



Baumann  
Jäger · Bloch



# Sport und körperliche Aktivität in der Onkologie

Stiftung   
*Leben mit Krebs*

**DKG**   
KREBSGESELLSCHAFT

 Springer

F. T. Baumann

E. Jäger

W. Bloch

## **Sport und körperliche Aktivität in der Onkologie**

F. T. Baumann  
E. Jäger  
W. Bloch

# **Sport und körperliche Aktivität in der Onkologie**

Mit 16 Abbildungen und 23 Tabellen

 Springer

**Dr. Sportwiss. Freerk T. Baumann**  
Deutsche Sporthochschule Köln  
Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin  
Am Sportpark Müngersdorf  
50933 Köln

**Prof. Dr. med. Wilhelm Bloch**  
Deutsche Sporthochschule Köln  
Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin  
Am Sportpark Müngersdorf  
50933 Köln

**Prof. Dr. med. Elke Jäger**  
Klinik für Onkologie und Hämatologie  
Krankenhaus Nordwest  
Steinbacher Hohl 2-26  
60488 Frankfurt

ISBN-13 978-3-642-25065-1 Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York

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.

**SpringerMedizin**  
Springer-Verlag GmbH  
ein Unternehmen von Springer Science+Business Media  
[springer.de](http://springer.de)

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012

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.

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

Planung: Dr. Sabine Höschele, Heidelberg  
Projektmanagement: Cécile Schütze-Gaukel, Heidelberg  
Lektorat: Volker Drüke, Münster  
Umschlaggestaltung: deblik Berlin  
Satz: Crest Premedia Solutions (P) Ltd., Pune, India

SPIN: 80021055

Gedruckt auf säurefreiem Papier 2111 – 5 4 3 2 1 0

## Geleitwort

---

Aufgrund der rasanten Entwicklung neuer Therapiemodalitäten hat sich die Behandlungsperspektive für die meisten onkologischen Erkrankungen in den letzten 20 Jahren erheblich gebessert. Hauptziele der onkologischen Therapie sind neben einer größtmöglichen Effektivität in zunehmendem Maße auch der Erhalt oder die Herstellung einer möglichst hohen Lebensqualität während und nach der onkologischen Therapie. Supportive Maßnahmen medikamentöser Art und psychoonkologische Interventionen leisten hierzu einen unschätzbaren hohen Beitrag.

Ein wissenschaftliches Gebiet mit zunehmender Bedeutung hat sich in den letzten Jahren um das Thema »Sport in der Onkologie« entwickelt. Während bis in die späten 90er Jahre des vergangenen Jahrhunderts das Dogma vorherrschte, bei Krebserkrankungen, vor allem unter laufender Therapie, körperliche Ruhe und Schonung einzuhalten, hat man in den letzten 15 Jahren die Bedeutung von Sport erkannt – zunächst als wirksames Medium zur raschen Erholung in der Rehabilitation von Krebserkrankungen, zur schnelleren Wiederherstellung der körperlichen Leistungsfähigkeit und zur Steigerung der Lebensqualität nach abgeschlossener Krebstherapie. Ebenso ist die Bedeutung von Sport in der Prävention von Krebserkrankung als wirksam etabliert und assoziiert mit anderen präventiv bedeutsamen Faktoren, wie Verzicht auf Nikotin, Vermeidung von Übergewicht und gesundheitsbewusster Lebensweise.

Neu und wissenschaftlich noch weitgehend unerforscht ist die Bedeutung von Sport bei fortgeschrittenen Krebserkrankungen, unter spezifischer Therapie, wie Strahlen- und Systemtherapie, sowie im Kontext der onkologischen Palliativmedizin. Untersuchungsergebnisse klinischer Studien aus den letzten zehn Jahren zeigen, dass körperliche Aktivität und Sport bei Patienten mit fortgeschrittenen Krebserkrankungen möglich ist und über vielfältige Mechanismen die Belastungen der Erkrankung und der spezifischen Therapie erleichtern kann. Von großer Bedeutung ist es, die Art und Intensität der sportlichen Betätigung der individuellen Krankheits- und Therapiesituation anzupassen. Die Indikationsstellung muss daher im interdisziplinären Kontext onkologischer Therapeuten und Sportmediziner abgestimmt werden. Aufgrund der häufig raschen Änderung des Allgemeinbefindens bei onkologischen Patienten mit fortgeschrittenen Krankheitsstadien sind engmaschige sportmedizinische Kontrolluntersuchungen nötig, um das Training in angemessenem Ausmaß zu gewährleisten.

Die klinischen Auswirkungen regelmäßiger körperlicher Aktivität bestehen in einer reduzierten Wahrnehmung subjektiv empfundener Belastungen der Erkrankung (z.B. Fatigue-Syndrom, Appetenz, Appetitmangel, Schmerzen) und der spezifischen Therapie (z.B. Übelkeit, Antriebsarmut, Hautirritationen). Darüber hinaus resultiert auch bei Patienten im palliativen Behandlungskontext eine signifikante Zunahme der körperlichen Leistungsfähigkeit, was zu einem gesteigerten körperlichen und seelischen Selbstbewusstsein beiträgt. Körperlich aktive Patienten zeigen daher in der Regel eine gesteigerte Compliance ihrer Therapie gegenüber, sodass durch eine wesentlich geringere Rate an Therapieaufschüben oder -abbrüchen verbesserte Therapieergebnisse bei körperlich aktiven Patienten erklärt werden könnten.

Unabhängig vom Behandlungskontext werden die unmittelbaren wissenschaftlichen Fragestellungen darauf fokussiert sein, weitere Mechanismen zu identifizieren, über die Sport in der Prävention, in der Rehabilitation und in der palliativen Therapie onkologischer Erkrankungen wirksam ist. In diesem neu entstandenen interdisziplinären Forschungsfeld haben sich Sportwissenschaftler, Onkologen, Strahlentherapeuten, Psychoonkologen und Epidemiologen über neue interdisziplinäre Forschungsansätze verständigt. Die heute verfügbaren Ergebnisse lassen erwarten, dass körperliche Aktivität eine breite präventive und therapeutische Bedeutung bei onkologischen Erkrankungen hat und individuell angepasst als fester Bestandteil der onkologischen Therapie in neuen Behandlungskonzepten verankert wird.

Die vorliegende Sammlung der bisherigen wissenschaftlichen Erkenntnisse zeigt den aktuellen Wissensstand über die Potentiale, Effekte und Limitationen von körperlicher Aktivität und Sport in der Onkologie und stellt somit eine gute Basis für weitergehende interdisziplinäre Forschungsaktivitäten dar.

**Prof. Dr. Dr. h.c. Werner Hohenberger**  
Präsident der Deutschen Krebsgesellschaft e.V.

## Vorwort

---

Die Bedeutung von körperlicher Bewegung und Sport in der Prävention, der Therapie und der Rehabilitation von onkologischen Erkrankungen ist in den letzten 15–20 Jahren zunehmend Gegenstand wissenschaftlicher Betrachtungen geworden. Zahlreiche Daten klinischer Studien zeigen positive Einflüsse von körperlicher Bewegung im Hinblick auf die Lebensqualität, das Gesamtüberleben, die Verarbeitung von krankheits- und therapiebedingten Belastungen und das Therapie- bzw. Rehabilitationsergebnis.

Die Implementierung von Bewegungsprogrammen in das Therapiesetting onkologischer Erkrankungen erfordert ein hohes Maß an interdisziplinärer Verständigung im Einzelfall. Die Formierung onkologischer Versorgungszentren hat in den letzten Jahren nützliche Strukturen für eine effektive interdisziplinäre Verständigung geschaffen. So wird es in Zukunft leichter möglich sein, klinische Studien zur Erforschung der Effektormechanismen körperlicher Bewegung bei verschiedenen Krebserkrankungen und im Verhältnis zu definierten Therapiemaßnahmen durchzuführen.

Die hohe Komplexität onkologischer Behandlungsmaßnahmen sowie die typischerweise rasche Änderung der Befindlichkeit des einzelnen Patienten stellen eine Herausforderung an die Indikationsstellung und Überwachung körperlicher Bewegungsprogramme bei onkologischen Patienten dar. Die wissenschaftliche Erarbeitung der dem positiven Einfluss von Bewegungs- und Sporttherapie zugrunde liegenden Mechanismen erscheint unabdingbar, um in Zukunft eine situationsgerechtere Indikationsstellung für bewegungstherapeutische Interventionen zu ermöglichen.

Die Neuentwicklung vielfältiger effektiver Therapiemaßnahmen in der Onkologie hat dazu geführt, dass die häufig auftretenden Tumorerkrankungen auch in fortgeschrittenen Stadien in der Regel mittel- bis langfristig kontrollierbar sind und ein Leben mit der Erkrankung bei guter Lebensqualität und erhaltener körperlicher Leistungsfähigkeit möglich ist. Der therapeutische Beitrag von Sport konnte vielfach belegt werden. Die unmittelbare Aufgabe besteht aktuell darin, sporttherapeutische Programme in kontrolliertem Rahmen möglichst vielen onkologischen Patienten zugänglich zu machen.

Neben der Therapie und Rehabilitation onkologischer Erkrankungen wird zukünftig die Prävention stärker im Fokus des wissenschaftlichen Interesses stehen. Sport könnte langfristig und effektiv krebsbegünstigenden Faktoren des Lebensstils (Übergewicht, Bewegungsmangel, Nikotin usw.) entgegenwirken und hierdurch einen direkten präventiven Einfluss ausüben.

Über 20 namhafte Autoren haben ein Sammelwerk aktuellster wissenschaftlicher Erkenntnisse zusammengestellt, welches die Potentiale, die Effekte und die Limitationen von körperlicher Aktivität und Sport in der Onkologie im Verhältnis zu verschiedenen Krebserkrankungen, Krankheitsstadien und Therapiesettings beleuchtet.

**Freerk Baumann, Elke Jäger, Wilhelm Bloch**

# Inhaltsverzeichnis

---

## I Grundlagen

1	<b>Einleitung</b> .....	3
	<i>Freerk Baumann, Elke Jäger, Wilhelm Bloch</i>	
2	<b>Krebs im Überblick</b> .....	7
	<i>Klaus Schüle</i>	
2.1	<b>Epidemiologie</b> .....	8
2.1.1	Einführung .....	8
2.1.2	Häufigkeit (Inzidenz, Prävalenz, Mortalität) .....	8
2.1.3	Internationaler Vergleich .....	10
2.1.4	Kosten .....	11
2.1.5	Risikofaktoren .....	12
2.1.6	Therapieverlauf (oder Therapiesequenzen) .....	14
2.1.7	Selbsthilfe .....	14
2.1.8	Palliativmedizin .....	15
2.1.9	Krebs bei Kindern .....	15
	<b>Literatur</b> .....	16
3	<b>Medizinische Grundlagen</b> .....	19
	<i>Elke Jäger</i>	
3.1	<b>Ätiologie und Behandlungsmethoden von Krebserkrankungen</b> .....	20
3.1.1	Behandlungsmethoden .....	22
3.2	<b>Folgen der Krebsdiagnose</b> .....	23
3.3	<b>Nebenwirkungskomplexe der Krebsbehandlung</b> .....	24
3.4	<b>Immobilität bei Krebs</b> .....	25
	<b>Literatur</b> .....	26
4	<b>Körperliche Aktivität und Sport bei Krebs</b> .....	31
	<i>Freerk Baumann, Eva Zopf, Thomas Elter, Philipp Zimmer, Julia Beulertz, Wilhelm Bloch</i>	
4.1	<b>Historie</b> .....	32
4.2	<b>Aktuelle Studienlage</b> .....	32
4.3	<b>Körperliche Aktivitäten bei Krebs</b> .....	33
4.3.1	Körperliche Aktivitäten im Krankenhaus .....	34
4.3.2	Körperliche Aktivitäten in der Rehabilitationsklinik .....	34
4.3.3	Körperliche Aktivitäten in der Rehabilitationssportgruppe .....	36
4.3.4	Körperliche Aktivitäten am Wohnort .....	37
4.4	<b>Methodische Prinzipien und therapeutischer Umgang</b> .....	37
4.4.1	Die Grundprinzipien der onkologischen Bewegungstherapie .....	38
4.5	<b>Kontraindikationen von körperlicher Aktivität bei Krebs</b> .....	39
4.6	<b>Zusammenfassung</b> .....	39
	<b>Literatur</b> .....	39



## II Bewegung, Sport und Krebsprävention

5	<b>Primärprävention</b> .....	43
	<i>Karen Steindorf, Martina Schmidt</i>	
5.1	<b>(Patho-)Physiologische Zusammenhänge</b> .....	44
5.1.1	Sexualhormone .....	44
5.1.2	Insulin/Insulinresistenz/IGF .....	46
5.1.3	Adipokine, Myokine und inflammatorische Prozesse .....	46
5.1.4	Immunfunktionen .....	47
5.1.5	Oxidativer Stress und DNA-Reparaturmechanismen .....	47
5.1.6	Vitamin D .....	47
5.1.7	Entitätsspezifische Mechanismen .....	48
5.2	<b>Aktuelle Studienlage</b> .....	48
5.2.1	Kolon und Rektum .....	49
5.2.2	Brust .....	49
5.2.3	Endometrium .....	50
5.2.4	Lunge .....	51
5.2.5	Prostata und Pankreas .....	51
5.2.6	Bedeutung für die öffentliche Gesundheit .....	51
5.2.7	Aktuelle Empfehlungen für die Primärprävention .....	51
5.3	<b>Zusammenfassung</b> .....	52
	<b>Literatur</b> .....	53

6	<b>Tertiärprävention</b> .....	55
	<i>Karen Steindorf, Joachim Wiskemann</i>	
6.1	<b>(Patho-)Physiologische Zusammenhänge</b> .....	56
6.2	<b>Aktuelle Studienlage</b> .....	56
6.2.1	Erkenntnisse zum Rezidiv- und Mortalitätsrisiko .....	57
6.2.2	Erkenntnisse zu anderen Endpunkten .....	62
6.2.3	Aktuelle Empfehlungen für die Tertiärprävention .....	63
6.3	<b>Zusammenfassung</b> .....	64
	<b>Literatur</b> .....	64

## III Symptom-spezifische Einflüsse körperlicher Aktivität

7	<b>Fatigue-Syndrom</b> .....	69
	<i>Philipp Zimmer, Jens-Ulrich Rüffer</i>	
7.1	<b>Einleitung</b> .....	70
7.2	<b>Begriffsbeschreibung</b> .....	70
7.3	<b>Diagnose</b> .....	71
7.4	<b>Pathologie</b> .....	71
7.5	<b>Therapieoptionen</b> .....	73
7.6	<b>Körperliche Aktivität und CRF</b> .....	73
7.7	<b>Einfluss körperlicher Aktivität auf physiologische Parameter des CRF</b> .....	74
7.8	<b>Bewegungsempfehlungen</b> .....	75
7.9	<b>Zusammenfassung</b> .....	75
	<b>Literatur</b> .....	76

8	<b>Immunsystem</b> .....	79
	<i>Elke Jäger, Wilhelm Bloch</i>	
8.1	<b>Körperliche Bewegung und Immunsystem</b> .....	80
8.2	<b>Aktuelle Studienlage</b> .....	80
8.2.1	Zelluläre Immunreaktionen .....	80
8.2.2	Immunregulatorische Faktoren .....	82
8.2.3	Pro- und anti-inflammatorische Zytokine .....	82
8.3	<b>(Patho-)Physiologische Zusammenhänge</b> .....	84
8.3.1	Nicht-immunologische Effekte von pro- und anti-inflammatorischen Zytokinen bei Krebspatienten .....	84
8.4	<b>Zusammenfassung</b> .....	85
	<b>Literatur</b> .....	85
9	<b>Tumorkachexie</b> .....	89
	<i>Philipp Zimmer, Eva Zopf, Freerk Baumann</i>	
9.1	<b>Definition</b> .....	90
9.2	<b>Epidemiologie</b> .....	90
9.3	<b>Diagnose</b> .....	90
9.4	<b>Pathologie</b> .....	90
9.5	<b>Therapieoptionen</b> .....	92
9.6	<b>Körperliche Aktivität</b> .....	93
9.7	<b>Zusammenfassung</b> .....	95
	<b>Literatur</b> .....	95
10	<b>Psyche</b> .....	99
	<i>Volker Tschuschke</i>	
10.1	<b>Psyche und Krebsentstehung</b> .....	100
10.2	<b>Was ist dran an der »Krebspersönlichkeit«?</b> .....	104
10.3	<b>Krebserkrankung und Psyche</b> .....	106
	<b>Literatur</b> .....	108
11	<b>Lebensqualität – Konzepte und Methoden in der Onkologie</b> .....	111
	<i>Thomas Küchler, Maria Berend, Julia Beulertz, Freerk Baumann</i>	
11.1	<b>Lebensqualitätsforschung im Rückblick</b> .....	112
11.2	<b>Das Lebensqualitätskonzept</b> .....	112
11.3	<b>Zur Messung von gesundheitsbezogener Lebensqualität (»Health related Quality of Life«)</b> .....	113
11.4	<b>Lebensqualität und körperliche Aktivität</b> .....	114
11.5	<b>Zusammenfassung</b> .....	116
	<b>Literatur</b> .....	117
<b>IV</b>	<b>Ausgewählte therapeutische Trainingsmethoden in der Onkologie</b>	
12	<b>Ausdauertraining</b> .....	121
	<i>Ruud Knols</i>	
12.1	<b>Grundlagen</b> .....	122
12.2	<b>(Patho-)Physiologische Zusammenhänge</b> .....	122

12.3	<b>Aktuelle Studienlage</b> .....	123
12.3.1	Ausdauertraining im stationären Behandlungskontext .....	124
12.3.2	Während einer adjuvanten Therapie in der Ambulanz .....	125
12.3.3	Rehabilitation .....	126
12.3.4	Effekt von Ausdauertraining bei fortgeschrittenen Krebserkrankungen in einer palliativen Situation .....	127
12.4	<b>Empfehlungen für ein erkrankungsspezifisches Training</b> .....	127
12.5	<b>Zusammenfassung</b> .....	128
	<b>Literatur</b> .....	128
13	<b>Krafttraining</b> .....	131
	<i>Joachim Wiskemann, Christiane Hedrich, Marcel Bannasch</i>	
13.1	<b>(Patho-)Physiologische Zusammenhänge</b> .....	132
13.2	<b>Diagnostische Verfahren zur Messung der Kraftleistungsfähigkeit</b> .....	133
13.2.1	Der One-Repetition-Maximum-Test (1 RM-Test) .....	133
13.2.2	Geschätztes One-Repetition-Maximum .....	134
13.2.3	Mobile Dynamometerverfahren .....	134
13.2.4	Stationäre Dynamometerverfahren .....	134
13.2.5	Messmethoden zur Feststellung der Kraftausdauer .....	135
13.2.6	Surrogatparameter .....	135
13.3	<b>Methodik des Krafttrainings in der Onkologie</b> .....	135
13.3.1	Trainingssteuerung .....	136
13.3.2	Krafttraining in der onkologischen Rehabilitation und Tertiärprävention .....	137
13.4	<b>Effekte von Krafttraining im onkologischen Kontext</b> .....	138
13.5	<b>Empfehlungen für ein Krafttraining mit onkologischen Patienten</b> .....	140
13.6	<b>Zusammenfassung</b> .....	140
	<b>Literatur</b> .....	141
14	<b>Sensomotorik-Training</b> .....	145
	<i>Fiona Streckmann</i>	
14.1	<b>(Patho-)Physiologische Zusammenhänge</b> .....	146
14.2	<b>Aktuelle Studienlage</b> .....	147
14.3	<b>Trainingsziele und Trainingsempfehlungen</b> .....	149
14.4	<b>Zusammenfassung</b> .....	151
	<b>Literatur</b> .....	151
<b>V</b>	<b>Körperliche Aktivität und Sport bei ausgewählten Entitäten</b>	
15	<b>Gastrointestinale Tumoren</b> .....	155
	<i>Wiebke Jensen, Karin Oechsle</i>	
15.1	<b>Inzidenz</b> .....	156
15.2	<b>Medizinische Behandlungsstandards</b> .....	156
15.3	<b>(Patho-)Physiologische Zusammenhänge</b> .....	157
15.4	<b>Aktuelle Studienlage</b> .....	158
15.5	<b>Trainingsziele und Trainingsempfehlungen</b> .....	162
15.5.1	Hauptmerkmale/-ziele des Trainings .....	162
15.6	<b>Zusammenfassung</b> .....	164
	<b>Literatur</b> .....	164

16	<b>Brustkrebs</b> .....	167
	<i>Freerk Baumann, Eva Zopf</i>	
16.1	<b>Inzidenz</b> .....	168
16.2	<b>Medizinische Behandlungsstandards</b> .....	168
16.2.1	Operative Therapie .....	168
16.2.2	Strahlentherapie .....	168
16.2.3	(Neo-)Adjuvante Chemotherapie .....	169
16.2.4	(Anti-)Hormontherapie .....	169
16.2.5	Antikörper-Therapie .....	169
16.3	<b>(Patho-)Physiologische Zusammenhänge</b> .....	169
16.4	<b>Aktuelle Studienlage</b> .....	170
16.4.1	Allgemein .....	170
16.4.2	Metastasen .....	172
16.4.3	Ausdauertraining .....	173
16.4.4	Krafttraining .....	174
16.5	<b>Trainingsziele und Trainingsempfehlungen</b> .....	175
16.6	<b>Zusammenfassung</b> .....	176
	<b>Literatur</b> .....	176
17	<b>Prostatatakrebs</b> .....	179
	<i>Eva Zopf, Freerk Baumann</i>	
17.1	<b>Inzidenz</b> .....	180
17.2	<b>Medizinische Behandlungsstandards</b> .....	180
17.3	<b>(Patho-)Physiologische Zusammenhänge</b> .....	181
17.4	<b>Aktuelle Studienlage</b> .....	182
17.4.1	Schließmuskeltraining unter besonderer Berücksichtigung des Beckenbodens .....	184
17.4.2	Krafttraining .....	184
17.4.3	Ausdauertraining .....	185
17.5	<b>Trainingsziele und Trainingsempfehlungen</b> .....	185
17.6	<b>Zusammenfassung</b> .....	187
	<b>Literatur</b> .....	187
18	<b>Leukämien und Lymphome</b> .....	189
	<i>Joachim Wiskemann, Rea Nies, Dominik Vandenbergh</i>	
18.1	<b>Inzidenz</b> .....	190
18.2	<b>Medizinische Behandlungsstandards</b> .....	190
18.2.1	Leukämien .....	191
18.2.2	Hodgkin-Lymphome .....	191
18.2.3	Non-Hodgkin-Lymphome .....	192
18.3	<b>(Patho-)Physiologische Zusammenhänge</b> .....	192
18.4	<b>Aktuelle Studienlage</b> .....	194
18.5	<b>Trainingsziele und Trainingsempfehlungen</b> .....	202
18.6	<b>Zusammenfassung</b> .....	204
	<b>Literatur</b> .....	205
19	<b>Lungenkrebs</b> .....	209
	<i>Andreas Lübbe</i>	
19.1	<b>Inzidenz</b> .....	210

19.2	<b>Medizinische Behandlungsstandards</b> .....	210
19.3	<b>(Patho-)Physiologische Zusammenhänge</b> .....	210
19.4	<b>Aktuelle Studienlage</b> .....	210
19.5	<b>Trainingsempfehlungen für die Behandlungsphase und Rehabilitation</b> .....	211
19.6	<b>Zusammenfassung</b> .....	213
	<b>Literatur</b> .....	213
20	<b>Körperliche Bewegung in der onkologischen Palliativmedizin</b> .....	215
	<i>Elke Jäger</i>	
20.1	<b>Konzepte der Palliativmedizin</b> .....	216
20.2	<b>(Patho-)Physiologische Zusammenhänge</b> .....	219
20.3	<b>Trainingsempfehlungen in der palliativen Behandlungssituation</b> .....	221
20.4	<b>Zusammenfassung</b> .....	222
	<b>Literatur</b> .....	222
<b>VI</b>	<b>Rehabilitation</b>	
21	<b>Körperliche Aktivitäten in der onkologischen Rehabilitation</b> .....	227
	<i>Hans Helge Bartsch, Monika Reuss-Borst</i>	
21.1	<b>Berücksichtigung im Gesundheitssystem</b> .....	228
21.1.1	Rolle der onkologischen Rehabilitation im Gesundheitssystem .....	228
21.1.2	Gesetzliche Voraussetzungen .....	229
21.2	<b>Aktuelle Studienlage</b> .....	230
21.3	<b>Trainingsempfehlungen</b> .....	231
21.4	<b>Zusammenfassung</b> .....	232
	<b>Literatur</b> .....	232
22	<b>Körperliche Aktivitäten in der onkologischen Rehabilitationssportgruppe</b> .....	233
	<i>Klaus Schüle</i>	
22.1	<b>Berücksichtigung im Gesundheitssystem</b> .....	234
22.2	<b>Ziel des Rehabilitationssports</b> .....	234
22.3	<b>Entwicklung der Krebsnachsorge-Sportgruppen in Deutschland</b> .....	235
22.4	<b>Inhalte des Rehabilitationssports</b> .....	237
22.5	<b>Wirkung des Rehabilitationssports</b> .....	238
22.6	<b>Ökonomische Aspekte</b> .....	238
22.7	<b>Schlussfolgerung</b> .....	239
	<b>Literatur</b> .....	239
23	<b>Wechselwirkungen zwischen onkologischer Medikation und körperlicher Aktivität</b> .....	241
	<i>Elke Jäger</i>	
23.1	<b>Einleitung</b> .....	242
23.2	<b>Zytostatika</b> .....	242
23.2.1	Dosiswirkungs- und Dosistoxizitätsbeziehung .....	245
23.2.2	Klinische Anwendung der zytostatischen Therapie: Monochemotherapie versus Polychemotherapie .....	245
23.2.3	Klinische Endpunkte der zytostatischen Chemotherapie .....	246

23.2.4	Toxizität zytostatisch wirksamer Substanzen .....	246
23.2.5	Wechselwirkung zwischen körperlicher Aktivität und Zytostatikatherapie .....	247
23.3	<b>Bestrahlung</b> .....	247
23.4	<b>Antihormonelle Therapie</b> .....	249
23.5	<b>Antikörper und zielgerichtete Substanzen</b> .....	249
23.6	<b>Zielgerichtete Therapie (»targeted therapy«)</b> .....	250
23.7	<b>Zusammenfassung</b> .....	251
	<b>Literatur</b> .....	252
	<b>Anhang</b> .....	255
1	<b>Krebssportgruppen</b> .....	256
2	<b>Weitere wichtige Adressen</b> .....	258
3	<b>Wichtige Internetadressen</b> .....	259
	<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	261

## Autorenverzeichnis

---

### **Bannasch, Marcel**

Abteilungen Präventive  
Onkologie und Medizinische  
Onkologie Arbeits-  
gruppe - Sektion Sport und  
Krebs  
Nationales Centrum für  
Tumorerkrankungen  
(NCT) Heidelberg  
Im Neuenheimer Feld 460  
69120 Heidelberg  
marcel.bannasch@nct-  
heidelberg.de

### **Bartsch, Hans-Helge, Prof. Dr. med.**

Klinik für Tumorbiologie  
an der Universität Freiburg  
Breisacher Straße 117  
78106 Freiburg  
bartsch@tumorbio.uni-  
freiburg.de

### **Baumann, Freerk T., Dr. Sportwiss.**

Institut für Kreislauffor-  
schung und Sportmedizin  
Abteilung für molekulare  
und zelluläre Sportmedizin  
Deutsche Sporthochschule  
Köln  
Am Sportpark Müngers-  
dorf 6  
50933 Köln  
f.baumann@dshs-koeln.de

### **Berend, Maria, Dr. phil.**

Referenzzentrum Lebens-  
qualität in der Onkologie  
Universitätsklinikum  
Schleswig-Holstein,  
Campus Kiel  
Haus 18, Arnold-Heller-  
Straße 3  
24105 Kiel  
mberend@uksh-kiel.de

### **Beulertz, Julia**

Institut für Kreislauffor-  
schung und Sportmedizin  
Abteilung für molekulare  
und zelluläre Sportmedizin  
Deutsche Sporthochschule  
Köln  
Am Sportpark Müngers-  
dorf 6  
50933 Köln  
j.beulertz@dshs-koeln.de

### **Bloch, Wilhelm, Prof. Dr. med.**

Institut für Kreislauffor-  
schung und Sportmedizin  
Abteilung für molekulare  
und zelluläre Sportmedizin  
Deutsche Sporthochschule  
Köln  
Am Sportpark Müngers-  
dorf 6  
50933 Köln  
w.bloch@dshs-koeln.de

### **Elter, Thomas, Dr. med.**

Klinik I für Innere Medizin  
Klinikum der Universität  
zu Köln  
Kerpener Straße 62  
50937 Köln  
Thomas.Elter@uk-koeln.de

### **Hedrich, Christiane**

Brückenkopfstraße 18  
69120 Heidelberg  
christiane.hedrich@  
nct-heidelberg.de

### **Jäger, Elke, Prof. Dr. med.**

II. Medizinische Klinik  
Hämatologie – Onkologie  
Krankenhaus Nordwest  
Steinbacher Hohl 2-26  
60488 Frankfurt  
JaegerE@sthhg.de

### **Jensen, Wiebke, Dipl. Sportwiss.**

2. Medizinische Klinik  
Klinik für Onkologie,  
Hämatologie, KMT mit  
Sektion Pneumologie  
Universitätsklinikum  
Hamburg-Eppendorf  
Martinistraße 52  
20246 Hamburg  
wjensen@uke.uni-  
hamburg.de

### **Knols, Ruud, Ph.D.**

Rheumaklinik und Institut  
für Physikalische Medizin  
Universitäts Spital Zürich  
Gloriastraße 25  
CH 8091 Zürich  
ruud.knols@usz.ch

### **Küchler, Thomas, Prof. Dr. phil.**

Referenzzentrum Lebens-  
qualität in der Onkologie  
Universitätsklinikum  
Schleswig-Holstein,  
Campus Kiel  
Haus 18, Arnold-  
Heller-Straße 3  
24105 Kiel  
thomas.kuechler@  
krebszentrum-nord.de

### **Lübbe, Andreas, Prof. Dr. med. Dr. rer. nat.**

Cecilien-Klinik  
MZG Bad Lipp Springs  
Lindenstraße 26  
33175 Bad Lipp Springs  
a.s.luebbe@medizinisches-  
zentrum.de

**Nies, Rea, Dr. phil.**

Abteilung Präventive  
Onkologie Deutsches  
Krebsforschungszentrum  
(DKFZ)  
Nationales Centrum für  
Tumorerkrankungen  
(NCT) Heidelberg  
Im Neuenheimer Feld 460  
69120 Heidelberg  
rea.nies@nct-heidelberg.de

**Oechsle, Karin, PD Dr. med.**

2. Medizinische Klinik  
Klinik für Onkologie,  
Hämatologie, KMT mit  
Sektion Pneumologie  
Universitätsklinikum  
Hamburg-Eppendorf  
Martinistraße 52  
20246 Hamburg  
k.oechsle@uke.uni-  
hamburg.de

**Reuss-Borst, Monika,  
Prof. Dr. med.**

RehaZentren Baden-  
Württemberg  
Rehaklinik Am Kurpark  
Kurhausstraße 9  
97688 Bad Kissingen  
monika.reuss-borst@  
rehaklinik-am-kurpark.de

**Rüffer, Jens-Ulrich,  
PD Dr. med.**

Deutsche Fatigue  
Gesellschaft  
Maria-Hilf-Straße 15  
50677 Köln  
info@deutsche-fatigue-  
gesellschaft.de

**Schmidt, Martina,  
Dr. sc. hum.**

Umweltepidemiologie  
(C030)  
Deutsches Krebsfor-  
schungszentrum  
Im Neuenheimer Feld 280  
69120 Heidelberg  
M.Schmidt@dkfz-  
heidelberg.de

**Schüle, Klaus, Univ.-Prof.  
(em) Dr.**

Institut für Bewegungsthe-  
rapie, bewegungsorientierte  
Prävention und Rehabili-  
tation  
Am Sportpark Müngers-  
dorf 6  
50933 Köln  
schuele@dshs-koeln.de

**Steindorf, Karen, Prof. Dr.  
rer. nat.**

Leiterin der AG »Körper-  
liche Aktivität und Krebs«  
Abteilung Präventive  
Onkologie (G110) und AG  
Umweltepidemiologie  
(C030)  
Deutsches Krebsfor-  
schungszentrum  
Im Neuenheimer Feld 280  
69120 Heidelberg  
k.steindorf@dkfz.de

**Streckmann, Fiona,  
Dipl. Sportwiss.**

Abteilung Innere Medizin I  
Hämatologie und Onko-  
logie  
Medizinische Universitäts-  
klinik  
Hugstetter Straße 55  
79106 Freiburg  
fiona.streckmann@  
uniklinik-freiburg.de

**Tschuschke, Volker,  
Univ.-Prof. Dr.**

Abteilung für Medizinische  
Psychologie  
Universitätsklinikum zu  
Köln  
Kerpener Straße 62  
50924 Köln  
volker.tschuschke@  
uk-koeln.de

**Vandenbergh, Dominik,  
Dr. med.**

Abteilung Präventive  
Onkologie Deutsches  
Krebsforschungszentrum  
(DKFZ)  
Nationales Centrum für  
Tumorerkrankungen  
(NCT) Heidelberg  
Im Neuenheimer Feld 460  
69120 Heidelberg  
dominik.vandenbergh@  
nct-heidelberg.de

**Wiskemann, Joachim,  
Dr. phil.**

Wiss. Koordination -  
Sektion »Sport und Krebs«  
Präventive Onkologie  
(G110) Nationales Centrum  
für Tumorerkrankungen  
(NCT) Heidelberg  
Deutsches Krebsfor-  
schungszentrum  
Im Neuenheimer Feld 460  
69120 Heidelberg  
joachim.wiskemann@  
nct-heidelberg.de



**Zimmer, Philipp,  
Dipl. Sportwiss.**

Institut für Kreislauffor-  
schung und Sportmedizin  
Abteilung für molekulare  
und zelluläre Sportmedizin  
Deutsche Sporthochschule  
Köln  
Am Sportpark Müngers-  
dorf 6  
50933 Köln  
p.zimmer@dshs-koeln.de

**Zopf, Eva, Dipl. Sportwiss.**

Institut für Kreislauffor-  
schung und Sportmedizin  
Abteilung für molekulare  
und zelluläre Sportmedizin  
Deutsche Sporthochschule  
Köln  
Am Sportpark Müngers-  
dorf 6  
50933 Köln  
e.zopf@dshs-koeln.de

# Grundlagen

- Kapitel 1**      **Einleitung – 3**  
*Freerk Baumann, Elke Jäger, Wilhelm Bloch*
- Kapitel 2**      **Krebs im Überblick – 7**  
*Klaus Schüle*
- Kapitel 3**      **Medizinische Grundlagen – 19**  
*Elke Jäger*
- Kapitel 4**      **Körperliche Aktivität und Sport bei Krebs – 31**  
*Freerk Baumann, Eva Zopf, Thomas Elter, Philipp Zimmer,  
Julia Beulertz, Wilhelm Bloch*

# Einleitung

*Freerk Baumann, Elke Jäger, Wilhelm Bloch*

Jährlich erkranken in Deutschland 450.000 Menschen neu an Krebs. Nach neuesten Schätzungen leben 5–7 Millionen mit diagnostizierter Krebserkrankung, die Inzidenz ist weiter steigend. Aufgrund deutlich verbesserter Früherkennungsmaßnahmen und Behandlungsmöglichkeiten werden fast zwei Drittel aller Krebserkrankten geheilt. Auch für Patienten mit fortgeschrittenen Krankheitsstadien hat sich die Behandlungsperspektive im Hinblick auf die verlängerte Überlebenszeit mit der Erkrankung deutlich verbessert. Viele Daten deuten darauf hin, dass neben einer genetischen Prädisposition vor allem Faktoren des persönlichen Lebensstils für die Entstehung einer Krebserkrankung verantwortlich sind.

Regelmäßige körperliche Aktivität als Ausdruck eines eher gesunden Lebensstils hat einen bedeutenden Einfluss in der Prävention, aber auch in der Behandlung und Rehabilitation von Krebserkrankungen. Neueste Untersuchungen mit Brust- und Darmkrebspatienten lassen vermuten, dass im Zusammenhang mit körperlicher Aktivität die Rezidivwahrscheinlichkeit und die Sterblichkeitsrate gesenkt werden können. Soziologische Faktoren wie Bildung, Berufsgruppe, Einkommen, Herkunft, Wohnort und familiärer Kontext können die Compliance mit einer gesunden Lebensweise – einschließlich regelmäßiger sportlicher Aktivität – entscheidend beeinflussen. Es muss daher als gesellschaftliche Aufgabe betrachtet werden, regelmäßige körperliche Aktivität in einem gesunden Ausmaß als lebensstilprägendes Element stärker als bisher in den Alltag verschiedener Bevölkerungsgruppen zu verankern.

Sport hat im Zusammenhang mit onkologischen Erkrankungen positive Effekte auf die physische, die psychische und psychosoziale Entwicklung von Patienten in der Rehabilitation oder unter Therapie bei fortgeschrittenen Krankheitsstadien. Hauptsächlich die körperliche Aktivität vom Typ Ausdauersport hat sich für Patienten mit verschiedenen Krebserkrankungen als machbar, sicher und effektiv erwiesen. Untersuchungsziele kürzlich abgeschlossener klinischer Studien adressieren den Erhalt und die Verbesserung der Muskelmasse und Kraft, die kardiorespiratorische Kapazität, die körperliche Funktionsfähigkeit, das allgemeine körperliche Aktivitätsniveau, die Beweglichkeit, die Funktionen des Immunsystems, das körperliche Bild,

das psychische Selbstbewusstsein, die allgemeine Stimmungslage und die Lebensqualität. Bei Patienten unter spezifischer Tumorthherapie konnten subjektive Therapienebenwirkungen wie Übelkeit, das Fatigue-Syndrom, Antriebslosigkeit und Schmerzen in Zusammenhang mit körperlicher Aktivität deutlich gesenkt werden. Zustände emotionalen Stresses, Depressionen und Angstzustände wurden bei körperlich aktiven Patienten signifikant seltener beobachtet. Die häufig unerwartete Steigerung der körperlichen Leistungsfähigkeit durch regelmäßige sportliche Betätigung wirkt dem oft tiefgreifenden Vertrauensverlust in den eigenen Körper überzeugend entgegen und steigert die Motivation der Patienten, die erforderlichen Behandlungsschritte konsequent durchzuführen und dabei ein aktives und genussreiches Leben zu führen.

Der Gedanke, trotz Krebserkrankung sportlich aktiv zu sein, ist nicht neu. Schon 1977 plädierte der deutsche Arzt Van Aaken für eine schonungslose Therapie. Er unterstrich, dass Heilung durch bewegungstherapeutische Aktivitäten erreicht werden könne (Van Aaken 1977). Trotz dieser frühen Hypothese und der Forschungen Schüles (1983) wurden in den letzten drei Jahrzehnten neueste Erkenntnisse über die Effekte sportlicher Aktivität bei Krebs nur zögerlich entwickelt. Die Studienlage der letzten Jahre erbringt überzeugende Evidenz, dass körperliche Aktivität auf vielen Ebenen positive Einflüsse auf den Therapieverlauf von Krebserkrankungen hat.

Als unmittelbare Aufgabe erscheint die Integration körperlicher Bewegungsprogramme als wirksame supportive Behandlung in den Zusammenhang jeder onkologischen Therapie und Rehabilitation zu stellen.

Die hier zusammengetragenen wissenschaftlichen Erkenntnisse zur körperlichen Aktivität und Sport in der Onkologie sollen dazu beitragen, Sportprogramme auf breiter Basis in die aktuellen onkologischen Therapiekonzepte zu integrieren. In diesem wissenschaftlichen Kompendium werden zunächst die onkologischen und wissenschaftlichen Grundlagen erläutert. Die Bedeutung der körperlichen Aktivität in der Prävention und Rehabilitation sowie die Effekte im Hinblick auf belastende Entitäts- und therapiespezifische Symptome bei fortgeschrittenen Tumorerkrankungen werden beleuchtet.

**Literatur**

---

- Schüle K (1983) Zum Stellenwert der Sport- und Bewegungstherapie bei Patientinnen mit Brust- oder Unterleibskrebs. *Rehabilitation* 22:36–39
- Van Aaken E (1977) *Die schonungslose Therapie*. Pohl, Celle

# Krebs im Überblick

*Klaus Schüle*

- 2.1 Epidemiologie – 8**
  - 2.1.1 Einführung – 8
  - 2.1.2 Häufigkeit (Inzidenz, Prävalenz, Mortalität) – 8
  - 2.1.3 Internationaler Vergleich – 10
  - 2.1.4 Kosten – 11
  - 2.1.5 Risikofaktoren – 12
  - 2.1.6 Therapieverlauf (oder Therapiesequenzen) – 14
  - 2.1.7 Selbsthilfe – 14
  - 2.1.8 Palliativmedizin – 15
  - 2.1.9 Krebs bei Kindern – 15
  
- Literatur – 16**

## 2.1 Epidemiologie

### 2.1.1 Einführung

Epidemiologische Angaben zu Inzidenz und Verlauf von Krebserkrankungen beruhen noch bis vor wenigen Jahren in Westdeutschland weitgehend auf Schätzwerten und Hochrechnungen, die sich aus den beiden einzigen Landes-Krebsregistern Hamburg (gegründet 1926) und Saarland (gegründet 1967) speisten. Dagegen bestand in der ehemaligen DDR bereits seit 1953 ein »Nationales Krebsregister«, dessen Aufgabe in der lückenlosen Darstellung der Krebsinzidenz in den dann fünf »neuen« Bundesländern und Berlin bestand. Als letztes Werk entstand hieraus der »Atlas der Krebsinzidenz in der DDR 1961–1989« (gemeinsames Krebsregister der Länder Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt und der Freistaaten Sachsen und Thüringen 1994).

Es sollte nach der Wiedervereinigung noch 20 Jahre dauern, bis am 18. August 2009 das »Bundeskrebsregisterdatengesetz« (BKRG) verabschiedet wurde, nachdem nun alle Daten der inzwischen teilweise neu gegründeten Landesregister in der »Dachdokumentation Krebs« am Robert Koch-Institut (RKI) zu einem neuen »Zentrum für Krebsregisterdaten« (ZfKD) gesammelt wurden. Hier fließen nach einheitlichen und weitgehend international abgestimmten Vorgaben inzwischen aus 13 Bundesländern und einem Regierungsbezirk (Münster, seit 1986) Daten von ca. 40 Millionen Einwohnern zusammen, also etwa der Hälfte der Bundesrepublik. Daten aus Baden-Württemberg und Hessen fehlen bisher noch. Da es einige Jahre dauern wird, bis ein größerer Datenpool etabliert sein wird, wird derzeit das Krebsregister des Saarlandes mit seiner über 40-jährigen Erfahrung als »Referenzregister« herangezogen und die Daten auf die Bundesrepublik hochgerechnet.

Die Aufgabe eines bevölkerungsbezogenen (epidemiologischen) Krebsregisters besteht in der »Erhebung, Speicherung, Verarbeitung, Analyse und Interpretation von Daten über das Auftreten und die Häufigkeit von Krebserkrankungen in definierten Erfassungsgebieten« (RKI 2010). Hierzu sind Rückkopplungen zu den unterschiedlichsten Datenerbringern vonnöten, sodass neben der me-

dizinischen Forschung zu Ursachen (Beispiel: Einfluss von Kernkraftwerken, Industrieanlagen etc.), Diagnostik, Evidenz therapeutischer Maßnahmen und Leitlinienerstellung auch die Versorgungsforschung und eine Kosten-Nutzen-Bewertung dieser kostenintensiven Maßnahmen möglich wird. Krebsregister stellen somit ein »multifunktionales Instrument« (Engel 2011) dar, in dem Informationen aus verschiedenen Quellen zu unterschiedlicher Verwendung zusammengeführt werden.

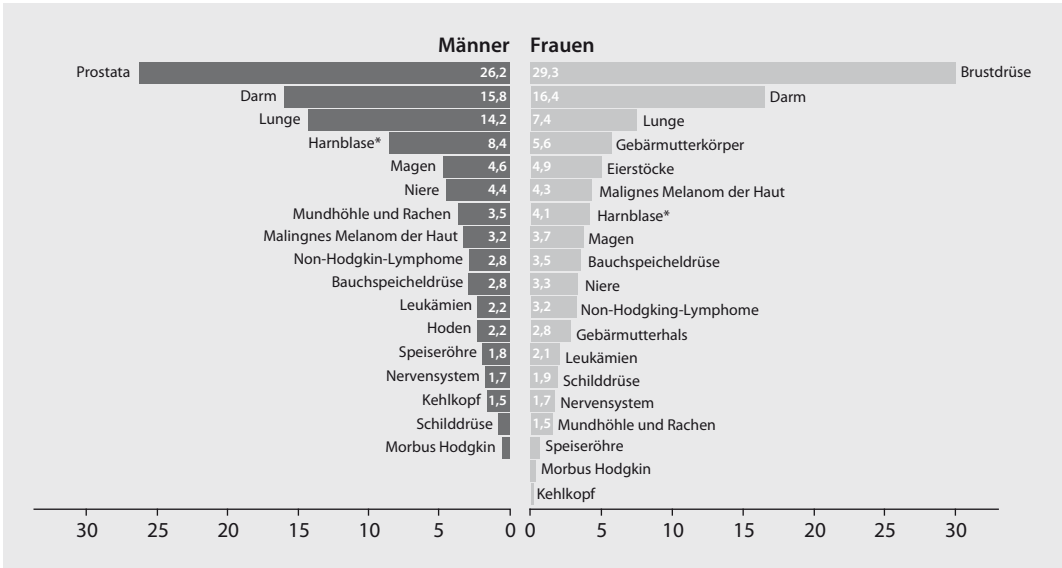
Einige ausgewählte Daten werden im Folgenden besprochen, wobei als Quelle die aktuelle 7. Ausgabe (2010) von »Krebs in Deutschland 2005/2006. Häufigkeiten und Trends« des RKI zugrunde gelegt wurde.

### 2.1.2 Häufigkeit (Inzidenz, Prävalenz, Mortalität)

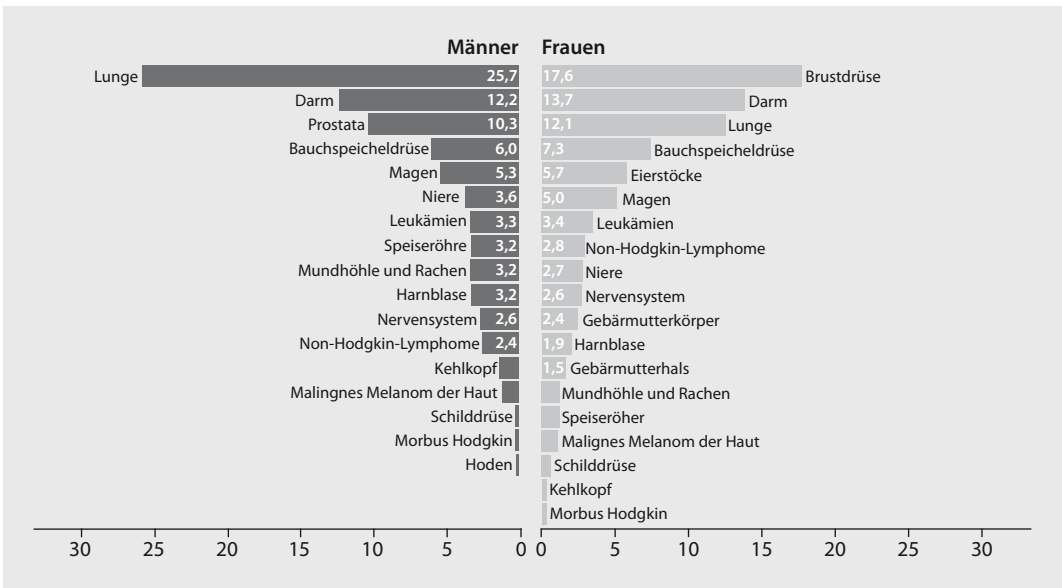
Während Angaben zur **Mortalität** dank des ständesamtlichen Sterberegisters mit ihren Ursachenangaben am belastbarsten sind, beruhen die Angaben zur **Inzidenz** (hier meist die jährlichen Neuerkrankungsraten, bezogen auf 100.000 Einwohner einer bestimmten Region) noch weitgehend auf den zuvor genannten Hochrechnungen und damit Schätzwerten. Da in Deutschland jedoch immer weniger Obduktionen durchgeführt werden, sind auch die Mortalitätsursachen mit einer gewissen Unsicherheit behaftet. Doch verbesserte medizinische Möglichkeiten konnte in den letzten Jahren auch in diesem Kontext die Anzahl der Falschdiagnostiken verringern.

Für 2010 schätzt das RKI eine **Neuerkrankungsrate** für alle Krebserkrankungen von 460.000 Fällen (246.000 Männer/204.000 Frauen). Genauere Werte liegen bisher für das Jahr 2006 vor (■ Abb. 2.1). Dem gegenüber stehen die **Mortalitätsraten** mit einer Gesamtzahl von 216.128 (116.700 Männer/99.417 Frauen). Eine Aufteilung nach Lokalisation für 2006 ist ■ Abb. 2.2 zu entnehmen.

Krebserkrankungen sind mit ca. 25% nach den Herz-Kreislauf-Erkrankungen (HKL) mit ca. 42% in Deutschland die Todesursache Nr. 2. Sowohl bei der Inzidenz als auch bei der Mortalität sind Männer – im Gegensatz zu den HKL-Erkrankun-



■ **Abb. 2.1** Prozentualer Anteil ausgewählter Tumorlokalisationen an allen Krebsneuerkrankungen ohne nicht-melanotischen Hautkrebs in Deutschland 2006. (Quelle: RKI 2010)



■ **Abb. 2.2** Prozentualer Anteil ausgewählter Tumorlokalisationen an allen Krebssterbefällen in Deutschland 2006. (Quelle: RKI 2010)

gen – häufiger betroffen. Das **durchschnittliche Sterbealter** an Krebs liegt bei beiden Geschlechtern fünf Jahre unter der durchschnittlichen Lebenserwartung, also bei 70 Jahren für Männer und

75 Jahren für Frauen. Das durchschnittliche Sterbealter bei KHK liegt dagegen fünf Jahre über der durchschnittlichen Lebenserwartung. Demzufolge ist das Kollektiv der Tumorpatienten, die an Bewe-



gungsprogrammen teilnehmen, in der Regel jünger (Durchschnittsalter ca. 57 Jahre; ► Kap. 22) als das der KHK-Patienten.

Wie groß die Gesamtzahl der an Krebs erkrankten Personen in Deutschland (**Prävalenz**) ist, kann zurzeit nur geschätzt werden. Genauer kennt man die **5-Jahre-Prävalenz**, d.h. die Anzahl der aktuell Neuerkrankten in den letzten fünf Jahren, die aktuell mit diagnostizierter Erkrankung leben. Diese wird für 2006 mit 1,4 Millionen (von 82 Mio. Einwohnern der BRD) und für die **10-Jahre-Prävalenz** mit 2,1 Millionen Einwohnern angegeben. Diese Werte bedeuten eine Steigerung seit 1990 um 90% bei Männern und 40% bei Frauen. »Hierzu trugen sowohl gestiegene Neuerkrankungsraten (bei einigen Lokalisationen), verbesserte Überlebenaussichten (bei den meisten Krebsarten) und, vor allem bei Männern, demographische Veränderungen bei« (RKI 2010, S. 20).

Die **Überlebenszeiten** und **Überlebensraten**, die wohl wichtigsten Ziele aller therapeutischen Bemühungen, hängen hiermit zusammen. Obgleich sich die Gesamtüberlebensrate zahlreicher Krebserkrankungen in den vergangenen Jahrzehnten erhöht hat, bleibt die weitere Verbesserung der Behandlungsergebnisse eine Herausforderung. Hinzu kommt, dass die **Überlebenaussicht** und die Ursachen der meisten Krebserkrankungen multifaktoriell bedingt sind. So hängen sie u.a. von Lokalisation, Tumorstadium bei Diagnose, Genetik, Therapie, Alter, Geschlecht und weiteren individuellen Faktoren ab.

Da die *reinen* Überlebenszeiten, bedingt durch eine bessere Diagnostik und Therapie, in den letzten Jahren bei vielen Tumorerkrankungen zugenommen haben, werden inzwischen mehr und mehr auch Fragen nach der **Lebensqualität** dieser gewonnenen Zeit aufgeworfen, sodass vermehrt Verfahren zur Ermittlung von »beschwerde- bzw. symptomfreien Überlebenszeiten« gefordert werden (**TwiST** = Time without Symptoms of disease, relapse or Treatment).

Insgesamt leben nach der Diagnose »Krebs« nach fünf Jahren noch ca. 50% aller Patienten. Die Bandbreite ist jedoch erheblich. So überleben derzeit ca. 70% der Brustkrebspatientinnen diesen Zeitpunkt, hingegen nur 15% aller Lungenkrebspatienten.

### 2.1.3 Internationaler Vergleich

Bei allen vorgenannten Daten ist es unabdingbar, die jeweiligen **Bezugsgrößen** mit anzugeben. Eine wichtige Größe spielt hierbei die **Altersstandardisierung**. In sie geht die durchschnittliche allgemeine Lebenserwartung der zu untersuchenden Altersabschnitte ein. Hierbei stehen im Allgemeinen zwei Referenzgrößen zur Verfügung: der **Europa-Standard**, dem auch ungefähr die Daten der deutschen Lebenserwartung entspricht, oder der **Welt-Standard**, der von einer wesentlich niedrigeren Lebenserwartung ausgeht. Da »Krebs«, mit Ausnahme der kindlichen Tumoren, eine typische Alterserkrankung ist, muss dieser Umstand mitberücksichtigt werden, wenn man internationale Vergleiche auch außerhalb Europas anstellen will. Würde man für Deutschland beispielsweise nach dem Welt-Standard vorgehen, so ergäben sich, im Vergleich zum Europa-Standard, wesentlich geringere Zahlen an altersstandardisierten Inzidenz- und Mortalitätsraten pro 100.000 Einwohner, was Therapieerfolge vortäuschen könnte.

In den Tabellen (■ Tab. 2.1, ■ Tab. 2.2, ■ Tab. 2.3) sind für den internationalen Vergleich der Inzidenz und Mortalität exemplarisch das Mamma- und Prostatakarzinom sowie die Gesamtzahl der Krebserkrankungen im Bezugsjahr 2006 aus den Angaben des RKI (2010) herausgezogen worden. In einer dritten Spalte haben wir einen »Überlebensquotienten« aus dem Verhältnis der beiden Werte gebildet, wohlwissend, dass in diesen Quotienten noch weit mehr Faktoren einfließen. Da jedoch derzeit keine vergleichbaren »Überlebensraten« existieren, können die angegebenen Werte lediglich als Anhalt dienen. Ein höherer Wert stellt nach dieser Berechnung auch eine höhere »Überlebensrate«, oder besser: »Überlebenschance«, dar. Wie belastbar damit letztlich auch Aussagen zu einer »besseren« Therapie und Nachsorge im entsprechenden Land sind, sei noch dahingestellt und kann hier nicht ausdiskutiert werden.

Abschließend sei nochmals ausdrücklich darauf hingewiesen, dass jeder internationale Vergleich auf enorme Probleme stößt, da die jeweiligen Bezugsgrößen häufig stark voneinander abweichen und sehr viele Daten nur auf Schätzwerten beruhen. Insofern können auch die Daten einzelner

■ **Tab. 2.1** Altersstandardisierte Neuerkrankungs- und Sterberaten in Deutschland im internationalen Vergleich 2006 (modifiziert nach RKI 2010) – ICD-10 C00-97 ohne C44 (*Krebs gesamt*)

Frauen				
Land	Inzidenz	Mortalität	ÜQ <sup>1</sup>	Rang
Dänemark <sup>2</sup>	433,7	183,0	2,4	8
USA	387,1	139,6	2,8	4
Norwegen <sup>2</sup>	381,1	139,4	2,7	7
Australien	371,2	123,4	3,0	1
Niederlande	366,8	154,7	2,4	8
Belgien***	366,7	131,0	2,8	4
England	350,7	151,1	2,3	13
Tschechien	436,6	162,1	2,1	15
Frankreich*	335,6	115,2	2,9	2
Schweden <sup>2</sup>	332,5	136,1	2,4	8
Finnland <sup>2</sup>	324,7	112,8	2,9	2
Schweiz**	323,8	117,3	2,8	4
<b>Deutschland</b>	<b>318,3</b>	<b>130,6</b>	<b>2,4</b>	<b>8</b>
Österreich	296,3	127,6	2,3	13
Hongkong	261,4	108,4	2,4	8
Polen	240,5	154,0	1,6	16

<sup>1</sup> ÜQ = »Überlebensquotient«: Inzidenz/Mortalität; <sup>2</sup> Inklusive gutartiger Tumoren des Gehirns, In-situ-Tumoren der Harnblase und Neubildungen unsicheren oder unbekanntem Verhaltens der Harnblase und des Gehirns (D09.0 + D41.4 + D32-22 + D42-43); Fälle pro 100.000 (Europa-Standard); altersstandardisierte Raten (Europa-Standard) für 2006; Ausnahmen: \* 2005, \*\* 2003–2006, \*\*\* Mortalität 2004

Veröffentlichungen über dasselbe Land voneinander abweichen wie z.B. jene der GLOBOCAN Datenbank der IARC (<http://globocan.iarc.fr/>), die andere Zahlen für Deutschland angibt als das eigene RKI (Kraywinkel 2011). Zu ähnlicher Aussage kommt auch Wilkinson (2009).

## 2.1.4 Kosten

Im Jahr 2006 entstanden in Deutschland insgesamt 236 Milliarden € **direkte Krankheitskosten**. Das sind jene Kosten, die unmittelbar mit der Diagnostik und Therapie der Erkrankung zu tun haben. Nicht einbezogen sind darin die **indirekten Kosten**, wie z.B. Produktionsausfall durch Arbeitsausfälle u.Ä.

Auf jeden Einwohner entfallen damit durchschnittlich ca. 2.870,- €, mit großer Schwankungsbreite. So betragen die Durchschnittskosten für unter 15-Jährige 1.260,- €, für über 85-Jährige 14.379,- €.

Festzuhalten ist, dass zum einen im Alter die Versorgungskosten erheblich ansteigen, zum anderen die Kosten für Frauen um insgesamt ein Drittel höher sind als für Männer (RKI 2009, 21).

Betrachtet man die Kosten nach Indikationen, so liegen die HKL bereits seit Jahren mit einem Anteil von 15% an erster Stelle. Es folgen mit 13,8% jene des Verdauungssystems, gefolgt von den psychischen Erkrankungen und Krankheiten des Muskel-Skelett-Systems mit jeweils 11,3%. An fünfter Stelle folgen dann mit 7,2% (17,1 Milliarden €) die gut- und bösartigen **Neubildungen**.

■ **Tab. 2.2** Altersstandardisierte Neuerkrankungs- und Sterberate in Deutschland im internationalen Vergleich 2006 (modifiziert nach RKI 2010) – ICD-10 C61 (Prostata)

Männer				
Land	Inzidenz	Mortalität	ÜQ <sup>1</sup>	Rang
Frankreich*	173,7	22,1	7,9	2
Australien	162,9	25,1	6,5	4
Schweden	155,9	34,4	4,5	9
USA	153,2	17,8	8,6	1
Belgien***	147,5	22,2	6,6	3
Finnland	147,5	26,5	5,6	5
Norwegen	146,9	34,0	4,3	10
Schweiz**	132,7	27,0	4,9	8
Österreich	111,4	22,4	5,0	7
<b>Deutschland</b>	<b>110,1</b>	<b>21,3</b>	<b>5,2</b>	<b>6</b>
Niederlande	104,3	26,6	3,9	11
Dänemark	99,9	34,4	2,9	15
England	98,1	25,0	3,9	11
Tschechien	88,8	26,4	3,4	14
Polen	41,8	22,1	1,89	16
Hongkong	30,1	8,0	3,8	13

<sup>1</sup> ÜQ = »Überlebensquotient«: Inzidenz/Mortalität; Fälle pro 100.000 (Europa-Standard); altersstandardisierte Raten (Europa-Standard) für 2006; Ausnahmen: \* 2005, \*\* 2003–2006, \*\*\* Mortalität 2004

Zur Kostenrechnung gehören immer auch noch die »**verlorenen Erwerbstätigkeitsjahre**«, die für alle Erkrankungen zusammen 4,0 Millionen Jahre ausmachen. Das sind jene Jahre, die durch Verletzungen, vorzeitige Mortalität oder durch Auswirkungen von besonders schweren Erkrankungen zum Verlust der Erwerbsfähigkeit führen. Hier sind die »bösartigen Neubildungen« mit 12,2 % von besonderer Bedeutung (RKI 2009). Sieht man sich lediglich die »**Ursachen der Frühberentung**« an, so stehen die »Neubildungen« bei den Frauen mit 16% an dritter Stelle (1. Psychische Erkrankungen mit 35,53%; 2. Skelett/Muskeln/Bindegewebe mit 19,25%) und bei den Männern mit 13,50% an vierter Stelle (1. Psychische Erkrankungen mit 24,47%; 2. Skelett/Muskeln/Bindegewebe mit 20,88%; 3. Kreislaufsystem mit 16,12%).

Auch die **direkten** Aufwendungen für die Therapie onkologischer Patienten sind – bedingt durch die hohen Kosten der onkologischen Therapeutika und der hohen Komorbidität – hoch. An der Diskussion dieses Themas sind zahlreiche Projekte beteiligt, z.B. jene der Versorgungsforschung (HWK-Pschoonkologie-Arbeitsgruppe der Kliniken Herford, Wiesbaden und Köln – Lebenswert e.V. in Zusammenarbeit mit dem Institut für Gesundheitsförderung und Versorgungsforschung der Universität Bochum).

## 2.1.5 Risikofaktoren

Krebserkrankungen umfassen mehr als 100 verschiedene Entitäten mit entitätsbezogenen vielfäl-