzierbarkeit unter Berücksichtigung der Haltung der Personen ist ebenfalls überprüft *(Schröder & Braumann, 2006; Weiß et al., 1998)*. Die Problematik der reproduzierbaren habituellen oder gerichteten Haltung ist jedoch ein grundsätzliches Problem der Wirbelsäulenvermessung *(Fröhner et al., 1999; 2002; Klee, 1995)*. Die vorliegende Arbeit knüpft an die Befunde von *Dalichau et al. (2002)* an und untersucht Auffälligkeiten der Wirbelsäulenform bei leistungsorientiert Volleyball spielenden Frauen.

2 Material und Methoden

Aus einem Gesamtpool von 191 Probanden werden die Datensätze von N = 16 leistungsorientierten Volleyballspielerinnen (Landesliga, Regionalliga, 1. Bundesliga) und von N = 34 altersentsprechenden, andersartig leistungsorientiert sportlich aktiven Frauen gegenübergestellt, wobei sich die Gruppen in Alter (30,5 ± 5,2 vs. 29,5 ± 7,8 Jahre), sportlicher Wochenbelastung (6,7 ± 4,6 vs. 6,1 ± 4,6 Std./Wo.) und Sportjahren (16,8 ± 5,3 vs. 10,1 ± 6,8 Jahre) nicht wesentlich unterscheiden. Die Probandinnen positionierten sich auf der Balancewaage - ohne Beinlängenausgleich - und wurden endexpiratorisch vermessen.

Analysiert werden Parametrisierungen der Rückenoberfläche mit Hilfe der VRS (Formetric®, Diehrs, Schlangenbad, Deutschland). Es wird ein Raster parallel verlaufender Linien auf die Rückenoberfläche projiziert; das genormte Raster wird durch die Oberflächenform deformiert und von einer Videokamera aufgenommen. Mit Hilfe dieses Bildes wird die gesamte Fläche dreidimensional rekonstruiert (Auflösung gefiltert 7.500 Pkt/cm², Genauigkeit 0,2 mm): „virtueller Abdruck", wenn die gesamten Geometriedaten des optischen Systems bekannt sind. Hierzu müssen sich das Kamerasystem und die Balancewaage zur Personenpositionierung in definierten und fixierten räumlichen Verhältnissen befinden. Damit die Raumkoordinaten unabhängig von der Stellung des Probanden im Raum interpretiert werden können, wird über Fixpunkte (‚landmarks') auf der Rückenoberfläche ein körpereigenes Bezugssystem erstellt: Vertebra prominens [VP], linkes und rechtes Grübchen/Dimple [DL+DR], Sacrumpunkt [SP]. Ergänzt wird dieses System durch die Symmetrielinie, die als die Reihe der Dornfortsätze angenommen werden darf. Aus den geometrischen Beziehungen der Fixpunkte lassen sich Parameter zur Frontal- und Lateralprojektion, sowie zur Oberflächenrotation berechnen *(Drerup & Hierholzer, 1994)*.

Die Daten werden non-parametrisch (Median ± 25 %; U-Test nach Mann/Whithney) und bei üblichen Signifikanzgrenzen statistisch ausgewertet.

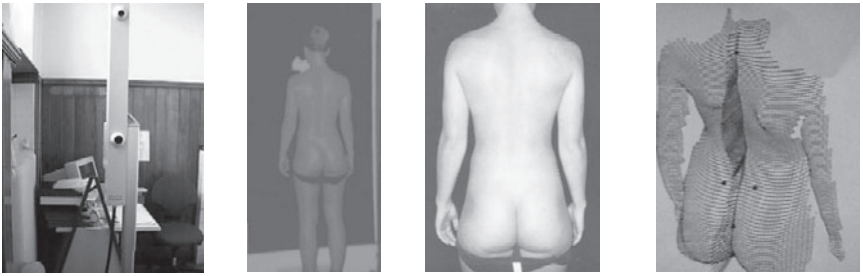


Abb. 1-4: (von links nach rechts): Projektor-Kamera-System, Probandin auf Balancewaage, relevanter Rückenausschnitt und ‚virtueller Abdruck' (aus: Drerup & Hierholzer, 1994, 31)

3 Ergebnisse

Die Abbildungen (Abb. 5 - 7) illustrieren die Daten der Tab. 1. Dargestellt sind Parameter der Frontalebene (Abb. 5), wo sich keine überzufälligen Gruppenunterschiede zeigen. In den Parametern (Mittellinienseitabweichung und Flächenrotation), die in Kombination zur Skoliosediagnostik geeignet sind (Abb. 6) ergeben sich ebenfalls keine signifikanten Un-

terschiede außer in der sagitalen Rumpfneigung (Δ - 2,2 mm; $p < .05$). Bei der Darstellung der Parameter zur Quantifizierung der Wirbelsäulenkrümmung in der Sagitalebene (Lordosen und Brustkyphose) weisen Volleyballspielerinnen in allen Parametern (im Mittel Δ + 10 °; $p < .001$) eine ausgeprägtere Kyphose auf und haben korrespondierend ausgeprägtere Flèches cervicale (Δ + 15 mm; $p < .01$), respektive Flèches lombaire (Δ + 7 mm; $p < .001$) (Abb. 7), während sich keine Unterschiede in der Ausprägung der Lordose abbilden.

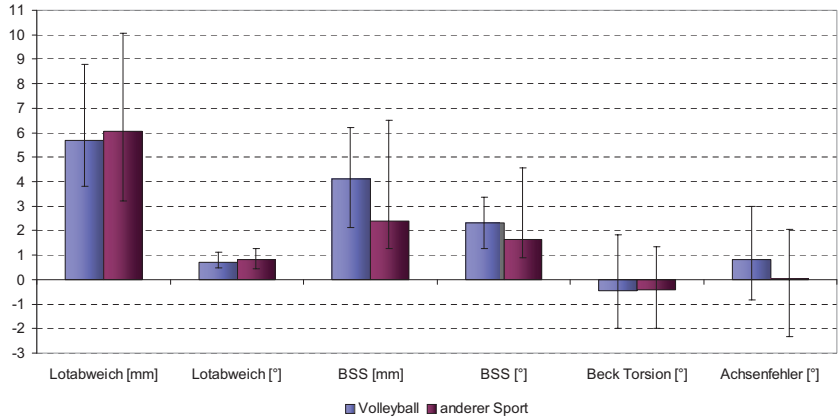


Abb. 5: Frontalebenenabweichung, Beckenschiefstand und -torsion (Median ± 25 % Quantil)

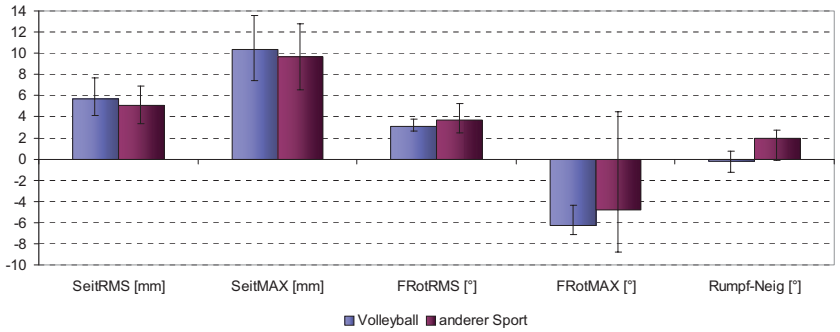


Abb. 6: Seitabweichungs-, Rotations- und Inklinationsparametrisierungen (Symmetrielinienabweichungsparameter) (Median ± 25 % Quantil)

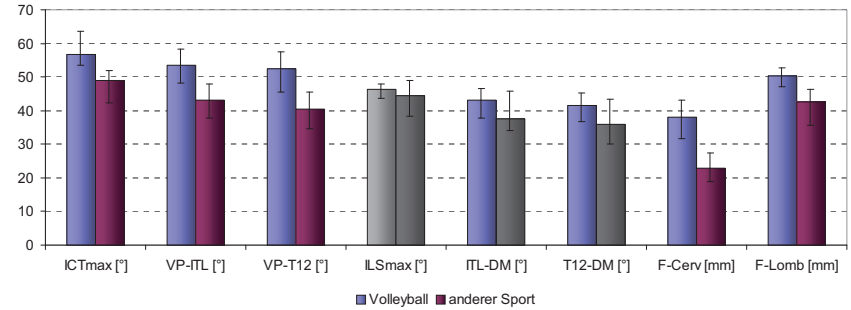


Abb. 7: Sagitalebenenparametrisierungen (Kyphose: Säulenpaare 1 – 3, Lordose: Säulenpaare 4 – 6, Flèches: Säulenpaare 7 - 8) (Median ± 25 % Quantil)

4 Diskussion

Für männliche Volleyballspieler beschreibt *Dalichau (2002)* eine übermäßige Kyphosierung von 39,7 ± 6,1 ° (Kontrollgruppe: 37,4 ± 6,7 °) und eine Inklination (Sagital-Neigung des Oberkörpers) von 2,6 ± 3,4 ° (Kontrollgruppe: 2,3 ± 3,2 °). Vergleichbares findet sich bei den hier untersuchten Volleyballspielerinnen in den Parametern zum Kyphosewinkel: ICTmax (56,7 ° vs. 49,0 °), VP-ITL (53,6 ° vs. 43,3 °) und VP-T12 (52,4 ° vs. 40,5 °) sowie der Rumpfneigung/ Inklination : (- 0,2 ° vs. 2,0 °) [Streuungsintervalle Quantil 75 % und Quantil 25 % siehe Tab. 1]. Die größere Ausprägung des Flèche cervicale (38,1 mm vs. 22,0 mm) und Flèche lombaire (50,3 mm vs. 42,6 mm) weisen in dieselbe Richtung wie die zu beobachtende Kyphosierung.

Phänomenologisch überspitzt entspricht das in etwa dem Bild, das man vor Augen hat, wenn man sehr hoch gewachsene Volleyballspielerinnen im Hochleistungssport oder heranwachsende und sehr schlanke Spielerinnen in einem adoleszenten Reifestadium *(Fröhner, 1999)* sieht: Schultern leicht vorne, Tendenz zum Rundrücken und leichte Oberkörperrücklage mit vorgeschobenem Becken.

Die eigenen Ergebnisse verweisen trotz der kleinen Stichprobe darauf, dass die Befunde von *Dalichau (2002)* in ihrer zentralen Aussage auch für weibliche Volleyballspielerinnen bestätigt werden dürfen; die Auswahl der Probanden schließt dabei – oben angedeutete – intervenierende körpergrößen- und reifungsbedingte Einflüsse weitgehend aus *(Fröhner, 1999)*. Der daher wahrscheinlich leistungsvolleyballinduzierten Kyphosierung sollte durch Krafttrainingsmaßnahmen entgegengewirkt werden. Eine prospektiv-kontrollierte Interventionsstudie ist in Vorbereitung.

*Tab. 1: VRS-Parameter für die Gruppen Volleyball vs. Kontrolle (anderer Sport); signifikante Unterschiede sind durch * (p < .05), ** (p < .01), resp. *** (p < .001) gekennzeichnet.*

	Lotabweich [mm]	Lotabweich [°]	BSS [mm]	BSS [°]
Volleyball Median	5,7	0,7	4,1	2,3
Q 25 % / Q 75 %	3,8 / 8,8	0,5 / 1,1	2,1 / 6,2	1,3 / 3,4
Kontrolle Median	6,1	0,8	2,4	1,7
Q 25 % / Q 75 %	3,2 / 10,1	0,5 / 1,3	1,3 / 6,5	0,9 / 4,6
	SeitRMS [mm]	SeitMAX [mm]	FRotRMS [°]	FRotMAX [°]
Volleyball Median	5,7	10,4	3,1	-6,3
Q 25 % / Q 75 %	4,1 / 7,7	7,5 / 13,6	2,7 / 3,8	-7,1 / -4,4
Kontrolle Median	5,1	9,7	3,7	-4,8
Q 25 % / Q 75 %	3,3 / 6,9	6,6 / 12,8	2,5 / 5,3	-8,8 / 4,5
	Rumpf-Neig [°]	Beck Torsion [°]	Achsenfehler [°]	
Volleyball Median	-0,2 *	-0,5	0,8	
Q 25 % / Q 75 %	-1,2 / 0,8	-2,0 / 1,8	-0,8 / 3,0	
Kontrolle Median	2,0	-0,4	0,1	
Q 25 % / Q 75 %	-0,2 / 2,8	-2,0 / 1,4	-2,3 / 2,1	
	ICTmax [°]	VP-ITL [°]	VP-T12 [°]	F-Cerv [mm]
Volleyball Median	56,7 **	53,6 ***	52,4 ***	38,1 **
Q 25 % / Q 75 %	53,4 / 63,7	48,1 / 58,3	45,6 / 57,6	31,6 / 43,0
Kontrolle Median	49,0	43,3	40,5	22,9
Q 25 % / Q 75 %	42,4 / 52,0	37,9 / 47,9	34,7 / 45,6	19,0 / 27,5
	ILSmax [°]	ITL-DM [°]	T12-DM [°]	F-Lomb [mm]
Volleyball Median	46,4	43,0	41,5	50,3 ***
	43,7 / 47,8	37,8 / 46,5	36,7 / 45,2	47,0 / 52,7
Kontrolle Median	44,5	37,6	35,8	42,6
Q 25 % / Q 75 %	38,3 / 48,9	34,1 / 45,8	30,1 / 43,4	35,8 / 46,3

5 Literaturverzeichnis

Asamoah, V., Mellerowicz, H., Venus, J. & Klöckner, C. (2000). Oberflächenvermessung des Rückens. Wertigkeit in der Diagnostik der Wirbelsäulenerkrankungen. *Der Orthopäde*, 29 (6), 480-489.

Dalichau, S. & Scheele, K. (2002). Die thorakolumbale Wirbelsäulenform männlicher Leistungsvolleyballspieler. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 53 (1), 12-16.

Drerup, B. & Hierholzer, E. (1985). Objective determination of anatomical landmearks on the body surface: Measurement of the vertebra prominens from surface curvature. *Journal of Biomechanics*, 18 (6), 467-474.

Drerup, B. & Hierholzer, E. (1987a). Automatic localization of anatomical landmarks on the back surface and construction of a body-fixed coordinate system. *Journal of Biomechanics*, 20 (10), 961-970.

Drerup, B. & Hierholzer, E. (1987b). Movement of the human pelvis and displacement of related anatomical landmarks on the body surface. *Journal of Biomechanics*, 20 (10), 971-977.

Drerup, B. & Hierholzer, E. (1994). Back shape measurement using video rasterstereography and thre-dimensional reconstruction of spinal shape. *Journal of Clinical Biomechanics*, 9, 28-36.

Fröhner, G., Hobusch, P. & Wagner, K. (1999). Prävention im langfristigen Leistungsaufbau. *Leistungssport*, 29 (6), 15-21.

Fröhner, G. & Wagner, K. (2002). Die Analyse von Rumpffunktionen. *Leistungssport*, 32 (6),46-53.

Harzmann, H.C. (2000). *Stellenwert der Videoraserstereographie als schulärztliche Screeningmethode von skoliotischen Fehlhaltungen und strukturellen Skoliosen.* Dissertation. München: Ludwig-Maximilians-Universität.

Klee, A. (1995). *Haltung, muskuläre Balance und Training: die metrische Erfassung der Haltung und des Funktionsstandes der posturalen Muskulatur - Möglichkeiten der Haltungsbeeinflussung durch funktionelle Dehn- und Kräftigungsübungen*. 2. unveränd. Aufl. Thun; Frankfurt a.M.: Deutsch.

Schröder, J. & Braumann, K.-M. (2006). Die VideoRasterStereographie: Beurteilung der Reliabilität unter Berücksichtigung der habituellen Haltung. *7. gemeinsames dvs-Symposium der Sektionen Biomechanik, Sportmotorik und Trainingswissenschaft in Bad Sassendorf 16.-18. Feb. 2006* (Abstract-Band), (S.55).

Weiß, H.R., El Obeidi, N., Lohschmidt, K. & Verres, Ch. (1998). Die automatische Oberflächenvermessung des Rückens – Technische Fehler. *Physikalische Medizin Rehabilitationsmedizin Kurortmedizin*, 8, 118-122.

Effekte unterschiedlicher Kniegelenk-Orthesen bei definierten Kraftvorbeanspruchungen

J. Schröder, S. Patra, R. Reer, K.-M. Braumann

1 Einleitung

Allgemein anerkannt ist, dass Tapeverbände und Orthesen unterschiedlicher Bauart über den rein mechanischen Schutz der Stützfunktion hinaus verletzungspräventiv wirksam sind, weil der Körper über unterschiedliche propriozeptive Rückmeldesysteme einen muskulären Gelenkschutz erzeugt *(Eils & Rosenbaum, 2001; Johnston et al., 1998; Lephart et al., 1998; Reer et al., 2001; Skinner et al., 1986)*. Zu vermuten ist, dass unterschiedliche Bauarten von Orthesen auch eine unterschiedliche propriozeptiv-stimulierende Wirkung auf das menschliche Sensorium haben *(Birmingham et al., 2000; de Hoyos & Barret, 2004)*. Desweiteren ist zu vermuten, dass die Wirkung einer Orthese abhängig von der muskulären Beanspruchung, oder etwaiger Ermüdung ist *(Bockol et al., 1999; Forestier et al., 2002; Johnston et al., 1998; Lattanzio et al., 1997; Marks & Quinney, 1993)*. Dieser zweifaktorielle Zusammenhang soll aufgeklärt werden. Für eine abgestufte Ausdauerbeanspruchung konnten bereits Hinweise gewonnen werden *(Reer et al., 2001; Wilson et al., 1998)*. Diese Arbeit versucht, den Einfluß unterschiedlicher Orthesensysteme auf die posturale Leistung bei definierten Muskelkraftvorbeanspruchungen zu beleuchten. Verglichen werden das Konzept einer Hartschalenorthese (Gold-Point, Fa. DonJoy) mit dem Konzept einer Soft-Tissue-Orthese mit seitlicher Führung und einem speziellen, exzentrischen Gelenk (SofTec, Fa. Bauerfeind) für das Kniegelenk in Ruhe, nach leichter bis mittlerer Beanspruchung, nach maximal erschöpfender und nach supramaximal-exzentrischer Kraftbeanspruchung. Die posturale Leistung wird in einem Stand-Tests auf einer Kraftmessplatte operationalisiert *(Birmingham et al., 2001*; *Birmingham et al., 2000; Kinzey & Ingersoll, 1996; Vuillerma et al., 2002)*.

2 Material und Methoden

An der Untersuchung haben N = 30 freiwillige, männliche und weibliche Sportstudierende im Alter von 21-40 Jahren (26,8 ± 4,5) als Probanden mitgewirkt (Gewicht 74,0 kg ± 11,6; Größe 180,0 cm ± 10,0). Der Untersuchungsfaktor Orthese war dreifach abgestuft: ‚ohne Orthese', ‚Gold Point' (Fa. Medi Bayreuth, Bayreuth, Deutschland) und ‚SofTec' (Fa. Bauerfeind, Kempen, Deutschland). Der Untersuchungsfaktor Kraftvorbeanspruchung war

vierfach abgestuft: ‚Ruhe' (keine Kraftbeanspruchung), ‚mittlel' (1 set x 15 reps mit 50 % der 10 RM-Last), ‚maximal' (5 sets x 8 - 10 reps mit 100 % der 10 RM-Last, 1 min Serienpause) und ‚supramaximal-exzentrisch' (1 set x 10 reps beidbeinig-überwindend mit 100 % der 10 RM-Last und dann einbeinig-nachgebend die Last absetzen).

Jede Untersuchung beinhaltete eine initiale Testung (Tests ohne Orthese oder Vorbelastung) zur Habitualisierung und Focussierung der Aufmerksamkeit und ein 3-minütiges Warm-Up auf einem Laufband (8 km/h; 5 ° Steigung). Als Beansprungungsübung wurde die geführte Beinstoßbewegung (geschlossene kinematische Kette) in einer exzentergesteuerten Beinpresse (Fa. TechnoGym, Gambetola, Italien) gewählt. Die Kniewinkel wurden vor Belastungsbeginn standardisiert eingestellt (< 90 °). Als posturale Testsituation kam ein Einbein-Standtest auf einer Kraftmessplatte zum Einsatz. Der Test folgte unmittelbar auf die letzte Wiederholung der Kraftbeanspruchung (ca. 3 - 5 sec zeitlicher Abstand). Die Kraftmessplatte (Fa. Kistler, Winterthur, Schweiz; sample rate 600 Hz; 5 N/mV) wurde kraftschlüssig mit dem Betonfundament -Kellergeschoß- verbunden. Als abhängige Variable wurde die Schwankungslänge des Kraftansatzpunktes (centre of footpressure) gewählt: Sway Length. Die Signale wurden mit Hilfe einer extra angepaßten Version der Software SIMI-Motion (Fa.SIMI, Unterschleißheim, Deutschland) verarbeitet. Die statistische Bearbeitung der Daten erfolgte mit dem Programm-Paket STATISTICA (Fa. StatSoft, Tulsa, OK, USA). Die Ergebnisse wurden varianzanalytisch bei üblichen Signifikanzgrenzen auf Stichprobenunterschiede geprüft (2-way-MANOVA mit post-hoc Scheffé-Test), sowie durch die Effektstärke ω^2 gewichtet.

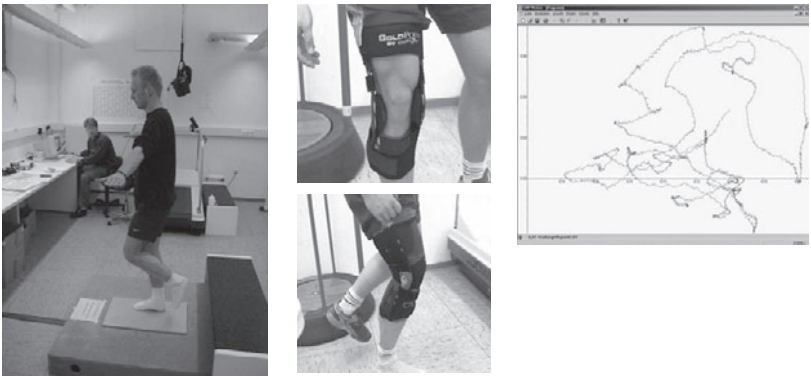


Abb. 1-4: Der Stand-Test [links], die Orthesen (Rahmen: GoldPoint® [Mitte oben], Weichgewebe mit Gerüst: SofTec® [Mitte unten]) und die Schwankungsweglänge (Sway Length) in SIMI Motion® [rechts]

3 Ergebnisse

Anhand der initialen Vortests vor jedem Messtermin (ohne Orthese und ohne Vorbelastung) wurde überprüft, ob sich in der Chronologie der Testtermine Lerneffekte abbilden. Eine einfaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholungsfaktor verweist darauf, dass es keinen Lerneffekt ($p > .05$) gibt, so dass für weiterführende Interpretationen der Ergebnisse des Stand-Tests keine Überlagerungen durch motorische Lernprozesse angenommen werden müssen.

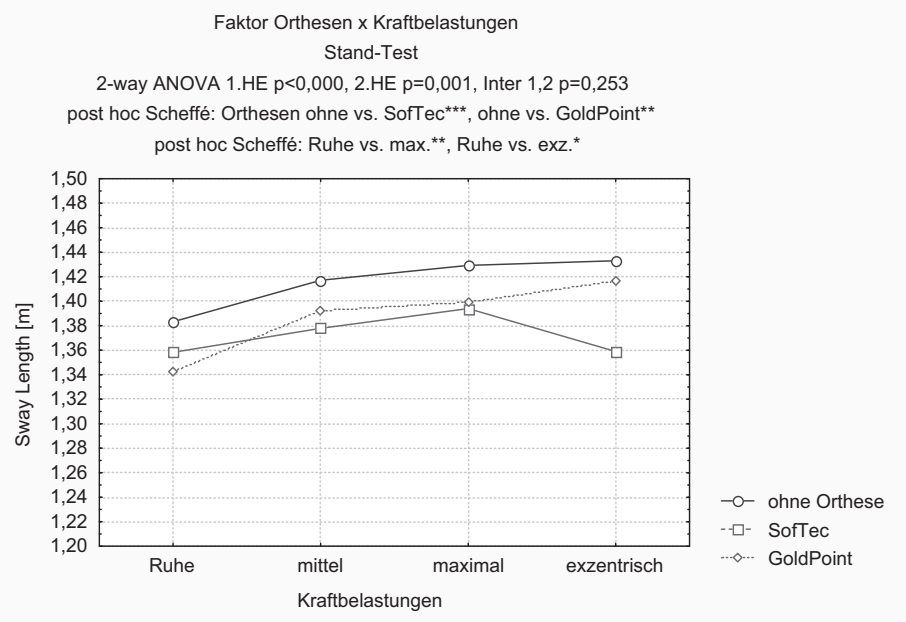


Abb. 5: Stand-Test Faktor Orthesensituation x Faktor Kraftvorbeanspruchung

Es ist ein signifikanter Vorbelastungseffekt ($p < .001$) zu beobachten; der Parameter ‚Sway Length' nimmt mit steigender Intensität der Kraftbeanspruchung zu. Die Effektstärke ω^2 ist mit 4 % jedoch nur niedrig. Bei den Faktorabstufungen unterscheidet sich lediglich die Ruhesituation von den intensiven Vorbelastungen (Scheffé-Test: Ruhe vs. maximal $p < .01$ und Ruhe vs. exzentrisch $p < .05$); also nicht in der Weise, dass sich alle schwereren Kraftbelastungstufen signifikant von den jeweils leichteren Stufen unterscheiden (siehe Post-hoc-Tests in Titelzeilen Abb. 5). Der Ortheseneffekt ist ebenfalls signifikant ($p < .001$), die Effektstärke jedoch genauso gering ($\omega^2 = 6$ %). Die Situation ‚ohne Orthe-

se‘ liegt signifikant oberhalb der beiden Orthesenbedingungen (Scheffé-Test: ‚ohne Orthese‘ vs. SofTec $p < .001$; resp. ‚ohne Orthese‘ vs. GoldPoint $p < .01$), die sich voneinander jedoch nicht signifikant unterscheiden. Es wird keine signifikante Interaktion zwischen den Faktoren ‚Orthese x Kraft‘ beobachtet.

4 Diskussion

Für die Interpretation der Bewegungsregulation muss grundsätzlich berücksichtigt werden, dass es zwar auch bei Bedingungskonstanz keine identischen Bewegungsreproduktionen gibt, d.h. Variationen sind der Bewegungsregulation immanent; dass trotz fehlender Merkmalskonstanz jedoch statistisch gesicherte Haupteffekte abzubilden sind *(Hatze, 1986; Schöllhorn, 1999)*. Grundsätzlich zu erwarten wäre eine Verschlechterung der posturalen Leistung (Anstieg der Schwankungslänge) mit zunehmender Intensität der Kraftbeanspruchung *(Forestier et al., 2002)*, wobei die mittlere Beanspruchung, wenn sie als moderate ‚Aufwärmbelastung‘ verstanden werden dürfte, auch eine posturale Verbesserung (Abnahme der Schwankung) induzieren könnte, wenn man der Theorie der Propriozeption bei Ausdauerbeanspruchungen folgen möchte *(Reer et al., 2001)*. Der direkte - quasi-kausale - Zusammenhang eines Ortheseneinflusses auf die posturale Leistung in unterschiedlichen Kraftbeanspruchungen mit Hilfe der Interaktion der Effekte konnte nicht gezeigt werden. Es ist jedoch zu beobachten, dass die weiche, mit einem exzentrischen Spezialgelenk ausgestattete Soft-Tec-Orthese tendenziel zu den vergleichsweise besten posturalen Leistungen führt; insbesondere nach den intensiven Beanspruchungen (maximal-ermüdend und maximal-exzentrisch). Dies wird im Unterschied zur Hartschalenorthese auf eine günstigere Stimulation der Kniegelenkpropriozeption zurückgeführt *(Birmingham et al., 2001; de Hoyos & Barret, 2004)* sowie auf den subjektiven Tragekomfort, der schon anderenorts verifiziert worden ist *(Reer et al., 2001)*. Es wird geschlossen, dass Effekte unterschiedlicher Kraftbeanspruchungen und Orthesen in der vorliegenden posturalen Operationalisierung nachgewiesen ($p < .001$) werden können, auch wenn die praktische Signifikanz gering ist ($\omega^2 = 4$ %, resp. 6 %). Die positiven Einflüsse beider Orthesen machen sich vorwiegend in den hohen Intensitäten bemerkbar *(Bockol et al., 1999; Johnston et al., 1998; Wilson et al., 1998)*, wobei die exzentrische Muskelbeanspruchung nicht eindeutig die größten Effekte induziert.

5 Literaturverzeichnis

Birmingham, T.B., Kramer, J.F., Kirkley, A., Inglis, J.T., Spaulding, S.J. & Vandervaart, A.A. (2001). Knee bracing after ACL reconstruction: effects on postural control and proprioception. *Med. Sci. Sports Exerc*. 33 (8), 1253-1258.

Birmingham, T.B., Inglis, J.T., Kramer, J.F. & Vandervaart, A.A. (2000). Effect of a neoprene sleeve on knne joint kinesthesis. *Med. Sci. Sports Exerc.* 32 (2), 304-308.

Bockol, P.D., Kamen, G. & Clarkson, P.M. (1999). Effect of eccentric exercise on position sense. *Med. Sci. Sports Exerc.* 31 (5) Suppl., S205.

de Hoyos, D. Barret, G.B. (2004). Neoprene knee sleeves enhance proprioception in adolescent female athletes. *Med. Sci. Sports Exerc*. 36 (5), Suppl. S186.

Eils, E. & Rosenbaum, D. (2001). A multi-station proprioceptive exercise program in patients with ankle instability. *Med. Sci. Sports Exerc.* 33 (12), 1991-1998.

Forestier, N., Teasdale, N. & Nougier, V. (2002). Alteration of the position sense at the ankle induced by muscular fatigue in humans. *Med. Sci. Sports Exerc*. 34 (1), 117-122.

Hatze H. (1986). Motion Variability - its Definition, Quantification and Origin. *Journal of Motor Behavior* 18 , 5-16.

Johnston, R. B., Howard, M. E., Cawley, P. M. & Losse, G. M. (1998). Effects of lower extremety muscular fatigue on motor control performance. *Med. Sci. Sports Exerc.* 30 (12), 1703-1707.

Kinzey, S. J. & Ingersoll, C. P. (1996). Ankle braces change the spectral qualities of sway. *Med. Sci. Sports Exerc*. 28 (5), Suppl. S26.

Lattanzio, P.-J., Petrella, R.J., Sproule, J.R. & Fowler, P.J. (1997). Effects of Fatigue on Knee Proprioception. *Clinical Journal of Sportmedicine* 7 (1), 22-27.

Lephart, S.M., Pincivero, D.M. & Rozzi, S.L. (1998). Proprioception of the ankle and the knee. *Sports Med* 25 (3), 149-155.

Marks, R. & Quinney, H.A. (1993). Effect of fatiguing maximal isokinetic quadriceps contractions on ability to estimate knee-position. *Perceptual and Motor Skills* 77, 1195-1202.

Reer, R., Nagel, V., Paul, B., Edelmann, H. & Braumann, K.-M. (2001). Die Anwendung äußerer Kniegelenkstabilisatoren - Einflussnahme auf mechanische Stabilisierung und körperliche Leistungsfähigkeit. *Sportverletz Sportschaden* 15, 62-67.

Schöllhorn W. (1999). Individualität - ein vernachlässigter Parameter? *Leistungssport* 29 (2), 5-12.

Skinner, H.B., Wyatt, M.P., Hodgdon, J.A., Conard, D.W. & Barrack, R.L. (1986). Effect of fatigue on on joint position sense of the knee. *Journal of Orthopaedic Research* 4, 112-118.

Vuillerma, N., Forestier, N. & Nougier, V. (2002). Attentional demands and postural sway: the effect of calf muscles fatigue. *Med. Sci. Sports Exerc.* 34 (12), 1907-1912.

Wilson, L. Q., Weltman, J. Y., Martin, D. E. & Weltman, A. (1998). Effects of a functional knee brace for ACL insufficiency during treadmill running. *Med. Sci. Sports Exerc*. 30 (5), 655-664.

Das Steirische Pistengütesiegel – Ein wirksames Instrument zur Reduktion der Unfälle in einem Schigebiet

P. Spitzer, G. Schimpl

Im Jahre 1999 wurde auf Initiative des Österr. Komitees für Unfallverhütung im Kindesalter / GROßE SCHÜTZEN KLEINE und durch einen Beschluss der steirischen Landesregierung das „Steirische Pistengütesiegel“ geschaffen. Dieses Gütesiegel kann nach dem Ansuchen durch das Schigebiet und nach einer Kommissionierung für 3 Jahre verliehen werden.

Das Ziel dieses Siegels ist durch Statuten festgeschrieben und beinhaltet:

- genaue Sicherheitsstandards für die Pisten,
- Richtlinien für Information und Orientierung der Wintersportler,
- Organisation und Ausrüstung eines Rettungsdienstes,
- und eine genaue Unfalldokumentation.

Diese Vorschriften dienen der Sicherheitsoptimierung der Schipisten und sind die Basis für eine genaue Unfallanalyse und einer sinnvollen Unfallprävention.

In der Wintersaison 2000/2001 erhielten 5 Schigebiete das Pistengütesiegel und seit der Saison 2003/2004 sind es 12 Schigebiete:
Planai, Hochwurzen, Hauser Kaibling, Lachtal, Stuhleck, Mariazell, Reiteralm, Turracher Höhe, Präbichl, Hohentauern, Lachtal und Riesneralm.

Seit der Saison 2000/01 ereigneten sich insgesamt 3979 Unfälle in diesen Schigebieten, die analysiert wurden.

56% der Verunfallten waren Männer und 44% Frauen. Die Unfallursache war in 92% der Einzelsturz auf einer markierten Piste und in 8% eine Kollision. Von diesen kollidierten etwa in einem Drittel SchifahrerInnen mit SchifahrerInnen, gefolgt von SchifahrerInnen gegen SnowboarderInnen (24%). 17% kollidierten mit natürlichen festen Hindernissen, vorwiegend am Pistenrand.

Insgesamt verunfallten 53% auf „roten“ Pisten, 42% auf „schwarzen“ Pisten, 4% am Pistenrand. Unter 1% verunfallte mit Aufstiegshilfen.

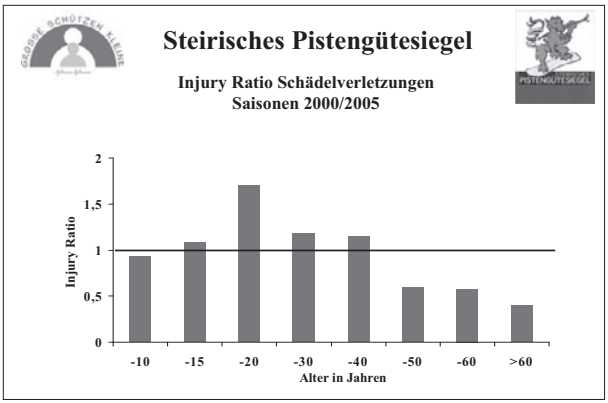
Die Altersverteilung zeigte, dass 50% der Verunfallten zwischen 21 und 40 Jahren alt waren. 33.

Bezogen auf die Wochentage fanden sich deutlich höhere Unfallzahlen an Wochenenden (Tagesschifahrer). Die höchste Unfallhäufigkeit war am Mittwoch, dem 4. Schitag (Schiurlauber). Rund 40% der Unfälle passierten am Vormittag mit einer deutlichen Häufung zwischen 11 und 12 Uhr. Drei Viertel der Unfälle am Nachmittag (60% aller Unfälle) ereigneten sich zwischen 14 und 15 Uhr. Meist war die Piste zum Zeitpunkt des Unfalles weich (71%), nur in 26% eisig und in 3% gab es Tiefschnee. Auch herrschte bei drei Viertel der Unfälle ein sonniges Wetter.

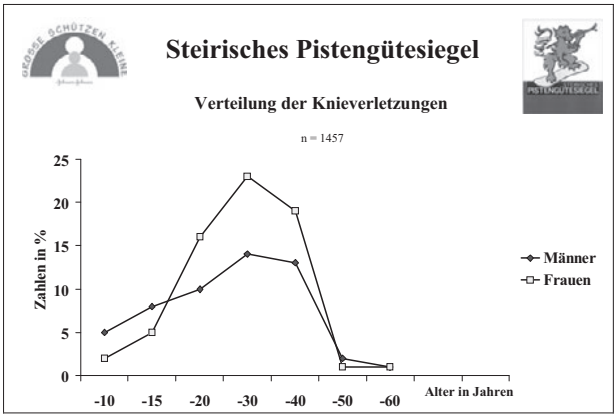
In 41% verletzten sich die WintersportlerInnen am Knie, in 24% im Schulter-Arm-Hand Bereich, in 19% am Kopf, in 11% am Bein und in 5% am Stamm.

Bezogen auf Verletzung und Alter ergab sich:

- 79% aller Schädelverletzungen erlitten 15 bis 40-jährige (Männer häufiger)



- 84% aller Knieverletzungen erlitten 20-40-jährige (Frauen häufiger)



- 71% der Armverletzungen erlitten 15-30-jährige (Snowboardfahrer häufiger)

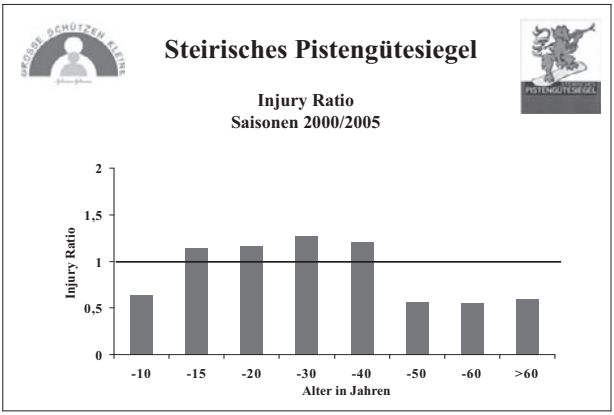
Zusammenfassend hat sich gezeigt, dass die Hauptunfallursache der Einzelsturz auf einer weichen Piste bei guten Wetterbedingungen ist, wobei sich die meisten Unfälle nachmittags ereignen. Das höchste Risiko für eine

- Schädelverletzung besteht bei den 20-jährigen Wintersportlern,

- für Knieverletzungen bei den 20 bis 30- jährigen Wintersportlerinnen,

- und für Armverletzungen bei den 15-30-jährigen Wintersportlerinnen.

Trotzdem ist das Schifahren und Snowboarden den sicheren Sportarten zuzuordnen, denn das Verletzungsrisiko mit 1,18% für SchifahrerInnen (~0,1% pro Abfahrt) und 1,24% für SnowboarderInnen (~0,15% pro Abfahrt) ist sehr niedrig im Vergleich mit anderen Sportarten.



Das Steirische Pistengütesiegel mit seinen Schwerpunkten in den Bereichen

- Information (Wetter, Schneelage, Pistenbedingungen, FIS Regeln)
- Orientierung (z.B. Pistenleitsysteme, Panoramatafeln)
- Sicherung der Pisten (Präparierung, Absicherung unnatürlicher Hindernisse)
- Rettungsdienst mit Unfalldokumentation (Ausrüstung, Sicherheitszirkel, Unfallanalyse)

hat einen wesentlichen Beitrag geleistet, dass Schifahren und Snowboarden in der Steiermark den sicheren Sportarten zuzuordnen sind.

Die Unfälle in diesen Schigebieten konnten trotz Zunahme der Wintersportler und der steigenden Anzahl der Abfahrten pro Wintersportler insgesamt um 28,8% über die Jahre reduziert werden.

Für Spaß und Sicherheit beim Wintersport empfiehlt Große schützen Kleine:

- Das Tragen eines Helmes für alle Altersgruppen (nicht nur für Kinder)
- Ein vorbereitendes Fitnesstraining (8 Wochen vor Saisonbeginn und mindestens 2x pro Woche)
- Das Einlegen von Erholungsphasen zur Regeneration (alle drei Stunden)
- Das Einhalten der FIS Regeln.



Die Sicherheitsstandards haben über das Bundesland Steiermark hinaus in den Pistenstandards des Bundeslandes Salzburg bereits Eingang gefunden und sind basierend auf dem Beispiel der Steiermark für Tirol und Kärnten in Vorbereitung.

Unbeschwerte Schneeschuherlebnisse auf markierten Routen

M. Walter

1 Schneeschuhlaufen: Faszination und Gefahren

Innerhalb weniger Jahre hat sich Schneeschuhwandern zu einem Trend entwickelt. Es ist gesund, fördert die Ausdauer, schont die Gelenke und ist mit kleinem Verletzungsrisiko verbunden.



Abb. 1: Schneeschuhläufer in der wunderschönen Winterlandschaft

Damit können auch Nichtskifahrer in Gebiete ausserhalb gespurter Wege vordringen, die für sie bislang im Winter unerreichbar waren. Dabei begeben sie sich aber unter Umständen in lawinengefährdetes Gelände, denn Lawinen können bis in Waldgebiete von Tallagen vordringen oder im lichten Waldbereich entstehen. Die Orientierung ist im Vergleich zum Wandern im Sommer erschwert: Markierungen sind unter Schnee verborgen, Wege nicht mehr erkennbar und oft sind keine Spuren vorhanden. Bei Nebel kann die Situation rasch kritisch werden. Schneeschuhläufer bewegen sich auch zumeist im Lebensraum von

Wildtieren. Lawinenkundliches Wissen und Kenntnisse über Wildtiere sind deshalb unabdingbar für die Durchführung von Schneeschuhtouren abseits markierter Routen. Vielen erholungssuchenden Schneeschuhwanderern fehlen diese Grundlagen. Sie möchten sich aber trotzdem individuell und sicher bewegen können.

2 Schneeschuhlaufen: Ein Unfallschwerpunkt?

Die offizielle Statistik der Unfallversicherer in der Schweiz weist bis jetzt zwar nur wenige Unfälle mit Schneeschuhwanderern aus. Die bfu-Statistik der Todesfälle im Sport hat in den letzten drei Wintern aber bereits acht tödlich verunfallte Schneeschuhwanderer erfasst; in sieben Fällen waren Lawinen die Ursache. Auch die Bergretter des Schweizer Alpen-Club SAC verzeichnen eine Zunahme bei den Einsätzen für verunfallte oder blockierte Schneeschuhwanderer. Die bfu sieht Handlungsbedarf und will sich dafür einsetzen, dass in dieser eigentlich relativ ungefährlichen und gesunden Sportart möglichst keine Schwerverletzten oder Toten zu beklagen sind. Gerade für die in einer Trendsportart typische hohe Zahl von unerfahrenen Anfängern ist von Beginn an ein hoher Sicherheitsstandard anzustreben. Die Information dieser Zielgruppe muss verstärkt und ein möglichst gefahrloses "Schnuppern" ermöglicht werden. Die bfu hat deshalb zusammen mit Fachleuten eine Markierung für Schneeschuh-Trails entwickelt und eine Informationsbroschüre in drei Sprachen herausgegeben.

3 Globaltrail – Sicherheit auf markierten Routen

Ziel von Globaltrail ist, dass Unerfahrene auf markierten Schneeschuhrouten die verschneite Natur sicher geniessen können. Die Trails werden vom Betreiber je nach Anforderungsprofil blau, rot oder schwarz beschildert und teilweise markiert.



Abb. 2: Die Markierungstafeln von Globaltrail

Die blauen, leichten Routen eignen sich speziell für Anfänger und können ohne besondere Vorkenntnisse begangen werden. Die roten Routen sind für etwas erfahrene Schneeschuhläufer gedacht. Die schwarzen Routen werden nicht markiert und sind erfahrenden Personen und geführten Touren vorbehalten. Die Trails werden vom Betreiber gesichert, aber grundsätzlich nicht gespurt. Akut lawinengefährdete Trails werden gesperrt. Das Begehen erfolgt ausschliesslich auf eigene Verantwortung. Die Trails werden zudem möglichst naturschonend angelegt. Mittlerweile ist die Zahl auf fast 100 Trails in über 30 Wintersportregionen der Schweiz angewachsen. Globaltrail stellt die einheitlichen Markierungstafeln her und bietet eine Informationsplattform an. Auf der Internetseite www.globaltrail.net sind alle Routen mit Anbieter, Karte und weiteren Informationen abrufbar. In Zusammenarbeit mit der bfu als Partner entstand die Broschüre "Globaltrail. Mit Sicherheit mehr Spass. Beschilderte Schneeschuhtrails in der Schweiz." mit Tipps von der Planung über Ausrüstung bis zu Lawinengefahr und Naturschutz. Sie ist bei den Betreibern von Trails und bei Schneeschuhvermietern erhältlich.

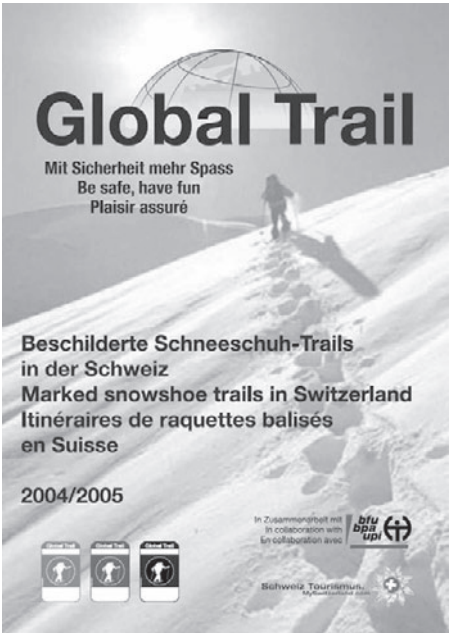


Abb. 3: Titelseite der Informationsbroschüre von Global Trail

Gemäss Angaben der Betreiber sind die Trails bei Schneeschuhwanderern sehr beliebt. Die Broschüre war in den letzten zwei Wintern jeweils rasch vergriffen. Weitere Betreiber möchten im nächsten Winter ebenfalls Schneeschuhrouten markieren. Hoffen wir, dass sich dadurch die Zahl der schweren und tödlichen Verletzungen reduzieren lässt!



Schwierigkeitsgrade der Schneeschuhtrails und Anforderungen für Benützende

Globaltrail-Schneeschuhwanderrouten sind markiert, aber grundsätzlich nicht gespurt. Das Begehen der durch den Betreiber markierten Routen erfolgt ausschliesslich auf eigene Verantwortung. Lawinengefährdete Trails werden am Ausgangspunkt gesperrt. Weitere Informationen finden Sie unter www.globaltrail.net.

Blau

- Geeignet für Einsteiger.
- Einfaches Gelände im Auf- und Abstieg. Potenziell gefährliche Abschnitte sind durch geeignete Massnahmen gesichert.
- Keine besonderen Vorkenntnisse nötig.

Rot

- Geeignet für etwas erfahrene Schneeschuhläufer.
- Mässig steiles Gelände mit gelegentlich auch steileren oder exponierten Passagen im Auf- und Abstieg, die eine angepasste Technik erfordern. Sicherungsmassnahmen beschränken sich auf besonders exponierten Stellen.
- Eine gute körperliche Verfassung wird vorausgesetzt. Die Verhältnisse und Gefahren (Schneeverhältnisse, Wetter) müssen richtig eingeschätzt werden können. Grundsätzlich ist Trittsicherheit erforderlich, für exponierte Passagen auch Schwindelfreiheit.

Schwarz

- Nicht markierte Routen, ausschliesslich für geführte Touren.
- Geeignet für gebirgs- und schneeschuherfahrene Personen in Begleitung eines Bergführers oder Schneeschuhwanderleiters.

In Zusammenarbeit mit:

bfu bpa upi

Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung www.bfu.ch

Schweiz Tourismus. MySwitzerland.com

Abb. 4: Die Definition der Schwierigkeitsgrade aus der Informationsbroschüre von Global Trail

4 Die wichtigsten Sicherheitstipps zum Schneeschuhlaufen

4.1 Tourenplanung

- Wählen Sie einen Ihnen entsprechenden Trail aus. Anfänger tun gut daran, nur kurze Touren mit geringer Höhendifferenz auszuwählen, denn im tiefen Schnee eine eigene Spur anzulegen, kann ganz schön schweisstreibend sein. Der Abstieg dauert übrigens mindestens genauso lange wie der Aufstieg und ist oft schwieriger!
- Hören Sie den aktuellen Wetterbericht ab: Tel. 162.
- Informieren Sie sich über den Zustand der geplanten Route im Internet unter www.globaltrail.net oder beim Betreiber.
- Unternehmen Sie Schneeschuhtouren nie allein!
- Planen Sie genügend Umkehrmöglichkeiten sowie Zeitreserven für Unvorhergesehenes ein.
- Notieren Sie die Betriebszeiten der Bergbahnen, besonders die letzte Talfahrt.
- Informieren Sie jemanden über Route und Ziel. Vergessen Sie nicht, sich bei der Ankunft am Ziel zurückzumelden!

4.2 Ausrüstung

Der Schneeschuh hat sich inzwischen zum leichten High-Tech-Gerät entwickelt. Je nach Verwendungszweck, Können und Körpergewicht lassen sich ganz unterschiedliche Typen unterscheiden. Zahlreiche Anbieter vermieten Schneeschuhe. So kann man die verschiedenen Modelle einfach einmal ausprobieren.

- Der Schneeschuh sollte gleichzeitig leicht und möglichst stabil, die Grösse auf das Körpergewicht abgestimmt sein.
- Für sanftes Gelände bzw. tiefen Schnee sind Modelle mit grossflächiger Auflage, für steiles Gelände bzw. wechselnde Schneearten dagegen die kleineren, alpinen Schneeschuhe besser geeignet.
- Die Bindung sollte genügend Fersenfreiheit bieten. Für steile und harte Hänge ist eine integrierte Harschkralle aus Stahl nötig.

Zum Schneeschuhwandern brauchen Sie ausserdem:

- einen möglichst wasserabweisenden, warmen, stabilen Wander- oder Bergschuh mit guter Profilsohle, dazu Gamaschen, die das Eindringen von Schnee in den Schaft verhindern
- höhenverstellbare Teleskop-Skistöcke mit möglichst grossem Teller
- den winterlichen Temperaturen angepasste Bekleidung: schnell trocknende Sportunterwäsche, Pullover oder Faserpelz, Jacke und lange Berghose, Mütze und Handschuhe
- Proviant und genügend Getränke

- Sonnenschutz
- Karte des Trails, evtl. Kompass und Höhenmesser
- erste Hilfe-Material, Rettungsdecke, Taschenlampe, Handy.

4.3 Verhalten unterwegs

- Bleiben Sie immer auf den markierten Trails. Vermeiden Sie vermeintliche Abkürzungen.
- Rasten Sie regelmässig. Trinken Sie viel, auch ohne Durst – aber keine alkoholischen Getränke während der Schneeschuhtour!
- Überwachen Sie die Zeitplanung ständig. Gehen Sie bei Schlechtwettereinbruch, plötzlichem Unwohlsein oder anderen Schwierigkeiten kein Risiko ein. Kehren Sie rechtzeitig um und erzwingen Sie nichts.
- Wenn Sie sich verlaufen haben: Bleiben Sie in der Gruppe zusammen. Kehren Sie zum letzten bekannten Punkt zurück. Warten Sie auf bessere Sicht und steigen Sie nicht durch unbekanntes Gelände ab.

5 Literaturverzeichnis

Sport@import Jäggi (2006). *Global Trail. Mit Sicherheit mehr Spass. Beschilderte Schneeschuh-Trails in der Schweiz.* Gutenburg: Autor.

Autorenverzeichnis

Prof. Dr. Henning Allmer
Deutsche Sporthochschule Köln
Psychologisches Institut
Carl-Diem-Weg 6
50933 Köln
allmer@dshs-koeln.de

Dr. Wilfried Alt
Universität Stuttgart
Institut für Sportwissenschaft
Allmandring 28
70569 Stuttgart
wilfried.alt@sport.uni-stuttgart.de

Dr. Tobias Bach
Christian-Gau-Str. 37
50933 Köln
tjbach@web.de

Mag. Michael Baumgartner
KfV/ Bereich Heim, Feizeit & Sport
Schleiergasse 18
1100 Wien, Österreich
michael.baumgartner@kfv.at

Prof. Dr. Klaus Bös
Universität Karlsruhe (TH)
Institut für Sport und Sportwissenschaft
Kaiserstr. 12
76128 Karlsruhe
boes@sport.uka.de

Dipl. natw. ETH Othmar Brügger
Schweizerische Beratungsstelle
für Unfallverhütung
Laupenstr. 11
3008 Bern, Schweiz
o.bruegger@bfu.ch

Markus Buchser
Schweizerische Beratungsstelle
für Unfallverhütung
Laupenstr. 11
3008 Bern, Schweiz
m.buchser@bfu.ch

Dr. Sven Dieterich
Gemeindeunfallversicherungsverband
Westfalen-Lippe
Salzmannstr. 214
48159 Münster
s.dieterich@guvv-wl.de

Dr. Eric Eils
Universitätsklinikum Münster
Funktionsbereich Bewegungsanalytik
Domagkstr. 3
48149 Münster
eils@uni-muenster.de

Katharina Engelhardt
Deutsche Sporthochschule Köln
Psychologisches Institut
Carl-Diem-Weg 6
50933 Köln
engelhard@dshs-koeln.de

Hans Feuß
Stud.-sem. für Lehrämter an
Schulen Bielefeld I
Fachseminar Sport
Kurt-Schumacher-Str. 6
33615 Bielefeld
hans.feuss@ssbi1-nrw.de

Prof. Dr. Albert Gollhofer
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Institut für Sport und Sportwissenschaft
Schwarzwaldstr. 175
79117 Freiburg
albert.gollhofer@sport.uni-freiburg.de

Barbara Halberschmidt
Westfälische Wilhelms-Universität
Münster
Arbeitsbereich Sportpsychologie
Horstmarer Landweg 62b
48149 Münster
b.halberschmidt@gmx.de

Dr. Thomas Henke
Ruhr-Universität Bochum
Lehrstuhl für Sportmedizin
und Sporternährung
Overbergstr. 19
44801 Bochum
thomas.henke@rub.de

Esther Hess-Infanger
Schweizerische Unfallversicherungs-
anstalt Suva
Freizeitsicherheit
Rösslimattstr. 39
6004 Luzern, Schweiz
esther.infanger@suva.ch

Prof. Dr.Wildor Hollmann
Deutsche Sporthochschule Köln
Institut für Kreislaufforschung und
Sportmedizin
Carl-Diem-Weg 6
50933 Köln
hollmann@dshs-koeln.de

Dr. Gernot Jendrusch
Ruhr-Universität Bochum
Lehrstuhl für Sportmedizin
und Sporternährung
Overbergstr. 19
44801 Bochum
gernot.jendrusch@rub.de

Sabine Jüngling
Deutsche Sporthochschule Köln
Psychologisches Institut
Carl-Diem-Weg 6
50933 Köln
juengling@dshs-koeln.de

Dr. Rupert Kisser
KfV/ Bereich Heim, Feizeit & Sport
Schleiergasse 18
1100 Wien, Österreich
rupert.kisser@kfv.at

Prof. Dr. Jens Kleinert
Deutsche Sporthochschule Köln
Psychologisches Institut
Carl-Diem-Weg 6
50933 Köln
kleinert@dshs-koeln.de

Dr. Dominik Kocholl
Universität Innsbruck
Forschungsstelle für Bergsportrecht
Innrain 52
6020 Innsbruck, Österreich
Dominik.Kocholl@uibk.ac.at

Hans-Hermann Lehnecke
DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
Normenausschuss Sport-
und Freizeitgerät
Kamekestr. 8
50969 Köln
hans-hermann.lehnecke@din.de

Prof. Dr. Bernard Marti
Rektor Eidg. Hochschule für
Sport Magglingen EHSM
Bundesamt für Sport BASPO
Hauptstr. 243
2532 Magglingen, Schweiz
bernard.marti@baspo.admin.ch

René Mathys
Schweizerische Beratungsstelle
für Unfallverhütung
Laupenstr. 11
3008 Bern, Schweiz
r.mathys@bfu.ch

Dr. Rüdiger Meierjürgen
Barmer Ersatzkasse
Gesundheits- und Versorgungs-
management
Lichtscheiderstr. 89
42285 Wuppertal
praevention@barmer.de

Marcel Meyer
Technisches Komitee Trampolin
Beauftragter für Zielgruppen
Steinkaut 7
55543 Bad Kreuznach
mainmeyer@web.de

Norbert Moser
Verwaltungs-Berufsgenossenschaft
Prävention
Postfach 20 20 42
80020 München
norbert.moser@vbg.de

Dr. Kurt Mosetter
Zentrum für interdisziplinäre Therapien
Obere Laube 44
78462 Konstanz
kurt@mosetter.de

Christoph Müller
Schweizerische Beratungsstelle
für Unfallverhütung
Laupenstr. 11
3008 Bern, Schweiz
c.mueller@bfu.ch

Edith Müller-Loretz
Schweizerische Unfallversicherungs-
anstalt Suva
Freizeitsicherheit
Rösslimattstr. 39
6004 Luzern, Schweiz
edith.mueller@suva.ch

Steffen Niemann
Schweizerische Beratungsstelle
für Unfallverhütung
Laupenstr. 11
3008 Bern, Schweiz
s.niemann@bfu.ch

Klaus Oltmanns
Philippka-Sportverlag
Rektoratsweg 36
48159 Münster
oltmanns@philippka.de

Dr. Michael Pfitzner
Ricarda-Huch-Str. 15
48268 Greven
mipfitzner@aol.com

Prof. Dr. Petra Platen
Ruhr-Universität Bochum
Lehrstuhl für Sportmedizin
und Sporternährung
Overbergstr. 19
44801 Bochum
petra.platen@rub.de

Dr. Jan Ries
Hochschule Fulda
Hochschulsport
Marquardstr. 35
36039 Fulda
jan.ries@sk.fh-fulda.de

Dr. Swantje Scharenberg
Deutscher Turner-Bund e.V./
Universität Karlsruhe
Sportartentwicklung/
Sportwissenschaften
Otto-Fleck-Schneise 8
60528 Frankfurt
swantje.scharenberg@dtb-online.de

Inga Schlesinger
Humboldt-Universität zu Berlin
Pädagogische Psychologie
Geschwister-Scholl-Str. 7
10099 Berlin
inga.schlesinger@rz.hu-berlin.de

Dr. Gerrit Schnabel
Gemeindeunfallversicherungsverband
Westfalen-Lippe
Schulen und Tageseinrichtungen
für Kinder
Salzmannstr. 156
48159 Münster
g.schnabel@guvv-wl.de

Dr. Dieter Schnell
Privatmann, Sportophthalmologe
Otto-Willachstr. 2
53809 Ruppichteroth
schnell-dieter@t-online.de

Jan Schröder
Universität Hamburg
Sportwissenschaft
Avenue St. Sebastien 7 d
21509 Glinde
schroeder.sport@t-online.de

Thomas Schumacher
Jugendcheftrainer
Borrusia Vfl 1900
Mönchengladbach GmbH
Hennes-Weisweiler-Allee 1
41179 Mönchengladbach
thomas.schumacher@borussia.de

Hartmut Semsch
Ortema GmbH Markgröningen
Kurt-Lindemann-Weg 10
71706 Markgröningen
h.semsch@ortema.de

Prof. Dr. Veit Senner
Technische Universität München
Fachgebiet für Sportgeräte und -materialien
Connollystr. 32
80809 München
senner@sport.tu-muenchen.de

Dr. Peter Spitzer
Österr. Komitee für Unfallverhütung im
Kindesalter / Große schützen Kleine
Auenbruggerplatz 34
8036 Graz, Österreich
peter.spitzer@klinikum-graz.at

Anja Steinbacher
Deutsche Sporthochschule Köln
Psychologisches Institut
Carl-Diem-Weg 6
50933 Köln
steinbacher@dshs-koeln.de

Dieter Stopper
Deutscher Alpenverein
Sicherheitsforschung
Von-Kahr. Str. 2-4'
80997 München
dieter_stopper@alpenverein.de

Dr. Lothar Thorwesten
Universitätsklinikum Münster
Institut für Sportmedizin
Horstmarer Landweg 39
48149 Münster
lothar.thorwesten@uni-muenster.de

Dr. Hans-Friedrich Voigt
Ruhr-Universität Bochum
Fakultät für Sportwissenschaft
Arbeitsbereich Sportarten
Stiepeler-Str. 129
44801 Bochum
hans.voigt@gmx.de

Monique Walter
Schweizerische Beratungsstelle
für Unfallverhütung
Laupenstr. 11
3008 Bern, Schweiz
m.walter@bfu.ch

Gunther Weber
TÜV SÜD Life Service GmbH
Mensch und Technik
Drescherhäuser 5d
01159 Dresden
gunter.weber@tuev-sued.de

Claus Weingärtner
LandesSportBund Nordrhein-Westfalen
Friedrich-Alfred-Str. 25
47055 Duisburg
claus.weingaertner@lsb-nrw.de

Phillip Wiskamp
Stiepeler Str.103
44801 Bochum
philwiskamp@yahoo.de

Dr. Karl-Heinz Wohlgefahrt
Friedrich-Schiller-Universität
Institut für Sportwissenschaft
Seidelstr. 20
07749 Jena
wohl@uni-jena.de

Dr. Sabine Würth
Universität Leipzig
Sportpsychologie
Jahnallee 59
04109 Leipzig
wuerth@rz.uni-leipzig.de

Auftanken! Sport geht an die Reserven









- Spezielle Kombination von Mineralstoffen, Vitaminen und Spurenelementen für leistungsorientierte Sportler
- Zur Unterstützung bei hoher sportlicher Belastung
- Brausegranulat plus Dextrose

Nur in der Apotheke!

In Zusammenarbeit mit der Deutschen Sporthochschule Köln entwickelt

frubiase®
MEHR ALS MINERALSTOFFE

www.frubiase.de

GEZIELT KOMBINIERT
GENAU DOSIERT



Sportversicherung



























