



Sven Schneider (Hrsg.)

Gesundheitsrisiko Klimawandel

Neue Herausforderungen
für Sport, Beruf und Alltag

 hogrefe

Gesundheitsrisiko Klimawandel

Gesundheitsrisiko Klimawandel

Sven Schneider (Hrsg.)

Programmbereich Gesundheit und Medizin

Sven Schneider
(Hrsg.)

Gesundheitsrisiko Klimawandel

Neue Herausforderungen für Sport, Beruf und Alltag

unter Mitarbeit von

Karim Abu-Omar

Xenia Augsten

Cornelia Baldermann

Matthias Baumann

Liza-Marie Beckers

Karl-Christian Bergmann

Denis Biró

Simon Blaschke

Henrik Brauel

Susanne Breitner-Busch

Berit Bretthauer

Carsten Butsch

Kersten Bux

Ulrich Clausing

Katharina Diehl

Johannes Dreesman

Stephan Drewes

Michael Eichinger

Vera Fieber

Holger Förster

Marieke Frassl

Leonard Fraunberger

Katharina Gabriel

Peter Gelius

Tatiana Görig

Carolin Götz

Alina Herrmann

Elke Hertig

Anja Hirschmüller

Karsten Hollander

Christian Imholt

Jens Jacob

Carmen Jochem

Artur Jöst

Irena Kaspar-Ott

Andreas Klingberg

Milan Klöwer

Nadja Knauthe

Eva Johanna Kubosch

Sebastian Lorenz

Julika Loss

Andreas Matzarakis

Filip Mess

Sven Messing

Tim Meyer

Ramona Moosburger

Hans-Guido Mücke

Enno Nilson

Dogukan Özer

Felix Peter

Lynn Pfeiffer

Harald Rehn

Carina Rösen

Daniel Rottke

Teresa Sofie Schick

Saskia Schmitz

Alexandra Schneider

Michael Schonnebeck

Edgar Schwarz

Jan Siegmeier

Friederike Stölzel

Christina Strube

Antonina Tcymbal

Rainer G. Ulrich

Thomas Weickert

Edda Weimann

Alexandra von Winning

Stefan Winter

Marc Wittlich

Heiko Ziemainz

Prof. Dr. phil. Sven Schneider, M. A.

Universitätsmedizin Mannheim
Medizinische Fakultät Mannheim der Universität Heidelberg
Zentrum für Präventivmedizin und Digitale Gesundheit (CPD)
Alte Brauerei
Röntgenstraße 7
68167 Mannheim
DEUTSCHLAND
E-Mail: sven.schneider@medma.uni-heidelberg.de

Wichtiger Hinweis: Der Verlag hat gemeinsam mit den Autoren bzw. den Herausgebern große Mühe darauf verwandt, dass alle in diesem Buch enthaltenen Informationen (Programme, Verfahren, Mengen, Dosierungen, Applikationen, Internetlinks etc.) entsprechend dem Wissensstand bei Fertigstellung des Werkes abgedruckt oder in digitaler Form wiedergegeben wurden. Trotz sorgfältiger Manuskripterstellung und Korrektur des Satzes und der digitalen Produkte können Fehler nicht ganz ausgeschlossen werden. Autoren bzw. Herausgeber und Verlag übernehmen infolgedessen keine Verantwortung und keine daraus folgende oder sonstige Haftung, die auf irgendeine Art aus der Benutzung der in dem Werk enthaltenen Informationen oder Teilen davon entsteht. Geschützte Warennamen (Warenzeichen) werden nicht besonders kenntlich gemacht. Aus dem Fehlen eines solchen Hinweises kann also nicht geschlossen werden, dass es sich um einen freien Warennamen handelt. Der Verlag weist ausdrücklich darauf hin, dass im Text enthaltene externe Links vom Verlag nur bis zum Zeitpunkt des Redaktionsschlusses eingesehen werden konnten. Auf spätere Veränderungen hat der Verlag keinerlei Einfluss. Eine Haftung des Verlags ist daher ausgeschlossen.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

Dieses Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Kopien und Vervielfältigungen zu Lehr- und Unterrichtszwecken, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Anregungen und Zuschriften bitte an:

Hogrefe AG
Lektorat Gesundheit
Länggass-Strasse 76
3012 Bern
Schweiz
Tel. +41 31 300 45 00
info@hogrefe.ch
www.hogrefe.ch

Lektorat: Susanne Ristea
Bearbeitung: Thomas Koch-Albrecht, Münchwald/Hunsrück
Herstellung: Daniel Berger
Umschlagabbildung: skynesher, Getty Images
Umschlag: Claude Borer, Riehen
Satz: punktgenau GmbH, Bühl
Druck und buchbinderische Verarbeitung: Finidr s.r.o., Český Tešín
Printed in Czech Republic

1. Auflage 2024
© 2024 Hogrefe Verlag, Bern
(E-Book-ISBN_PDF 978-3-456-96286-3)
(E-Book-ISBN_EPUB 978-3-456-76286-9)
ISBN 978-3-456-86286-6
<https://doi.org/10.1024/86286-000>

Nutzungsbedingungen:

Der Erwerber erhält ein einfaches und nicht übertragbares Nutzungsrecht, das ihn zum privaten Gebrauch des E-Books und all der dazugehörigen Dateien berechtigt.

Der Inhalt dieses E-Books darf von dem Kunden vorbehaltlich abweichender zwingender gesetzlicher Regeln weder inhaltlich noch redaktionell verändert werden. Insbesondere darf er Urheberrechtsvermerke, Markenzeichen, digitale Wasserzeichen und andere Rechtsvorbehalte im abgerufenen Inhalt nicht entfernen.

Der Nutzer ist nicht berechtigt, das E-Book – auch nicht auszugsweise – anderen Personen zugänglich zu machen, insbesondere es weiterzuleiten, zu verleihen oder zu vermieten.

Das entgeltliche oder unentgeltliche Einstellen des E-Books ins Internet oder in andere Netzwerke, der Weiterverkauf und/oder jede Art der Nutzung zu kommerziellen Zwecken sind nicht zulässig.

Das Anfertigen von Vervielfältigungen, das Ausdrucken oder Speichern auf anderen Wiedergabegeräten ist nur für den persönlichen Gebrauch gestattet. Dritten darf dadurch kein Zugang ermöglicht werden. Davon ausgenommen sind Materialien, die eindeutig als Vervielfältigungsvorlage vorgesehen sind (z. B. Fragebögen, Arbeitsmaterialien).

Die Übernahme des gesamten E-Books in eine eigene Print- und/oder Online-Publikation ist nicht gestattet. Die Inhalte des E-Books dürfen nur zu privaten Zwecken und nur auszugsweise kopiert werden.

Diese Bestimmungen gelten gegebenenfalls auch für zum E-Book gehörende Download-Materialien.

Inhaltsverzeichnis

1. Geleitwort	21
<i>Jutta Maria Litvinovitch</i>	
2. Geleitwort	23
<i>Thomas Wickert</i>	
Vorwort des Herausgebers	27
<hr/>	
Teil I: Klimawandel und gesundheitsrelevante Folgen	31
1 Klimawandel in Deutschland	33
<i>Andreas Matzarakis</i>	
1.1 Einleitung	33
1.2 IPCC-Sachstandsbericht	34
1.3 Klimaentwicklung in Deutschland	34
1.3.1 Temperatur	35
1.3.2 Niederschlag	35
1.4 Klimaszenarien möglicher Entwicklungen	35
1.4.1 Klimaszenarien im Fünften Sachstandsbericht	36
1.4.2 Klimaszenarien im Sechsten Sachstandsbericht	37
1.4.3 Auswirkungen der Treibhausgase	37
1.4.4 Klimaprojektionen für Deutschland	37
1.5 Klimaschutz und Klimaanpassung	38
1.5.1 Maßnahmen	39
2 Gesundheitsrelevante Klimafolgen im Überblick	41
<i>Sven Schneider</i>	
2.1 Einleitung	41
2.2 Gesundheitsrelevante Auswirkungen des Klimawandels	42
2.2.1 Hitze	42
2.2.2 Weitere Extremwetterereignisse	43
2.2.3 UV-Strahlung	44
2.2.4 Luftqualität	45

2.2.5	Infektionen und Intoxikationen	47
2.2.6	Mentale Belastungen	49
2.3	Fazit	49
3	Klimawandel und Hitze	53
	<i>Hans-Guido Mücke</i>	
3.1	Einführung	53
3.2	Gesundheitsfolgen des Klimawandels	54
3.3	Hitzebedingte Gesundheitseffekte	55
3.3.1	Thermophysiologie	55
3.3.2	Risikogruppen	56
3.3.3	Leistungseinbußen, erhöhte Arbeitsunfähigkeit und Kosten	56
3.3.4	Morbidität	58
3.3.5	Mortalität	59
3.4	Synergien von Klima-, Gesundheits- und Hitzeschutz	60
3.5	Fazit	61
4	Klimawandel und Extremwetterereignisse	64
	<i>Enno Nilson, Carsten Butsch</i>	
4.1	Einleitung	64
4.2	Extremwetterereignisse im Klimawandel	64
4.3	Gesundheitsbezogene Risikokaskaden	65
4.3.1	Gesundheitliche Folgen von Überschwemmungen	67
4.3.2	Gesundheitliche Folgen von Stürmen	69
4.4	Fazit	70
5	Klimawandel und UV-Strahlung	73
	<i>Cornelia Baldermann, Sebastian Lorenz</i>	
5.1	Einleitung	73
5.2	Die gesundheitliche Wirkung von UV-Strahlung	74
5.3	Risikofaktoren für UV-bedingte Krebserkrankungen	75
5.4	Einfluss des Klimawandels auf UV-Strahlung	75
5.4.1	Stratosphärisches Ozon	75
5.4.2	Bewölkung	76
5.4.3	Veränderung der UV-Bestrahlungsstärke	77
5.4.4	Das menschliche UV-Expositionsverhalten	77
5.5	Gesundheitliche Auswirkungen einer veränderten UV-Strahlungsbelastung	77
5.6	Anpassungsmaßnahmen an eine veränderte UV-Strahlungsbelastung	78
5.7	Diskussion und Fazit	79

6	Klimawandel und bodennahes Ozon	83
	<i>Irena Kaspar-Ott, Elke Hertig</i>	
6.1	Einleitung	83
6.2	Gesundheitsbeeinträchtigungen durch Ozon	84
6.3	Charakteristik des bodennahen Ozons	85
6.4	Bodennahe Ozonkonzentrationen in Deutschland	86
6.5	Empfehlungen zum Gesundheitsschutz	89
7	Klimawandel und Feinstaub	91
	<i>Alexandra Schneider, Susanne Breitner-Busch</i>	
7.1	Einleitung	91
7.2	Partikuläre Luftschadstoffe	91
	7.2.1 Definition von partikulären Luftschadstoffen	92
	7.2.2 Eindringtiefe der partikulären Luftschadstoffe	92
7.3	Klimawandel und Feinstaub	93
	7.3.1 Klima(-wandel) und Feinstaub	93
	7.3.2 Feinstaub – Projektionen für Europa	94
7.4	Gesundheitseffekte von Feinstaub	94
	7.4.1 Gesundheitseffekte von Luftschadstoffen	94
	7.4.2 Potenzielle pathophysiologische Mechanismen	95
7.5	Interaktion zwischen Feinstaub und Hitze	97
7.6	Fazit	98
8	Klimawandel und Allergene	101
	<i>Karl-Christian Bergmann</i>	
8.1	Pollen – wichtigste Auslöser von Allergien	101
8.2	Messung luftgetragener allergener Pollen in Deutschland	102
8.3	Pollenflugvorhersage und Pollenflugkalender	102
8.4	Beginn, Ende und Konzentration des Pollenflugs	102
8.5	Tagesverlauf des Pollenflugs	105
8.6	Pollenallergene im Feinstaub	105
8.7	Veränderungen des Pollenspektrums	106
8.8	Hausmilben, Schimmelpilze und andere Allergene	107
9	Klimawandel und Zecken	108
	<i>Christina Strube</i>	
9.1	Systematik und Biologie der Zecken	108
	9.1.1 Entwicklung und Wirtsfindung	108

9.1.2	Blutmahlzeit, Schadwirkung und übertragene Krankheitserreger . . .	109
9.1.3	Zeckenhabitats und bevorzugte Wirte	109
9.2	Zecken und resultierende Gesundheitsrisiken im Klimawandel	111
9.2.1	Zecken der Gattung <i>Ixodes</i>	111
9.2.2	Zecken der Gattung <i>Dermacentor</i>	112
9.2.3	Zecken der Gattung <i>Hyalomma</i>	113
9.3	Infektionsrisiken nach Zeckenstichen und Präventionsmaßnahmen	113
9.3.1	Exponierte Personen(-gruppen)	113
9.3.2	Infektionsrisiko Zeckenstich	114
9.3.3	Schutz vor Zecken und zeckenübertragenen Erkrankungen	114
9.3.4	Schutz durch Impfung	115
10	Klimawandel und Stechmücken	117
	<i>Artur Jöst, Xenia Augsten</i>	
10.1	Stechmücken als Überträger von Krankheiten	117
10.1.1	Malaria	118
10.1.2	Denguefieber	118
10.1.3	Chikungunyafieber	119
10.1.4	West-Nil-Fieber	119
10.2	Einfluss des Klimawandels auf Stechmücken	119
10.2.1	Auftreten exotischer Stechmücken	120
10.2.2	Auswirkung auf einheimische Stechmücken	123
10.3	Mensch und Stechmücke treffen aufeinander	124
10.3.1	Alltag	124
10.3.2	Beruf	124
10.3.3	Sport	125
11	Klimawandel und Hantaviren	127
	<i>Rainer G. Ulrich, Stephan Drewes, Jens Jacob, Christian Imholt, Johannes Dreesman, Saskia Schmitz</i>	
11.1	Hantaviren in Deutschland	127
11.2	Klimatische Bedingungen und Hantavirusinfektionen/ -erkrankungen	128
11.3	Infektionsgefährdung in Sport, Beruf und Alltag	129
12	Klimawandel und Wasserqualität	133
	<i>Marieke Frassl, Liza-Marie Beckers</i>	
12.1	Einführung	133
12.2	Klimawandelbedingte Einflüsse auf die Wasserqualität	134
12.2.1	Eintragsdynamiken von Stoffen und Erregern	134
12.2.2	Stoffkonzentrationen	134
12.2.3	Veränderungen des Ökosystems	135

12.3	Expositionswege	135
12.3.1	Direkte Expositionswege	135
12.3.2	Indirekte Expositionswege	136
12.4	Gesundheitsrisiken	136
12.4.1	Pathogene Erreger	136
12.4.2	Algen- und Cyanotoxine	136
12.4.3	Schadstoffe	137
12.4.4	Veränderte Ökosysteme	137
12.5	Fazit	138
13	Klimawandel und Psyche	141
	<i>Michael Schonnebeck</i>	
13.1	Grundlagen: Psychisches Funktionieren in Krisen	141
13.2	Klimaveränderungen mit unmittelbaren psychischen Effekten	142
13.2.1	Verschmutzung	142
13.2.2	Hitze	142
13.2.3	Großschäden	142
13.3	Andauerndes psychisches Leiden	143
13.3.1	Angst und Sorgen (<i>climate anxiety</i>)	143
13.3.2	Trauer und Depression (und Solastalgie)	143
13.3.3	Empörung und Ärger (<i>climate anger</i>)	144
13.3.4	Erschöpfung und Resignation (<i>activist burnout</i>)	144
13.4	Besonders Betroffene	145
13.4.1	Naturnahe Berufe	145
13.4.2	Sportlerinnen und Sportler	145
13.4.3	Kinder	145
13.4.4	Ältere Menschen	145
13.5	Umgang mit der Klimakrise	146
13.5.1	Resilienz und Selbstschutz	146
13.5.2	Aktivitäten und Aktivismus	146
13.5.3	Notfallmanagement	146
<hr/>		
Teil II: Sportspezifische Gesundheitsrisiken durch den Klimawandel		149
14	Klimabedingte Gesundheitsrisiken im Sport im Überblick	151
	<i>Sven Schneider</i>	
14.1	Ausgangslage	151
14.2	Hitzerisiken im Sport	152
14.3	Unfall- und Verletzungsrisiken im Sport	153
14.4	UV-strahlungsbedingte Risiken im Sport	153
14.5	Inhalative Risiken im Sport	154

14.6	Infektions- und Intoxikationsrisiken im Sport	155
14.7	Mentale Risiken im Sport	155
14.8	Klimabedingte Gesundheitsrisiken im Überblick	156
14.9	Ausblick	156
14.10	Sportspezifische Benefits der Klimaveränderungen	156
14.11	Zukunft des Sports	158
15	Hitze als Risiko im Sport	160
	<i>Holger Förster</i>	
15.1	Einleitung	160
15.2	Temperaturregulation	160
15.2.1	Extrinsische Einflussgrößen	161
15.2.2	Intrinsische Einflussgrößen	161
15.2.3	Möglichkeiten der Wärmeabgabe	162
15.3	Veränderungen unter Belastung	163
15.3.1	Durchblutung	163
15.3.2	Leistungsfähigkeit	163
15.3.3	Flüssigkeitshaushalt	164
15.4	Hitzekrankheiten	164
15.5	Therapie, Akklimatisation	164
16	UV-Exposition als Risiko im Sport	167
	<i>Tatiana Görig, Katharina Diehl</i>	
16.1	UV-Belastung im Außensport	167
16.2	UV-Schutz bei Außensportler*innen	168
16.3	Sonnenbrand und Hautkrebs bei Außensportler*innen	169
16.4	Implikationen	169
17	Präventionsfeld Fußball	172
	<i>Edgar Schwarz, Tim Meyer</i>	
17.1	Einleitung	172
17.2	Hitze und Leistungsvermögen im Fußball	172
17.3	Gesundheitsrisiken	174
17.3.1	Untersuchungen im Profifußball	174
17.3.2	Untersuchungen im Amateurfußball	175
17.4	Gegenmaßnahmen und Richtlinien	175
17.4.1	Gegenmaßnahmen	175
17.4.2	Richtlinien	176
17.5	Zusammenfassung und Ausblick	177

18 Präventionsfeld Leichtathletik	179
<i>Karsten Hollander, Milan Klöwer</i>	
18.1 Einleitung	179
18.2 Physiologische Anpassung an Hitze	180
18.3 Leistungen in der Leichtathletik	181
18.4 Möglichkeiten der Prävention	182
18.5 Vorhersage von gefühlten Temperaturen	183
18.6 Fazit	185
19 Präventionsfeld Triathlon	186
<i>Heiko Ziemainz, Leonard Fraunberger</i>	
19.1 Triathlon und seine Varianten	186
19.2 Entwicklung des Triathlons	186
19.3 Physiologische und psychologische Wirkungen/Anforderungen	187
19.4 Material	189
19.5 Wettkämpfe/Veranstaltungen	190
20 Präventionsfeld Marathonlauf	192
<i>Andreas Matzarakis, Carina Rösen</i>	
20.1 Einleitung	192
20.2 Methodik und Modelle	193
20.3 Ergebnisse	194
20.4 Diskussion	196
20.5 Fazit	197
21 Präventionsfeld Radsport	199
<i>Denis Biró, Matthias Baumann</i>	
21.1 Einleitung	199
21.2 Hitze	200
21.3 UV-Strahlung	201
21.4 Luftschadstoffe	202
21.5 Allergene	203
21.6 Extremwetterereignisse wie Unwetter oder Starkregen	203
21.7 Klimawandel als Herausforderung	203
21.8 Klimaschutz statt Klimawandelanpassung	204

21.9	Fazit	205
21.9.1	Exkurs: Trinken – auf einen Blick	205
21.9.2	Exkurs Hitze-Adaptation – auf einen Blick	205
21.9.3	Exkurs: Phänomen Bräunungskante	206
22	Präventionsfeld Kanusport	209
	<i>Ulrich Clausing</i>	
22.1	Einleitung	209
22.2	Gefahren durch Niedrigwasser	210
22.2.1	Wildwasser	210
22.2.2	Kleingewässer	210
22.2.3	Ströme	210
22.2.4	Seen	210
22.3	Gefahren durch Hochwasser	211
22.3.1	Wildwasser	211
22.3.2	Kleingewässer	211
22.3.3	Ströme	211
22.3.4	Seen	212
22.4	Verhalten bei Niedrig- und Hochwasser	212
22.5	Gefahren durch verschmutztes Wasser	212
22.6	Verhaltensregeln zum Schutz vor Infektionen	213
22.7	Wetterbedingte Gefahren	214
22.8	Schutzmaßnahmen bei besonderen Wetterereignissen	214
22.8.1	Schutzmaßnahmen bei Hitzewellen, Sonneneinwirkung und Ozon	214
22.8.2	Verhalten bei Gewitter und Sturm	215
22.9	Gefahren durch Insekten	215
22.10	Schutzmaßnahmen vor Insektenstichen bzw. -bissen	215
23	Präventionsfeld Schwimmsport	217
	<i>Harald Rehn</i>	
23.1	Einleitung	217
23.2	Mögliche Folgen für organisationsspezifische Aufgaben	218
23.3	Temperaturanstieg in Deutschland	219
23.4	Ausgewählter Zusammenhang anhand empirischer Daten	219
23.5	Fazit	223
24	Präventionsfeld Berg- und Wintersport	225
	<i>Stefan Winter</i>	
24.1	Einleitung	225
24.2	Die Alpen – Lebensort und Gefahrenraum	225

24.3	Bergsport – ein Klimawandel-Risikosport?	226
24.4	Klimawandel-Gefahren im Gebirge	226
24.4.1	Alpiner Permafrost	227
24.4.2	Berg- und Felsstürze	227
24.4.3	Steinschlag	227
24.4.4	Niederschläge	227
24.4.5	Muren	227
24.4.6	Schnee und Eis	228
24.4.7	Lawinen	228
24.4.8	Sonneneinstrahlung, Hitze	228
24.5	Komplexe Szenarien	228
24.6	Risiko und Unsicherheit „managen“	228
24.6.1	Risikomanagement	229
24.7	Präventive Maßnahmen	229
25	Präventionsfeld Paralympischer Sport und Special Olympics	233
	<i>Anja Hirschmüller, Berit Bretthauer, Johanna Kubosch</i>	
25.1	Entwicklung der paralympischen Bewegung	233
25.2	Physiologische autonome Thermoregulation	234
25.3	Individuelles thermoregulatorisches Risiko	234
25.4	Rückenmarksverletzung (Querschnittslähmung)	235
25.5	Extremitätenamputation	237
25.6	Special Olympics	239
25.7	Zusammenfassung und Lösungsstrategien	240
26	Präventionsfeld Kampf- und Schiedsrichter	243
	<i>Marc Wittlich</i>	
26.1	Einleitung	243
26.2	Nationale und internationale Messungen	244
26.3	Schiedsrichterinnen und Schiedsrichter im deutschen Fußball	244
26.4	Zukünftiger Einfluss des Klimawandels	246
26.5	Hautkrebs als Berufskrankheit	247
26.6	Präventionsmöglichkeiten zum Schutz der Beschäftigten	248
27	Übergreifende Präventionskonzepte – Hitzeorientierungspläne für Großveranstaltungen	251
	<i>Sven Schneider</i>	
27.1	Hintergrund	251

27.2	Risiken bei Hitze	252
27.3	Hitzeorientierungsplan	252
27.3.1	Bestandteile eines Hitzeorientierungsplans	252
27.3.2	Distributionswege	254
27.3.3	Erweiterungsmöglichkeiten	255
27.3.4	Einbettung in ein präventives Gesamtkonzept	255
28	Übergreifende Präventionskonzepte – Klimasport!	258
	<i>Alexandra von Winning, Henrik Brauel</i>	
28.1	Einleitung	258
28.2	Folgen des Klimawandels für Sportvereine	259
28.3	Anpassung an den Klimawandel in Sportvereinen	259
28.3.1	Checkliste zur Erkundung des eigenen Vereins	260
28.3.2	Mögliche Maßnahmen zur Klimaanpassung der Sportvereine	261
28.4	Nächste Schritte	263
29	Übergreifende Präventionskonzepte – das SC³-Pyramiden-Modell	264
	<i>Sven Schneider</i>	
29.1	Hintergrund	264
29.2	SC ³ -Pyramiden-Modell	264
29.2.1	Technisch-bauliche Maßnahmen	265
29.2.2	Organisatorische Maßnahmen	267
29.2.3	Personenbezogene Maßnahmen	269
29.2.4	Querschnittsmaßnahmen	270
29.3	Diskussion und Fazit	273
29.3.1	Exkurs: Interview zum Präventionsfeld Golfsport	273
<hr/>		
Teil III: Berufliche Gesundheitsrisiken durch den Klimawandel	281
30	Klimabedingte Gesundheitsrisiken unter Außenbeschäftigten im Überblick	283
	<i>Teresa S. Schick, Simon Blaschke, Filip Mess</i>	
30.1	Einleitung	283
30.2	Exposition und Sensitivität: klimabedingte Gesundheitsrisiken	284
30.2.1	Hitze	284
30.2.2	UV-Strahlung	284
30.2.3	Extreme Wetterereignisse	285
30.2.4	Luftverschmutzung und Änderungen der Aeroallergenexposition	285
30.2.5	Vektorübertragene Krankheiten	286
30.2.6	Entstehung neuer Industrien: erneuerbare Energien	286
30.3	Anpassungskapazität: ganzheitliche Prävention	286

30.4	Ausblick	287
30.4.1	Risikoübergreifender Präventionsansatz – Einsatz von Wearables	287
30.4.2	Stärkung der Environmental Health Literacy	287
30.4.3	Fazit	289
31	Hitze als Risiko am Arbeitsplatz	291
	<i>Katharina Gabriel, Kersten Bux</i>	
31.1	Auswirkungen	291
31.1.1	Direkte Auswirkungen	291
31.1.2	Indirekte Auswirkungen	293
31.2	Maßnahmen	294
31.2.1	Staatliche Regelsetzung	294
31.2.2	Prävention	296
32	UV-Exposition als Risiko am Arbeitsplatz	301
	<i>Sven Schneider</i>	
32.1	Außenbeschäftigte als Risikogruppe	301
32.2	Gesundheitsrisiken durch UV-Strahlung	302
32.2.1	Hautalterung	302
32.2.2	Hautkrebs	302
32.2.3	Augenschädigungen	302
32.3	Berufliche UV-Exposition	302
32.3.1	Individuelle Sonnenschutzmaßnahmen	304
32.3.2	Kontextuelle Rahmenbedingungen	305
33	Präventionsfeld Hoch- und Tiefbau	309
	<i>Marc Wittlich</i>	
33.1	Einleitung	309
33.2	Studien im internationalen Umfeld	309
33.3	Neueste Messungen in Deutschland	311
33.3.1	Subberufe und Teiltätigkeiten	311
33.3.2	Jahreszeitliche Bestrahlung	313
33.4	Präventionsmöglichkeiten zum Schutz der Beschäftigten	314
34	Präventionsfeld Landwirtschaft und Gartenbau	318
	<i>Marc Wittlich</i>	
34.1	Einleitung	318
34.2	Messungen im internationalen Vergleich	318
34.3	Neueste Messungen in Deutschland	320
34.4	Arbeitsmedizinische Vorsorge	322
34.4.1	Die Arbeitsmedizinische Regel 13.3	322
34.4.2	Angebotsvorsorge – Betroffenenkreis	323
34.5	Präventionsmöglichkeiten zum Schutz der Beschäftigten	325

35 Präventionsfeld Rettungskräfte	328
<i>Andreas Klingberg</i>	
35.1 Einleitung	328
35.2 Strömungsrettung	329
35.2.1 Entwicklung der DLRG Strömungsretter*innen	329
35.2.2 Ausbildung	329
35.2.3 Spezielle Schutzausrüstung der Strömungsretter*in	329
35.2.4 Einsatzgliederung im Bereich der Strömungsrettung	330
35.2.5 Aufgabenspektrum der DLRG Strömungsretter*innen	330
35.2.6 Fazit	331
35.3 Hubschraubergestützte Wasserrettung	331
35.3.1 Entwicklung der hubschraubergestützten Wasserrettung	331
35.3.2 Organisation	332
35.3.3 Einsatzzweck	332
35.3.4 Alarmierung	332
35.3.5 Aus- und Fortbildung	332
35.3.6 Einsätze	333
35.3.7 Fazit	333
35.4 Exkurs: Richtiges Verhalten bei Hochwasser	334
36 Präventionsfeld Kindertagesstätten	335
<i>Vera Fieber, Nadja Knauth, Friederike Stölzel</i>	
36.1 Arbeitsfeld Kita	335
36.2 Wahrnehmung von Klimawandelfolgen	336
36.3 Hitze und UV-Strahlung als Hauptprobleme	338
36.4 Klimaanpassung und Klimaschutz	339
36.5 Ausblick	340
37 Präventionsfeld pädagogische Fachkräfte	343
<i>Felix Peter</i>	
37.1 Pädagogik im Freien	343
37.2 Risiken im Freien	344
37.3 Potenzielle psychische Belastungen	345
37.4 Belastung durch Vulnerabilität junger Menschen	346
37.5 Resilienz stärken	346
<hr/>	
Teil IV: Gesundheitsrisiken durch den Klimawandel im Alltag	349
38 Klimabedingte Gesundheitsrisiken im Alltag im Überblick	351
<i>Sven Schneider, Michael Eichinger</i>	
38.1 Einleitung	351

38.2	Kinder als vulnerable Gruppe	353
38.3	Seniorinnen und Senioren sowie Personen mit mehreren Vorerkrankungen als vulnerable Gruppen	354
38.4	Sozial Benachteiligte als vulnerable Gruppe	354
38.5	Obdachlose als vulnerable Gruppe	355
38.6	Klimagerechtigkeit	355
39	Präventionsfeld Kinder als vulnerable Gruppe	357
	<i>Edda Weimann</i>	
39.1	Hintergrund	357
39.2	Risiken und Herausforderungen für Kinder	361
39.3	Allgemeine Präventionsmaßnahmen	362
39.4	Präventive Maßnahmen beim Sport	362
40	Präventionsfeld Senior*innen und multimorbide Patient*innen als vulnerable Gruppe	365
	<i>Alina Herrmann</i>	
40.1	Besondere Gefährdung im Klimawandel	365
40.1.1	Hitze	365
40.1.2	Extremwetterereignisse	366
40.2	Schutzmaßnahmen	366
40.2.1	Setting Gemeinde	366
40.2.2	Setting stationäre Pflegeeinrichtungen und Krankenhäuser	368
40.2.3	Setting ambulante ärztliche Betreuung	369
41	Präventionsfeld sozial Benachteiligte als vulnerable Gruppe	372
	<i>Daniel Rottke, Lynn Pfeiffer</i>	
41.1	Einleitung	372
41.2	Klimawandel und soziale Determinanten von Gesundheit	373
41.3	Verfahrens-, Generationen- und Geschlechtergerechtigkeit	374
41.4	Umweltgerechtigkeit	374
41.5	Klimagerechtigkeit und die globale Perspektive	375
41.6	Prävention	376
41.6.1	Mitigation	376
41.6.2	Adaptation	376
42	Präventionsfeld Obdachlose als vulnerable Gruppe	380
	<i>Carolin Götz</i>	
42.1	Hintergrund	380
42.2	Der Hitzebus	381

43	Übergreifende Präventionskonzepte: der Hitzeaktionsplan	383
	<i>Hans-Guido Mücke</i>	
43.1	Hintergrund	383
43.2	Aktuelles aus Forschung und Anpassung	385
43.3	Instrumente für die praktische Umsetzung	387
43.4	Aktuelle politische Begleitentwicklung	389
43.5	Fazit	391
<hr/>		
Teil V: Klimaschutz		393
44	Klimaschutz in Sportorganisationen: Sport als Leidtragender und Mitverursacher des Klimawandels	395
	<i>Karim Abu-Omar, Peter Gelius, Sven Messing, Antonina Tcymbal, Dogukan Özer</i>	
44.1	Einleitung	395
44.1.1	Klima und Sport	395
44.1.2	Planetare Gesundheit als Paradigmenwechsel	396
44.2	Umwelteinflüsse des Sports	397
44.2.1	Sportgroßereignisse, Profisport und Fantourismus	397
44.2.2	Freizeitsport	399
44.2.3	Sportanlagen	400
44.3	CO ₂ -Reduktion – warum der Sport?	402
44.4	Wie wird der Sport klimaneutral(er)?	402
44.5	Wer trägt die Verantwortung?	403
44.5.1	Individuelle Verantwortung	403
44.5.2	Sportverbände	404
44.5.3	Politik	404
45	Klimaschutz im Alltag: Co-Benefits durch Gesundheitsverhalten	406
	<i>Julika Loss, Carmen Jochem, Ramona Moosburger, Jan Siegmeier</i>	
45.1	Co-Benefits von Gesundheitsverhalten	406
45.2	Zusammenhang aktive Mobilität und Klimaschutz	407
45.2.1	Aktive Mobilität in Deutschland	408
45.2.2	Förderungsmaßnahmen für aktive Mobilität	409
45.3	Zusammenhang Ernährung und Klimawandel/Klimaschutz	410
45.3.1	Fleischkonsum in Deutschland	412
45.3.2	Maßnahmen zur Reduktion des Fleischkonsums	413
<hr/>		
Fazit		417

Anhang	423
Abkürzungsverzeichnis	425
Autor*innenverzeichnis	429
Sachwortverzeichnis	439

1. Geleitwort

Alle Veränderungen des Klimas haben Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit. Witterungs- und Klimaveränderungen können indirekt dazu führen, dass Infektionskrankheiten (zum Beispiel übertragen durch Zecken, Mücken und Nagetiere, aber auch durch Lebensmittel und Wasser) sowie nicht übertragbare Krankheiten wie Allergien zunehmen oder sich die Symptome bei Herz-Kreislauf- und Atemwegserkrankungen verstärken.

Auch die zunehmende Belastung durch UV-Strahlung und bodennahem Ozon kann sich negativ auf die Gesundheit auswirken.

Der Klimawandel führt zu einem Anstieg der Häufigkeit und Dauer von Extremwetterlagen, die Hitzewellen, Stürme, Sturmfluten, Starkregen oder Hochwasser verursachen. Als direkte Folgen können sie zu Unfällen, Verletzungen mit Todesfolge sowie sozialen und psychischen Belastungen führen.

Andererseits begrüßen wir als Gesellschaft aber natürlich auch die wärmeren Temperaturen, weswegen wir unser Alltagsleben und Freizeitaktivitäten vermehrt und länger in der Natur ausüben können. Doch darf dies nicht zu unbedacht sorglosem Verhalten führen. Denn wer im Freien arbeitet und Sport treibt, weiß: Im Sommer wird es heiß und man muss sich schützen. Klimawandel bedingt haben sich die Belastungen durch Hitze und UV-Strahlung in den letzten Jahren deutlich erhöht, wodurch sich die daraus resultierenden akuten gesundheitlichen Risiken und Auswirkungen auf Mor-

bidität und Mortalität verschärft haben und sich neue Herausforderungen für Prävention und Schutzmaßnahmen ergeben.

Dass der Klimawandel uns Menschen unter Stress setzt, ist in diesen Jahren neuerlich deutlich geworden – und das in einem Ausmaß, das viele überrascht hat.

Jeder spürt – oftmals am eigenen Leib –, wie verästeltes das Thema ist, welche Implikationen der Klimawandel hat – auch auf unser Wohlbefinden und unsere Gesundheit. Insofern ist es wichtig und gut, dass die Bundesregierung hier auf sehr vielen Ebenen aktiv ist.

Das BMUV arbeitet seit langem an zahlreichen Maßnahmen, die unsere Gesundheit schützen und gegen Hitze, UV-Strahlung, Dürre und Wassermangel sowie auch gegen Starkregen vorsorgen und damit die Klimaanpassung in den Blick nehmen.

Charakteristisch dabei ist, dass viele Maßnahmen ineinandergreifen. Die Grenzen von Klimaschutz, Klimaanpassung, Gesundheitsschutz und Biodiversität sind fließend.

Aktuell wird die „Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel“ (DAS), die seit 2008 stetig fortgeschrieben wird, zu einer vorsorgenden Klimaanpassungsstrategie weiterentwickelt und erstmals mit messbaren Zielen unterlegt. Gesundheit ist ein wichtiges Handlungsfeld dieser Strategie.

Im Juli 2023 hat das Bundeskabinett das Klimaanpassungsgesetz beschlossen und damit ei-

nen strategischen Rahmen für die Klimaanpassung in Bund, Ländern und Kommunen gesetzt. Das Gesetz ermöglicht, dass die Klimaanpassung auf allen Ebenen und über Handlungsfelder hinweg vorangebracht wird und auch rechtlich eingebettet ist.

So ist u. a. vorgesehen, dass die Bundesregierung und die Länder jeweils eigene Klimaanpassungsstrategien vorlegen.

Ferner sollen die Länder dafür Sorge tragen, dass für die Gebiete von Gemeinden und Kreisen Klimaanpassungskonzepte aufgestellt werden.

Mit dem Aktionsprogramm „Natürlicher Klimaschutz“ werden die Synergien greifbar. Naturbasierte Lösungen zielen darauf ab, sowohl die Natur zu schützen, als auch die Speicherfähigkeit von CO₂ zu erhalten bzw. zu erhöhen, um die Folgen des Klimawandels abzumildern.

Gerade im städtischen Bereich trägt eine grüne Infrastruktur dazu bei, Hitzestau und Hitzeeinseln zu reduzieren, vor UV-Strahlung zu schützen sowie Kühle und Feuchtigkeit in der Stadt zu halten, mit all den vielfältigen Effekten für menschliches Wohlbefinden und Gesundheit.

Zudem hat die Bundesregierung im März 2023 die Nationale Wasserstrategie verabschiedet. Neben der Sicherung der Trinkwasserversorgung zielt sie darauf, durch gesunde Böden, naturnahe Wälder und intakte Moore Wasser zu speichern und es in der Landschaft zu halten. Das schützt zudem gegen Dürre und trägt zur Kühlung bei.

Darüber hinaus sollen Städte mit dem Konzept der wassersensiblen Stadtentwicklung –

Stichwort Schwammstadt – so gestaltet werden, dass Wasser besser gespeichert wird und für die Bewässerung von Parks, Grünanlagen und Stadtgrün zur Verfügung steht. Bereits Anfang 2023 wurde das Wasserhaushaltsgesetz geändert und festgeschrieben, dass die Bürgerinnen und Bürger auch im öffentlichen Raum Zugang zu Trinkwasser, beispielsweise über Trinkbrunnen, bekommen.

Aktuelle Ergebnisse der kürzlich veröffentlichten repräsentativen Befragungsstudie zum Umweltbewusstsein in Deutschland 2022 zeigen, dass das Gefahrenbewusstsein in der Bevölkerung für die gesundheitlichen Folgen des Klimawandels, etwa durch Hitze- und Trockenperioden, Waldbrände oder Überschwemmungen, gestiegen ist. Dies verdeutlicht, dass die Folgen des Klimawandels auf Mensch und Umwelt in den letzten Jahren auch in Deutschland zunehmend spürbar geworden sind und Prävention und Schutzmaßnahmen erfordern.

Im Fokus stehen daher naturbasierte Lösungen für Klimaschutz (Mitigation) und Klimaanpassung (Adaptation), um das Wohl und den Schutz der Gesundheit der Gesellschaft im Allgemeinen sowie für jeden Einzelnen im Alltag, Beruf und Sport zu unterstützen.

Jutta Maria Litvinovitch, Bonn,
im August

Referatsleitung T III 2 G

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz,
nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz
(BMUV)

2. Geleitwort

Liebe Leser*innen, in den vergangenen Jahren hat sich der Klimawandel zu einer der größten Herausforderungen für unseren Planeten entwickelt und stellt uns vor immense Aufgaben; es gilt, die Auswirkungen auf unsere Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft zu bewältigen. Der gemeinwohlorientierte Sport unter dem Dach des Deutschen Olympischen Sportbundes (DOSB) mit seinen über 27 Mio. Mitgliedschaften in rund 87000 Sportvereinen bleibt von diesen Veränderungen nicht unberührt.

Die mannigfaltigen Klimaveränderungen haben bereits spürbare Auswirkungen auf den Sport. Extremere Wetterbedingungen, Hitzeperioden, Stürme und Überschwemmungen stellen neue Anforderungen an die Planung und Durchführung von sportlichen Aktivitäten. Wir sehen uns insbesondere mit Hitzebelastungen konfrontiert, die sowohl die Gesundheit als auch die Leistungsfähigkeit von Sportler*innen beeinträchtigen können. Die Anpassung an hohe Temperaturen erfordert von uns Maßnahmen wie verbesserte Wettkampfplanung, Überwachung der Hitzebelastung, ausreichende Flüssigkeitszufuhr und die Wahl geeigneter Trainings- und Wettkampfzeiten. Aber auch Faktoren wie zum Beispiel Luftverschmutzungen, UV-Strahlung oder Allergene beeinflussen Sportler*innen und bedürfen entsprechender Handlungsempfehlungen. Der DOSB trägt daher sehr gerne das an Sportvereine gerichtete Programm „Clever in Sonne und Schatten – UV-

Schutz bei Sport und Bewegung“ mit, welches von der Deutschen Krebshilfe und dem Nationalen Centrum für Tumorerkrankungen Dresden, der Arbeitsgemeinschaft Dermatologische Prävention e. V. und der Universität/Uniklinik Köln initiiert wurde. Dabei werden Sporttreibende, Trainer*innen und Eltern für das Thema UV-Schutz im Sport sensibilisiert und dabei unterstützt, möglichst optimale und leistungsfördernde Bedingungen für Training und Wettkampf zu schaffen, ohne die Sporttreibenden und ihre Trainer*innen dem Risiko von zu viel UV-Strahlung auszusetzen.

Zudem greift der DOSB Themen wie „Bewegung bei Hitze“ oder „Gesundheit der Natur“ unter anderem auch in seiner Podcastreihe „Gesund in Sportdeutschland“ auf, um darüber zu informieren bzw. zu sensibilisieren.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Schaffung klimaangepasster Sportinfrastruktur. Wir müssen uns dafür einsetzen, erneuerbare Energien zu nutzen, energieeffiziente und klimaangepasste Gebäude zu errichten sowie grüne Infrastrukturen und ausreichend Schattenplätze zu schaffen. Hier bedarf es noch entsprechender Erhebungen und Forschung im Sportstättenbereich, auch vor dem Hintergrund eines weit verbreiteten Sanierungsstaus, den wir in Deutschland feststellen müssen.

Die Idee zu diesem Buch entstand aus der Notwendigkeit, sich mit den Auswirkungen des Klimawandels auf den Sport auseinanderzusetzen und Möglichkeiten aufzuzeigen, wie wir

uns als Sportler*innen, Sportvereine und Sportverbände an die neuen klimatischen Bedingungen nachhaltig anpassen können.

Deshalb begrüße ich es ausdrücklich, dass sich die Autor*innen in diesem Grundlagenwerk explizit mit den großen Ziel- und Risikogruppen der Sportler*innen, der Berufstätigen und dem Präventionsfeld Alltag beschäftigt haben. Dieses Buch ist das Ergebnis umfangreicher Recherchen, fachkundiger Beiträge und persönlicher Erfahrungen von Expert*innen aus den verschiedensten Bereichen des Sports und des Klimawandels. Ich freue mich sehr, dass viele unserer Mitgliedsorganisationen einen Beitrag zu dem Buch leisten und eine Vorreiterrolle in dem Themenfeld einnehmen. Dieses Buch ist ein wegweisender Leitfaden für Sportler*innen, Trainer*innen, Mediziner*innen sowie alle Interessierten, die die Auswirkungen des Klimawandels auf den Sport verstehen und entsprechende Maßnahmen ergreifen möchten. Im Fokus stehen dabei verschiedene Sportarten und die spezifischen Anpassungsstrategien, die für einzelne Disziplinen erforderlich sind. Ob Einzel- oder Mannschaftssport, Berg- und Wintersport sowie Sport mit Menschen mit Behinderung – für einzelne Sportarten werden die potenziellen Risiken beleuchtet und effektive Lösungsansätze vorgestellt. Von der Verbesserung der Wettkampfbedingungen über die Anpassung des Trainings bis hin zur individuellen Vorbereitung auf extremere Wetterbedingungen – dieses Buch bietet einen umfassenden Einblick in die Klimaanpassung im Sport. Es bietet fundiertes Wissen und praxisnahe Empfehlungen, um das Gesundheitsrisiko des Klimawandels zu minimieren und gleichzeitig die sportliche Leistungsfähigkeit zu erhalten. Sie werden erfahren, wie Sportler*innen und Sportorganisationen bereits Maßnahmen ergreifen, um sich den veränderten Umweltbedingungen anzupassen und gleichzeitig eine nachhaltigere Zukunft zu gestalten.

Dieses Buch verfolgt u. a. das Ziel, Bewusstsein zu schaffen und zum Handeln zu inspirieren. Ich bin der festen Überzeugung, dass der

Sport eine unterstützende Kraft sein kann, um die globale Klimakrise zu bewältigen. Es liegt in unserer Verantwortung, unsere Leidenschaft für den Sport zu nutzen, um positive Veränderungen herbeizuführen und unseren Beitrag zur Schonung unserer Umwelt nachhaltig zu leisten. Dabei sind wir einerseits selbst als Sportler*innen und Sportorganisationen vom Klimawandel betroffen und müssen uns entsprechend anpassen – beim täglichen gesundheitsbewussten Training, durch Konzepte zur Anpassung unserer Sportarten auf der Ebene der Sportverbände und durch die Klimaanpassung unserer Sportstätten.

Auf der anderen Seite können wir aufgrund unserer Multiplikatorenwirkung im Sport zahlreiche Menschen erreichen und auf das Thema aufmerksam machen. Gleichzeitig können wir durch CO₂-Einsparungen – bspw. im Bereich der Mobilität oder durch energieeffiziente Sportstätten – einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz leisten.

Ich möchte dem Herausgeber, Herrn Professor Sven Schneider, und allen Autor*innen, die zu diesem Buch beigetragen haben, meinen Dank aussprechen. Ihre Expertise und ihr Engagement haben es ermöglicht, dieses Werk zu einer wertvollen Informationsquelle und einem Leitfaden für die Praxis zu machen. Es ist uns ein Anliegen, auf die Dringlichkeit dieses Themas aufmerksam zu machen und gleichzeitig Lösungen anzubieten, um den Sport in Zeiten des Klimawandels nachhaltig zu gestalten. Denn der Sport spielt nicht nur eine zentrale Rolle für unsere Gesundheit und unser Wohlbefinden, sondern kann auch als treibende Kraft für den Schutz unserer Umwelt und die Förderung nachhaltiger Lebensweisen dienen.

Nun hoffe ich, dass Sie von diesem Buch gleichermaßen inspiriert und informiert werden und dass es Ihnen wertvolle Einblicke und Anregungen bietet, wie Sie selbst zur Klimaanpassung im Sport beitragen können. Möge es dazu beitragen, den Weg zu einer nachhaltigeren und widerstandsfähigeren Zukunft für den Sport und unseren Planeten zu ebnen.

Ich wünsche Ihnen eine inspirierende Lektüre und hoffe, dass dieses Buch dazu beiträgt, die Herausforderungen des Klimawandels im Sport zu meistern und einen positiven Wandel zu bewirken.

Thomas Weickert

Präsident des Deutschen Olympischen Sportbundes

Vorwort des Herausgebers

Wir alle spüren es. Der Klimawandel schreitet mit enormem Tempo voran. Dabei leiden einige Bevölkerungsgruppen unter den Folgen des Klimawandels deutlich stärker als andere. Hierzu zählen Sportlerinnen und Sportler sowie Außenbeschäftigte. Auch gelten Kinder, multimorbide Personen, Ältere und sozial Benachteiligte ebenfalls explizit als Risikogruppe für klimabedingte Gesundheitsrisiken.

Diese Neuerscheinung beschreibt deswegen erstmals für den deutschen Sprachraum die wichtigsten Klimaveränderungen, die daraus resultierenden direkten und indirekten Gefahren für die Gesundheit und die konkreten Präventionsmöglichkeiten für die großen Bevölkerungsgruppen der Outdoor-Sportler*innen und der Außenbeschäftigten sowie für weitere vulnerable Risikogruppen.

Die Bewältigung des Klimawandels erfordert eine transdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft, Politik, unmittelbar Verantwortlichen und betroffenen Individuen. Somit richtet sich dieses Buch zum einen an wissenschaftliche Expertinnen und Experten aus Medizin, Gesundheits- und Sportwissenschaften, Public Health, Klimaforschung, Biologie, Psychologie, Soziologie und Wirtschaft. Eine weitere Zielgruppe dieses Buches sind die zahlreichen politisch Verantwortlichen, die aktuell und neutral informiert u. a. über den regulatorischen Rahmen von Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen auf lokaler, kommunaler oder überregionaler Ebene ent-

scheiden sollen. In Deutschland sind in rund 90 000 Sportvereinen unzählige Funktionärinnen und Funktionäre, Trainerinnen und Trainer und Ehrenamtliche für die Gesundheit ihrer Mitglieder sowie für die Aufrechterhaltung des Sportbetriebes verantwortlich. Darüber hinaus stehen jeden Tag Arbeitgeber als Verbände, Firmen und Vorgesetzte in der Verantwortung, ihre Mitarbeitenden – u. a. als Maurerinnen und Maurer, Dachdeckerinnen und Dachdecker, Baufachkräfte, Hoch- und Tiefbauer*innen, Gärtnerinnen und Gärtner, Landwirtinnen und Landwirte, Zustellerinnen und Zusteller, Erzieherinnen und Erzieher und Sportlehrer*innen – vor den gesundheitlichen Risiken des Klimawandels zu schützen. Und sollten Sie als Leserinnen und Leser zu den rund 35 Mio. Bundesbürger*innen gehören, die organisierten oder nicht organisierten Sport treiben, zu den rund 7 Mio. Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern, die regelmäßig im Freien arbeiten, oder selbst als Elternteile, vorerkrankte oder ältere Mitbürger*innen betroffen sein, laden wir auch Sie zu diesem gut lesbaren und äußerst praxisrelevanten Buch ein.

Dieses ist in fünf Teile gegliedert. In Teil I stellen führende Autorinnen und Autoren die wichtigsten erwarteten Klimaveränderungen und die daraus resultierenden direkten und indirekten Gefahren für die Gesundheit dar. Nach einer Einführung in grundlegende meteorologische und klimatologische Begriffe und

Entwicklungen werden die klimabedingten Gesundheitsrisiken in jeweils eigenen Kapiteln dargestellt. Dabei werden zunächst die direkten Folgen des Klimawandels – Hitze, weitere Extremwetterereignisse und UV-Strahlung – behandelt. Im Anschluss folgen die indirekten Folgen mit eigenen Kapiteln zu den Luftbestandteilen Ozon, Feinstaub und Allergenen sowie zu den Infektions- bzw. Intoxikationsrisiken durch Zecken, Stechmücken, Hantaviren und verunreinigtes Wasser.

In Teil II dieses Buches folgt eine ausführliche Darstellung der daraus resultierenden Gesundheitsgefahren für Sportlerinnen und Sportler. Diese reichen vom Hitzschlag und Hitzekollaps über Unfälle etwa durch Blitzschlag und Lawinen, über UV-Erytheme, verschiedene Formen des Hautkrebses bis hin zu Atemwegserkrankungen durch Ozon und Feinstaub, allergischem Asthma durch Neophyten, Infektionen und Intoxikationen durch Zecken, Stechmücken und verunreinigtes Wasser. Nach einem Überblick über das gesamte Gefahren- und Diagnosespektrum folgen dann ausführliche Einzelkapitel zu laut Mitgliederstatistik des Deutschen Olympischen Sportbundes beliebten Outdoor-Sportarten. Für den Fußball, die Leichtathletik, den Triathlon, den Marathonlauf sowie den Rad-, Kanu-, Schwimm-, Berg- und Wintersport stellen ausgewiesene Expertinnen und Experten sportartspezifisch Risikoprofile, Präventionsansätze und Anpassungsmaßnahmen vor. Mir als Herausgeber war dabei besonders wichtig, zwei besonders vulnerablen Gruppen eigene Kapitel zu widmen. Erstens betrifft dies die aufgrund der sportartspezifischen Gegebenheiten oft besonders schwer zu schützende Gruppe der Schiedsrichterinnen, Schiedsrichter und Kampfgerichte. Zweitens ist die aufgrund ihrer körperlichen, psychischen oder geistigen Spezifika besonders zu schützende Gruppe behinderter Sportlerinnen und Sportler zu nennen. Teil II schließt mit einem Interview mit dem Hamburger Golfverband, mit ergänzenden Ausführungen zu Indoor- und zu weiteren Outdoor-Sportarten und mit der Vorstellung

sportartübergreifender Anpassungs- und Präventionskonzepte.

Teil III des Buches folgt im Aufbau derselben Logik. Zunächst werden die klimabedingten Gesundheitsrisiken aus Sicht der Arbeitsmedizin und des Arbeitsschutzes samt der einschlägigen Gesetzgebung, Verordnungen und Regularien ausführlich erörtert. Anschließend widmet sich das Buch exemplarisch besonders exponierten Tätigkeitsfeldern. Die jeweils eigenen Kapitel zu Hoch- und Tiefbau, zu Landwirtschaft und Gartenbau, zum Rettungswesen, zu Kindertagesstätten und weiteren erzieherischen Tätigkeitsfeldern umfassen ein breites Spektrum an Berufen. Dabei erstreckt sich die Analyse der weiter oben bereits genannten Gesundheitsgefahren bis hinunter in Subberufe und Teiltätigkeiten.

Teil IV befasst sich schließlich mit weiteren Bevölkerungsgruppen, die durch klimabedingte Gesundheitsrisiken besonders stark gefährdet sind, nämlich mit Kindern, Seniorinnen und Senioren, mehrfach Erkrankten, sozial Benachteiligten und Obdachlosen. So verbringen Kinder in Kindergarten, Schule und Freizeit oft einen großen Teil ihres Tages im Freien, Seniorinnen und Senioren, multimorbide Personen und sozial Benachteiligte sehen sich alters-, gesundheits- oder ressourcenbedingt in ihren Handlungs- und damit Anpassungsoptionen oft eingeschränkt, etwa weil sie auf Hilfe angewiesen sind oder in mangelhaft isolierten Wohnungen leben. Besonders anschaulich kumuliert die Gefährdung unter Obdachlosen, weshalb dem Stuttgarter Hitzebus als Best-Practice-Beispiel ein eigenes Kapitel gewidmet ist. Teil IV schließt mit einem Kapitel zu den derzeit in vielen Kommunen entstehenden Hitzeaktionsplänen. Das bereits zuvor an mehreren Stellen im Buch dargestellte Potenzial eines verhältnispräventiven Ansatzes wird hier auf Bevölkerungsebene besonders anschaulich.

Das Buch mündet dann mit Teil V in ein ausführliches Kapitel zum Thema „Klimaschutz“. Damit soll abschließend verdeutlicht werden, dass wir alle in Sport, Beruf und Alltag nicht nur