

W. Kindermann H.-H. Dickhuth A. Nieß
K. Röcker A. Urhausen

Sport- kardiologie

**Körperliche Aktivität
bei Herzerkrankungen**

Zweite überarbeitete und erweiterte Auflage,
mit 28 Abbildungen in 63 Einzeldarstellungen
und 20 Tabellen

STEINKOPFF
DARMSTADT

ISBN-10 3-7985-1706-1 Steinkopff Verlag Darmstadt
ISBN-13 978-3-7985-1706-6 Steinkopff Verlag Darmstadt

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

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Steinkopff Verlag Darmstadt
ein Unternehmen von Springer Science+Business Media

www.steinkopff.springer.de

© Steinkopff Verlag Darmstadt 2003, 2007

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Produkthaftung: Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann vom Verlag keine Gewähr übernommen werden. Derartige Angaben müssen vom jeweiligen Anwender im Einzelfall anhand anderer Literaturstellen auf ihre Richtigkeit überprüft werden.

Redaktion: Dr. Annette Gasser Herstellung: Klemens Schwind
Umschlaggestaltung: Erich Kirchner, Heidelberg
Satz: K+V Fotosatz GmbH, Beerfelden

SPIN 11861324 85/7231 – 5 4 3 2 1 0 – Gedruckt auf säurefreiem Papier

Vorwort zur 2. Auflage

Die sehr positive Resonanz auf die erste Auflage der „Sportkardiologie“ hat gezeigt, dass ein großer Bedarf an Informationen über sportkardiologische Probleme besteht, die sowohl die Wettkampfsporttauglichkeit als auch gesundheitssportliche Aktivitäten betreffen. Nach Erscheinen der ersten Auflage wurden die Empfehlungen der 26. Bethesda-Konferenz aus dem Jahr 1994 zur Wettkampfsporttauglichkeit reevaluiert. Die überarbeiteten Konsensus-Empfehlungen der 36. Bethesda-Konferenz wurden im Jahr 2005 im Journal of the American College of Cardiology publiziert. Im gleichen Jahr hat die Europäische Gesellschaft für Kardiologie ebenfalls Konsensus-Empfehlungen für Wettkampfsporttauglichkeit im European Heart Journal veröffentlicht.

Aufgrund dieser Entwicklungen und auf Anregung des Verlages haben sich die Autoren zu einer Neuauflage des Buches entschlossen. Wie schon in der Voraufgabe und in Erweiterung der amerikanischen und europäischen Empfehlungen werden auch gesundheitssportliche Aktivitäten berücksichtigt. Soweit notwendig werden in den einzelnen Kapiteln auch Pathophysiologie, Diagnostik und Therapie cursorisch abgehandelt.

Die vorliegende zweite Auflage wurde um drei neue Kapitel erweitert; alle bisherigen Kapitel sind überarbeitet und ergänzt worden. Den plötzlichen Todesfällen bei anscheinend gesunden Sportlern wird durch die Darstellung des aktuellen Standes und der Empfehlungen eines kardiovaskulären Screenings Rechnung getragen. Darin eingeschlossen ist auch die Beurteilung der Tauchtauglichkeit. Die Ausführungen zum Doping und dessen kardiovaskuläre Nebenwirkungen wurden erweitert. Neu hinzu kam ein Kapitel zur praktischen Durchführung und Interpretation von Belastungsuntersuchungen. Darin werden insbesondere Spiroergometrie und Laktatdiagnostik einschließlich ventilatorischer Schwellen und Laktatschwellen abgehandelt. In einem ebenfalls eigenständigen Kapitel werden belastungsabhängige Anstiege von kardialen Markern wie Serumenzymen, Troponinen und BNP und deren differenzialdiagnostische Abgrenzung

beschrieben. Schließlich wurde die zweite Auflage auch um ein Kapitel über die körperliche und sportliche Belastbarkeit bei Herzschrittmacherträgern und Patienten mit implantiertem Kardioverter/Defibrillator (ICD) erweitert.

Wir möchten uns bei den Erstautoren bzw. Mitautoren einzelner Kapitel bedanken. Unser Dank gilt auch Frau Dr. Gasser und dem Team des Steinkopff-Verlags sowie Frau Sindermann vom Sekretariat des Instituts für Sport- und Präventivmedizin der Universität des Saarlandes.

Saarbrücken/Freiburg/Luxemburg/Tübingen,
im März 2007

DIE AUTOREN

Vorwort zur 1. Auflage

Sportkardiologische Probleme sind häufig und erfordern die Berücksichtigung sowohl kardiologischer als auch leistungsphysiologischer Kriterien. Einem scheinbar gesunden, aber mit Risikofaktoren belasteten Patienten ist mit der globalen Empfehlung „Treiben Sie Sport“ genauso wenig gedient, wie einem hypertensiven Turniertennispieler, dem der gut gemeinte Ratsschlag gegeben wird, Belastungsspitzen zu meiden. Sportanfänger und Sporttreibende mit kardiovaskulären Anomalien und Erkrankungen erwarten differenzierte Hinweise zur Sportausübung. Während über das Beanspruchungsprofil der verschiedenen Sportarten und Belastungsformen gute Kenntnisse vorliegen, fehlen häufig systematische Studien zur Risikoabschätzung bei Sporttreibenden mit gleichzeitig bestehender Herzerkrankung, sodass die ärztliche Entscheidung in erster Linie auf der Basis von Konsensus-Konferenzen und Expertenmeinungen getroffen wird. Die bisher umfassendsten sportkardiologischen Empfehlungen zur Belastbarkeit bei Herz-Kreislauf-Erkrankungen wurden auf der 26. Bethesda-Konferenz des *American College of Sports Medicine* und des *American College of Cardiology* 1994 erarbeitet (publiziert in *Medicine and Science in Sports and Exercise* und in *Journal of the American College of Cardiology*). Sie beziehen sich ausdrücklich auf die Tauglichkeit für Wettkampfsport und werden auch in diesem Buch berücksichtigt.

Ziel der Autoren des vorliegenden Buches war es, das gesamte Spektrum von Sporttreibenden zu erfassen und konkrete Empfehlungen für deren körperliche bzw. sportliche Belastbarkeit zu geben. Das betrifft die regelmäßige körperliche Aktivität in der Prävention und Rehabilitation, die sportliche Betätigung im Freizeit- bzw. Breitensport und den Leistungssport bis hin zum professionellen Sport. Für ausschließlich gesundheitssportliche Betätigung werden anhand der Art und des Schweregrades der Herz-Kreislauf-Erkrankung differenzierte Empfehlungen gegeben, die zu positiven adaptativen Veränderungen führen, ohne zu schaden. Für den Wettkampfsport werden ebenfalls die

sportkardiologischen Rahmenbedingungen dargestellt, die eine Entscheidung im Sinne von Pro oder Kontra erlauben oder die Wettkampftauglichkeit auf bestimmte Sportarten beschränken. Das schließt aber nicht aus, dass bei einzelnen Sporttreibenden bei Vorliegen von Besonderheiten davon abweichende ärztliche Entscheidungen getroffen werden können. Die Empfehlungen sollen auch helfen, kardiologische Befunde im Zusammenhang mit Sport nicht überzubewerten, um kein ungerechtfertigtes Wettkampferbot auszusprechen.

Die ersten vier Kapitel des Buches befassen sich mit grundsätzlichen Zusammenhängen und Wechselwirkungen zwischen Sport und Herz-Kreislauf-System. Das betrifft sowohl die physiologischen kardiovaskulären Anpassungen und pharmakologischen Interaktionen als auch das Beanspruchungsprofil der verschiedenen Sportarten und trainingsphysiologische Grundlagen. Beispielsweise erleichtert die Kenntnis kardialer Adaptationen an körperliches Training das Verständnis für die Belastbarkeit bei Herzerkrankungen, aber auch die Abgrenzung von pathologischen Befunden mit erhöhtem kardialen Risiko. Medikamente können mit Belastungsreaktionen interagieren oder bei Leistungssportlern zu schwerwiegenden juristischen Konsequenzen führen, wenn sie auf der Dopingliste stehen.

Wir möchten uns bei den Erstautoren bzw. Mitautoren einzelner Kapitel bedanken. Ebenso gilt unser Dank Frau Ibken-danz und dem Team des Steinkopff Verlages.

Die Autoren hoffen, mit dem vorliegenden Buch im deutschsprachigen Raum eine Informationslücke bei der ärztlichen Beratung und Betreuung von Sporttreibenden mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen zu schließen.

Saarbrücken/Freiburg, im März 2003

DIE AUTOREN

Unser Dank gilt Herrn Benno Weiler, Diplomsportlehrer, Institut für Sport- und Präventivmedizin der Universität des Saarlandes, für die Gestaltung des Umschlagmotivs.

Inhaltsverzeichnis

1	Physiologische Anpassungen des Herz-Kreislauf-Systems an körperliche Belastung	1
	WILFRIED KINDERMANN	
2	Plötzlicher Herztod beim Sport und kardiovaskuläres Screening	21
	AXEL URHAUSEN, JÜRGEN SCHARHAG, WILFRIED KINDERMANN	
3	Belastungsuntersuchungen: Praktische Durchführung und Interpretation	39
	TIM MEYER	
4	Trainingsempfehlungen im Gesundheitssport und Klassifikation der Sportarten	67
	AXEL URHAUSEN, WILFRIED KINDERMANN	
5	Kardiovaskuläre Pharmaka und körperliche Belastung	95
	WILFRIED KINDERMANN	
6	Kardiale Marker und körperliche Belastung	119
	JÜRGEN SCHARHAG, AXEL URHAUSEN	
7	Angeborene Herzerkrankungen	137
	HANS-HERMANN DICKHUTH, JÜRGEN SCHARHAG, CHRISTIAN SCHLENSAK	
8	Erworbene Herzklappenerkrankungen	155
	KAI RÖCKER	

9	Kardiomyopathien	173
	ANDREAS NIESS	
10	Entzündliche Herzerkrankungen	191
	AXEL URHAUSEN	
11	Koronare Herzkrankheit	207
	KAI RÖCKER	
12	Arterielle Hypertonie	227
	WILFRIED KINDERMANN	
13	Herzrhythmusstörungen	241
	DANIEL KÖNIG, MANFRED ZEHENDER, CHRISTIAN MEWIS, HANS-HERRMANN DICKHUTH	
14	Synkopen und Sport	257
	MARTIN H. HUST, HANS-HERMANN DICKHUTH	
15	Belastbarkeit und Leistungsfähigkeit von Patienten mit Herzschrittmacher und implantiertem Kardioverter/Defibrillator (ICD)	273
	MICHAEL KINDERMANN	
16	Chronische Herzinsuffizienz	289
	TIM MEYER, WILFRIED KINDERMANN	
17	Herztransplantation	303
	WILFRIED KINDERMANN	
	Sachverzeichnis	317

Autorenverzeichnis

Univ.-Prof. Dr. med. WILFRIED KINDERMANN
Institut für Sport- und Präventivmedizin
Universität des Saarlandes
Campus Gebäude B 8.2
66123 Saarbrücken

Univ.-Prof. Dr. med. HANS-HERMANN DICKHUTH
Priv.-Doz. Dr. med. KAI RÖCKER
Abteilung Rehabilitative und Präventive Sportmedizin
Medizinische Universitätsklinik
Hugstetter Str. 55
79106 Freiburg

Univ.-Prof. Dr. med. ANDREAS NIESS
Abteilung Sportmedizin
Medizinische Klinik und Poliklinik
Universitätsklinikum Tübingen
Silcher Str. 5
72076 Tübingen

Prof. Dr. med. AXEL URHAUSEN
Centre de l'Appareil Locomoteur de
Médecine du Sport et de Prévention
Centre Hospitalier de Luxembourg
Clinique d'Eich
78, rue d'Eich
1460 Luxembourg

Mitarbeiterverzeichnis

Dr. med. MARTIN H. HUST
Kardiologische Klinik
Klinikum am Steinenberg
Steinenbergstraße 31
72764 Reutlingen

Priv.-Doz. Dr. med.
MICHAEL KINDERMANN
Innere Medizin III/Kardiologie,
Angiologie und Internistische
Intensivmedizin
Universitätsklinikum
des Saarlandes
Kirrberger Straße
66421 Homburg/Saar

Priv.-Doz. Dr. med. DANIEL KÖNIG
Abteilung Rehabilitative und
Präventive Sportmedizin
Medizinische Universitätsklinik
Freiburg
Hugstetter Straße 55
79106 Freiburg

Priv.-Doz. Dr. med.
CHRISTIAN MEWIS
Innere Medizin III/Kardiologie,
Angiologie und Internistische
Intensivmedizin
Universitätsklinikum
des Saarlandes
Kirrberger Straße
66421 Homburg/Saar

Univ.-Prof. Dr. med. TIM MEYER
Sportmedizin
Department Sport & Gesundheit
Universität Paderborn
Warburgerstraße 100
33098 Paderborn

Dr. med. JÜRGEN SCHARHAG
Institut für Sport- und Präventiv-
medizin
Universität des Saarlandes
Campus Gebäude B 8.2
66123 Saarbrücken

Priv.-Doz. Dr. med.
CHRISTIAN SCHLENSAK
Herz-Kreislauf-Zentrum
Universitätsklinikum Freiburg
Abteilung für Herz- und
Gefäßchirurgie
Hugstetter Straße 55
79106 Freiburg

Prof. Dr. med.
MANFRED ZEHENDER
Medizinische Klinik III
Abteilung Kardiologie und
Angiologie
Medizinische Universitätsklinik
Freiburg
Hugstetter Straße 55
79106 Freiburg