

D. P. Berger · M. Engelhardt · J. Duyster

DAS ROTE BUCH

Hämatologie und
Internistische Onkologie

7., überarbeitete und erweiterte Auflage

ecommed
MEDIZIN

E-Book

D.P. Berger · M. Engelhardt · J. Duyster

DAS ROTE BUCH

Hämatologie und
Internistische Onkologie

7., überarbeitete und erweiterte Auflage

ecommed
MEDIZIN

Hinweis:

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 Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jederman benutzt werden dürften. Medizin als Wissenschaft ist ständig im Fluss. Forschung und klinische Erfahrungen erweitern unsere Kenntnisse, insbesondere was Behandlung und medikamentöse Therapie anbelangt. Soweit in diesem Werk eine Dosierung oder eine Applikation erwähnt wird, darf der Leser zwar darauf vertrauen, dass Autor und Verlag größte Mühe darauf verwandt haben, dass diese Angabe genau dem Wissensstand bei Fertigstellung des Buches entspricht. Dennoch ist jeder Benutzer aufgefordert, die Beipackzettel der verwendeten Präparate zu prüfen, um in eigener Verantwortung festzustellen, ob die dort gegebene Empfehlung für Dosierungen oder die Beachtung von Kontraindikationen gegenüber der Angabe in diesem Buch abweicht. Eine solche Prüfung ist besonders wichtig bei selten verwendeten Präparaten oder solchen, die neu auf den Markt gebracht worden sind.

Für etwaige inhaltliche Unrichtigkeit des Buches übernehmen Herausgeber und Verlag keinerlei Verantwortung oder Haftung.

In diesem Werk wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit das generische Maskulinum verwendet. Dabei sind stets alle Geschlechteridentitäten gemeint.

Bibliografische Informationen 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.

Bei der Herstellung des Werkes haben wir uns zukunftsbewusst für umweltverträgliche und wiederverwertbare Materialien entschieden.

Der Inhalt ist auf elementar chlorfreiem Papier gedruckt.

ISBN 978-3-609-51223-5

E-Mail: kundenservice@ecomед-storck.de

Telefon: +49 89/2183-7922

Telefax: +49 89/2183-7620

Berger, Engelhardt, Duyster

Das Rote Buch

Hämatologie und Internistische Onkologie

© 2023 ecomед MEDIZIN, ecomед-Storck GmbH, Landsberg am Lech

www.ecomed-storck.de

Dieses Werk, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Produktmanagement: Dr. Aleksandra Herold

Satz: abavo GmbH, 86807 Buchloe

Druck: Westermann Druck Zwickau GmbH

Vorwort

Die Behandlung von Patienten mit hämatologischen und onkologischen Erkrankungen bleibt eine anspruchsvolle und komplexe Aufgabe. Sie muss den aktuellen Stand der Wissenschaft („State of the Art“) berücksichtigen, um kurative, supportive und ggf. palliative Konzepte zu entwerfen und anzuwenden. Patienten und deren Angehörige müssen in ihrer einzigartigen und belastenden Situation betreut, beraten und einbezogen werden. Ein interdisziplinäres Team verantwortet Diagnostik und Therapie, und nicht zuletzt beeinflussen Kostenaspekte sowie soziale, rechtliche und ethische Schwerpunkte das ärztliche Handeln.

In diesem komplexen Umfeld soll „Das Rote Buch“ ein praxisnaher Leitfaden sein, der auf Basis der täglichen Anforderungen an den behandelnden Arzt und das klinische Team erarbeitet wurde, um eine Behandlung des Patienten auf dem neuesten Stand gesicherter medizinischer Erkenntnisse („evidence based medicine“) nach „Good Clinical Practice“-Richtlinien zu erlauben.

Die siebte Auflage integriert standardisierte klinische Pfade, Therapieprotokolle und Empfehlungen unter Berücksichtigung nationaler und internationaler Forschungsergebnisse und Richtlinien („Guidelines“). Dabei wurden insbesondere auch interdisziplinäre Behandlungskonzepte sowie aktuelle Ergebnisse präklinischer Forschung und klinischer Studien eingeschlossen, wobei wir der Meinung sind, dass in der Hämatologie und Onkologie auch weiterhin eine Notwendigkeit für den Einsatz von Medikamenten außerhalb der zugelassenen Indikation besteht. Im Mittelpunkt einer modernen, verantwortlichen Hämatologie und Onkologie steht der Patient in seiner einzigartigen, häufig lebensbedrohlichen Erkrankungssituation, die eine einfühlsame, individuelle und umfassende Betreuung unter Einschluss aller verfügbaren kurativen, palliativen und supportiven Behandlungsverfahren erfordert.

Auch die letzte Auflage des „Roten Buches“ erfuhr eine breite positive Resonanz, verbunden mit überwiegend konstruktiver Kritik, die nun in die siebte, wiederum erweiterte Auflage eingegangen ist. Die bestehenden Kapitel wurden intensiv überarbeitet, und es wurde eine Reihe von neuen Beiträgen aufgenommen, aber auch einige Aspekte entfernt. Richtschnur dafür war in erster Linie die praxisnahe Ausrichtung, denn das Volumen des Bandes sollte trotz inhaltlicher Erweiterung die Tauglichkeit für den täglichen praxisnahen Einsatz nicht einschränken. Daher wurden der knappe Stil der Darstellung sowie die bewährte Einbindung von Ablaufdiagrammen zur übersichtlichen Erläuterung des diagnostischen und therapeutischen Vorgehens beibehalten.

„Das Rote Buch“ bleibt eine Diskussionsgrundlage. Wir sind zur Weiterentwicklung wie bisher auf den Erfahrungsaustausch mit onkologisch tätigen Kolleginnen und Kollegen angewiesen. Sie können Ihre Anregungen gerne direkt den Herausgebern mitteilen; alternativ bitten wir um Ihre Kommentare und Verbesserungsvorschläge als E-Mail an die Adresse: a.herold@ecomед-storck.de.

Die Herausgeber danken allen Autoren für ihre überaus engagierte Mitarbeit.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	3
Inhaltsverzeichnis	5
Autoren und Herausgeber	9
Abkürzungen	18
1 Grundlagen der klinischen Onkologie	21
1.1 Epidemiologie	21
1.2 Molekulare Tumorbologie und Entstehung maligner Neoplasien	26
1.2.1 Karzinogenese und Tumorstammzellen	27
1.2.2 Proliferationsregulation, Zellzyklus, Apoptose	32
1.2.3 Metastasierung und Angiogenese	37
1.3 Hämatopoese und Entstehung hämatologischer Neoplasien	40
1.4 Prävention und Früherkennung	43
1.5 Diagnoseklassifikation und ICD-System	49
1.6 Tumorklassifikation und TNM-System	52
1.7 Indikationen zur Tumorthherapie	55
1.8 Allgemeinzustand von Tumorpatienten („Performance Status Scales“)	57
1.9 Beurteilung des Therapieerfolgs	59
1.10 Beurteilung der Therapietoxizität	62
1.11 Lebensqualität (LQ) von Tumorpatienten	74
1.12 Juristische Aspekte in der Tumorthherapie	75
1.13 Evidenzbasierte Medizin (EBM), Leitlinien und Qualitätsmanagement	80
1.14 Strukturierte Behandlungspfade und DRGs	85
1.15 E-Health Systeme: Informationsquellen und Organisationen	87
2 Diagnoseverfahren/Bildgebung	89
2.1 Zytogenetik und Fluoreszenz-in-situ-Hybridisierung („FISH“)	90
2.2 Molekulare Diagnostik	96
2.3 Genexpression und Sequenzierung	101
2.4 Immunzytologie	105
2.5 MHC und HLA-System	123
2.6 Nuklearmedizin: Prinzipien der funktionellen und molekularen Bildgebung	127
3 Medikamentöse Tumorthherapie	133
3.1 Pharmakotherapie maligner Erkrankungen	133
3.2 Charakterisierung klinisch eingesetzter Zytostatika	143
3.2.1 „Targeted Therapies“: Molekulare Therapien	204
3.2.2 Molekulare Tumorboards (MTBs)	290
3.2.3 Monoklonale Antikörper und Checkpoint Inhibitoren	295
3.3 Hormontherapie	337
3.3.1 Charakterisierung klinisch eingesetzter Hormontherapien	340
3.4 Nebenwirkungen medikamentöser Tumortherapien	362
3.4.1 Myelosuppression nach Chemotherapie	366
3.4.2 Kardiotoxizität nach antineoplastischer Therapie	369
3.4.3 Pulmonale Toxizität	379
3.4.4 Hepatotoxizität nach antineoplastischer Therapie	386
3.4.5 Nephrotoxizität nach antineoplastischer Therapie	394
3.4.6 Neurotoxizität nach antineoplastischer Therapie	400
3.4.7 Nebenwirkungs-Management molekularer oraler Therapien	406
3.5 Dosierung antineoplastischer Verbindungen	411
3.5.1 Dosisanpassung antineoplastischer Verbindungen	413
3.5.2 Ausgewählte Arzneimittelinteraktionen von antineoplastischen Verbindungen	416
3.5.3 Ausgewählte Inkompatibilitäten von antineoplastischen Verbindungen	431
3.5.4 Therapieindividualisierung: Pharmakogenetik und Pharmakogenomik	437
3.6 Chemotherapie bei Schwangerschaft und Stillzeit	440
3.7 Zytostatika: Zubereitung, Arbeitsschutz und Stabilität	443
3.8 Arzneimittelentwicklung und klinische Studien	458

4	Supportive Therapie	463
4.1	Antiemetische Prophylaxe und Therapie	465
4.2	Antibiotische Therapie – Fieber in der Neutropenie	476
4.3	Zytokine und Wachstumsfaktoren	486
4.4	Mangelernährung in der Onkologie	501
4.4.1	Orale und enterale Ernährungstherapie in der Onkologie	505
4.4.2	Parenterale Ernährungstherapie in der Onkologie	509
4.5	Schmerztherapie	513
4.6	Tumorassozierte Fatigue	527
4.7	Knochenbeteiligung bei onkologischen Erkrankungen	530
4.8	Maligne Ergüsse	538
4.8.1	Maligner Pleuraerguss und Pleurodese	540
4.8.2	Maligner Perikarderguss	544
4.8.3	Maligner Aszites	547
4.9	Transfusionstherapie: zelluläre Blutprodukte	551
4.10	Transfusionstherapie: zellfreie Blutprodukte	559
4.11	Fertilitätsprotektion	564
4.11.1	Kryokonservierung menschlicher Spermien	566
4.11.2	Methoden der Protektion weiblicher Keimzellen	570
4.12	Sexuelle Dysfunktion	577
4.13	Physiotherapie und Bewegungstherapie	580
4.14	Prinzipien onkologischer Pflege	584
4.15	Psychoonkologische Unterstützung	592
4.16	Onkologische Rehabilitation	599
5	Spezielle Therapieverfahren in der Hämatologie und Onkologie	603
5.1	Grundlagen der Strahlentherapie	605
5.2	Hämatologische Stammzellen und Stammzelltechnologie	609
5.3	Autologe Stammzelltransplantation	614
5.4	Allogene Stammzelltransplantation	620
5.5	Tumorimmunologie und Immuntherapie	629
5.6	Somatische Gentherapie	637
5.7	Experimentelle Therapieansätze	640
5.8	Komplementäre und alternative Therapieverfahren	644
6	Hämatologie	649
6.1	Aplastische Anämien	649
6.2	Neutropenie und Agranulozytose	655
6.3	Thrombozytopenie	659
6.3.1	Immunthrombozytopenie (ITP)	662
6.3.2	Heparininduzierte Thrombozytopenie (HIT)	668
6.3.3	Thrombotische Mikroangiopathie (TTP-HUS)	671
6.4	Anämien	678
6.4.1	Hypochrome Anämien	682
6.4.2	Megaloblastäre Anämien	687
6.4.3	Hämolytische Anämien	692
6.4.4	Normochrome Anämien	707
6.5	Gerinnungsstörungen	709
6.5.1	Erworbene Gerinnungsstörungen	713
6.5.2	Faktor VIII-Mangel (Hämophilie A, Bluterkrankheit)	721
6.5.3	Faktor IX-Mangel (Hämophilie B)	726
6.5.4	Von-Willebrand-Syndrom (VWS)	728
6.5.5	Disseminierte intravasale Gerinnung (DIC)	734
6.6	Thromboembolien und Thrombophilie	738
6.7	Hämophagozytische Lymphohystiozytose (HLH)	750
7	Hämatologische Neoplasien	753
7.1	Akute Leukämien	753
7.1.1	Akute Lymphatische Leukämie (ALL)	753
7.1.2	Akute Myeloische Leukämie (AML)	764

7.2	Myelodysplastische Neoplasie (MDS)	779
7.3	Myeloproliferative Neoplasien (MPN)	790
7.3.1	Chronische Myeloische Leukämie (CML)	792
7.3.2	Polycythämia vera (PV, P. vera)	804
7.3.3	Essenzielle Thrombozythämie (ET)	809
7.3.4	Primäre Myelofibrose (PMF)	814
7.3.5	Hypereosinophiliesyndrom (HES)	823
7.4	Hodgkin-Lymphom	830
7.5	Non-Hodgkin-Lymphome (NHL)	838
7.5.1	Hochmaligne Non-Hodgkin-Lymphome	845
7.5.2	Chronische lymphatische Leukämie (CLL)	854
7.5.3	T-Prolymphozyten-Leukämie (T-PLL)	863
7.5.4	Haarzell-Leukämie (HCL)	867
7.5.5	Follikuläres Lymphom (FL)	872
7.5.6	Mantelzell-Lymphom (MCL)	879
7.5.7	Kutane T-Zell-Lymphome (CTCL)	884
7.5.8	Primäre Lymphome des Zentralnervensystems	892
7.5.9	Marginalzonen-Lymphome (MZL)	898
7.5.10	Multiples Myelom	904
7.5.11	Lymphoplasmazytisches Lymphom (M. Waldenström)	914
7.6	Mastozytosen	919
8	Solide Tumoren	929
8.1	Tumoren des Kopf- und Halsbereichs.	931
8.2	Thorakale Tumoren	940
8.2.1	Lungenkarzinom	940
8.2.1.1	Kleinzelliges Lungenkarzinom.	948
8.2.1.2	Nicht-kleinzelliges Lungenkarzinom	953
8.2.2	Mesotheliome	964
8.2.3	Mediastinale Tumoren	969
8.3	Gastrointestinale Tumoren	979
8.3.1	Ösophaguskarzinom und Adenokarzinom des ösophagogastralen Übergangs (AEG).	979
8.3.2	Magenkarzinom	988
8.3.3	Dünndarmkarzinom.	997
8.3.4	Kolorektales Karzinom	1001
8.3.5	Analkarzinom	1012
8.3.6	Pankreaskarzinom	1016
8.3.7	Hepatozelluläres Karzinom (HCC)	1023
8.3.8	Tumoren von Gallenblase und Gallenwegen	1030
8.3.9	Pseudomyxoma peritonei	1038
8.4	Gynäkologische Tumoren	1041
8.4.1	Mammakarzinom.	1041
8.4.2	Maligne Ovarialtumoren	1057
8.4.3	Maligne Keimzelltumoren der Frau	1065
8.4.4	Granulosazelltumoren des Ovars	1070
8.4.5	Sertoli-Leydig-Zelltumoren des Ovars	1074
8.4.6	Maligne Trophoblastzelltumoren	1077
8.4.7	Zervixkarzinom	1081
8.4.8	Endometriumkarzinom	1088
8.4.9	Uterussarkom	1097
8.4.10	Vaginalkarzinom	1102
8.4.11	Vulvakarzinom	1106
8.5	Tumoren der männlichen Geschlechtsorgane.	1112
8.5.1	Hodentumoren	1112
8.5.2	Extragenitale Keimzelltumoren	1122
8.5.3	Prostatakarzinom	1126
8.5.4	Peniskarzinom.	1138

8.6	Tumoren der Harnwege	1142
8.6.1	Nierenzellkarzinom	1142
8.6.2	Tumoren von Nierenbecken, Ureter und Harnblase	1151
8.7	Endokrine Tumoren	1161
8.7.1	Schilddrüsenkarzinome	1161
8.7.2	Phäochromozytom und Phäochromozytom-assoziierte Syndrome (MEN)	1169
8.7.3	Neuroendokrine Neoplasien (NEN)	1176
8.7.4	Nebennierenrinden (NNR)-Tumoren	1183
8.7.5	Hypophysentumoren	1187
8.8	Hauttumoren	1191
8.8.1	Melanom	1191
8.8.2	Basalzellkarzinom	1202
8.8.3	Platteneithelkarzinom der Haut.	1206
8.8.4	Merkelzellkarzinom	1212
8.9	Sarkome	1217
8.9.1	Weichteilsarkome	1217
8.9.2	Gastrointestinale Stromatumoren (GIST)	1226
8.9.3	Ewing-Sarkome	1230
8.9.4	Osteosarkome.	1235
8.10	ZNS-Tumoren	1239
8.11	Cancer of Unknown Primary (CUP, CUP-Syndrom)	1246
8.12	Metastasen	1253
8.12.1	Hirnmetastasen	1256
8.12.2	Meningeosis neoplastica.	1260
8.12.3	Lungenmetastasen	1264
8.12.4	Lebermetastasen	1266
8.12.5	Knochenmetastasen	1269
8.13	Paraneoplastische Syndrome (PNS)	1273
9	Onkologische Notfälle	1281
9.1	Neutropene Sepsis	1283
9.2	V. Cava Superior-Syndrom/Obere Einflusstauung.	1287
9.3	Rückenmarkskompression/Cauda-Syndrom maligner Ursache	1290
9.4	Maligne Hyperkalzämie	1293
9.5	Akute Therapiefolgen	1296
9.5.1	Tumor-Lyse-Syndrom (TLS).	1296
9.5.2	Cytokine Release-Syndrom (CRS)	1300
9.6	Blutungskomplikationen	1303
9.7	Transfusionsreaktionen	1307
9.8	Zytostatika-Paravasate	1312
10	Standardisierte Vorgehensweisen	1315
10.1	Pleurapunktion (Thorakozentese) und Pleurodese	1315
10.2	Aszitespunktion (Parazentese)	1321
10.3	Knochenmarkpunktion/-biopsie	1324
10.4	Hämatologische Diagnostik: Ausstriche und Blutbild.	1327
10.5	Liquorpunktion und intrathekale Zytostatikainstillation	1334
10.6	Zentralvenöse Zugänge in der Hämatologie und Onkologie	1337
10.7	Blutkulturen.	1339
11	T-Zell-Therapien: CAR T-Zellen und bispezifische Antikörper	1341
	Stichwortverzeichnis	1345

Autoren und Herausgeber

Dr. N. Almanasareh
 Universitätsklinikum Freiburg
 Klinik für Onkologische Rehabilitation
 in der Klinik für Tumorbilogie
 Breisacher Straße 117, D-79106 Freiburg

Dr. J. Arends
 Universitätsklinikum Freiburg
 Department Innere Medizin
 Klinik für Innere Medizin I
 Schwerpunkt Hämatologie, Onkologie und
 Stammzelltransplantation
 Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Dr. V. Arnold
 Universitätsklinikum Freiburg
 Klinik für Dermatologie und Venerologie
 Hauptstraße 7, D-79104 Freiburg

Prof. Dr. D. Baltas
 Universitätsklinikum Freiburg
 Klinik für Strahlenheilkunde
 Robert-Koch-Straße 3, D-79106 Freiburg

Prof. Dr. F. Bamberg
 Department für Radiologische Diagnostik
 und Therapie
 Klinik für Diagnostische und Interventionelle
 Radiologie
 Hugstetter Str. 55, D-79106 Freiburg

Dr. M. Barsch
 Universitätsklinikum Freiburg
 Department Innere Medizin
 Klinik für Innere Medizin II
 Schwerpunkt Gastroenterologie,
 Hepatologie, Endokrinologie und
 Infektiologie
 Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Prof. Dr. J. Beck
 Department Neurozentrum
 Klinik für Neurochirurgie
 Breisacher Straße 64, D-79106 Freiburg

Prof. Dr. H. Becker
 Universitätsklinikum Freiburg
 Department Innere Medizin
 Klinik für Innere Medizin I
 Schwerpunkt Hämatologie, Onkologie und
 Stammzelltransplantation
 Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Prof. Dr. D. P. Berger
 Universitätsklinikum Freiburg
 Department Innere Medizin
 Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg
 und Sanofi, 450 Water Street,
 Boston, MA 02141, USA

Prof. Dr. H. Bertz
 Universitätsklinikum Freiburg
 Department Innere Medizin
 Klinik für Innere Medizin I
 Schwerpunkt Hämatologie, Onkologie und
 Stammzelltransplantation
 Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

PD Dr. D. Bettinger
 Universitätsklinikum Freiburg
 Department Innere Medizin
 Klinik für Innere Medizin II
 Schwerpunkt Gastroenterologie,
 Hepatologie, Endokrinologie und
 Infektiologie
 Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

F. Biavasco
 Universitätsklinikum Freiburg
 Department Innere Medizin
 Klinik für Innere Medizin I
 Schwerpunkt Hämatologie, Onkologie und
 Stammzelltransplantation
 Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

A. Billmann
 Universitätsklinikum Freiburg
 Tumorzentrum Freiburg – CCCF
 Psychosoziale Krebsberatungsstelle Freiburg
 Hauptstraße 5a, D-79104 Freiburg

Prof. Dr. Dr. M. Börries
 Universitätsklinikum Freiburg
 Institut für Medizinische Bioinformatik und
 Systemmedizin (IBSM)
 Medizinische Fakultät/Albert-Ludwigs-
 Universität Freiburg
 Breisacher Str. 153, D-79110 Freiburg

Dr. R. Bosse
 Universitätsklinikum Freiburg
 Department Innere Medizin
 Klinik für Innere Medizin I
 Schwerpunkt Hämatologie, Onkologie und
 Stammzelltransplantation
 Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

M. Braun
Universitätsklinikum Freiburg
Tumorzentrum Comprehensive Cancer
Center Freiburg (CCCCF) und
Klinik für Innere Medizin I
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Dr. M. Büchsel
Universitätsklinikum Freiburg
Institut für Klinische Chemie und
Laboratoriumsmedizin
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Dr. N. Büttner
Onkologisch-gastroenterologische Schwer-
punktpraxis Innere Medizin (GbR)
Virchowstrasse 10c, D-78224 Singen

Prof. Dr. T. Cathomen
Universitätsklinikum Freiburg
Institut für Transfusionsmedizin und
Gentherapie
Hugstetter Str. 55, D-79106 Freiburg

Dr. T. Dauelsberg
Universitätsklinikum Freiburg
Klinik für Onkologische Rehabilitation
in der Klinik für Tumorbiologie
Breisacher Straße 117, D-79106 Freiburg

Dr. A. Decker
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin II
Schwerpunkt Gastroenterologie,
Hepatology, Endokrinologie und
Infektiologie
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Prof. Dr. P. Deibert
Universitätsklinikum Freiburg
Institut für Bewegungs- und Arbeitsmedizin
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

PD Dr. J. Duque-Afonso
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin I
Schwerpunkt Hämatologie, Onkologie und
Stammzelltransplantation
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Prof. Dr. J. Duyster
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin I
Schwerpunkt Hämatologie, Onkologie und
Stammzelltransplantation
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Dr. M. Elze
Universitätsklinikum Freiburg
Department Chirurgie
Klinik für Thoraxchirurgie
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Dr. F. Emmerich
Universitätsklinikum Freiburg
Institut für Transfusionsmedizin und
Gentherapie
Hugstetter Str. 55, D-79106 Freiburg

Dr. A. Engelhardt
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin I
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Prof. Dr. M. Engelhardt
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin I/ITZ
Schwerpunkt Hämatologie, Onkologie und
Stammzelltransplantation
Hugstetter Straße 53, D-79106 Freiburg

Dr. M. En-Nosse
Universitätsfrauenklinik Freiburg
Hugstetter Str. 55, D-79106 Freiburg

PD Dr. S. Fährndrich
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Pneumologie
Killianstraße 5, D-79106 Freiburg

Prof. Dr. S. Fichtner-Feigl
Universitätsklinikum Freiburg
Department Chirurgie
Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie
Hugstetter Str. 55, D-79106 Freiburg

Prof. Dr. J. Finke
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin I
Schwerpunkt Hämatologie, Onkologie und
Stammzelltransplantation
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Dr. S. Friebe
CERF Frauenärztinnen
Centrum für gynäkologische Endokrinologie
und Reproduktionsmedizin Freiburg
Bismarckallee 7f, D-79098 Freiburg

Dr. B. C. Frye
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Pneumologie
Killianstraße 5, D-79106 Freiburg

S. Giesler
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin I
Schwerpunkt Hämatologie, Onkologie und
Stammzelltransplantation
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Dr. F. Glatzki
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin I
Schwerpunkt Hämatologie, Onkologie und
Stammzelltransplantation
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

PD Dr. Dr. C. Goetz
Universitätsklinikum Freiburg
Klinik für Nuklearmedizin
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

PD Dr. M. Grabbert
Universitätsklinikum Freiburg
Department Chirurgie
Klinik für Urologie
Hugstetter Str.55, D-79106 Freiburg

Prof. Dr. C. Gratzke
Universitätsklinikum Freiburg
Department Chirurgie
Klinik für Urologie
Hugstetter Str.55, D-79106 Freiburg

PD Dr. C. Greil
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin I
Schwerpunkt Hämatologie, Onkologie und
Stammzelltransplantation
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Prof. Dr. A.-L. Grosu
Universitätsklinikum Freiburg
Klinik für Strahlenheilkunde
Robert-Koch-Straße 3, D-79106 Freiburg

Prof. Dr. B. Hackanson
Universitätsklinikum Augsburg
II. Medizinische Klinik
Stenglinstr. 2, D-86156 Augsburg

Dr. A. Hafkemeyer
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin I
Schwerpunkt Hämatologie, Onkologie und
Stammzelltransplantation
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Dr. A. Hanjalic-Beck
CERF Frauenärztinnen
Centrum für gynäkologische Endokrinologie
und Reproduktionsmedizin Freiburg
Bismarckallee 7f, D-79098 Freiburg

K. Hammacher-Huber
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Strahlenheilkunde
Klinik für Nuklearmedizin
Onkologische Pflegeberatung
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Prof. Dr. P. Hasselblatt
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin II
Schwerpunkt Gastroenterologie,
Hepatology, Endokrinologie und
Infektiologie
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Dr. S. Heeg
PraxisZentrum für Gastroenterologie und
Endokrinologie
Bertoldstraße 48, D-79098 Freiburg

Dr. J. Heinz
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin I
Schwerpunkt Hämatologie, Onkologie und
Stammzelltransplantation
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Dr. M. Herden
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin I
Schwerpunkt Hämatologie, Onkologie und
Stammzelltransplantation
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Prof. Dr. G. W. Herget
Universitätsklinikum Freiburg
Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie
Hugstetter Str. 55, D-79106 Freiburg

Prof. Dr. S. Hettmer
Universitätsklinikum Freiburg
Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin
Klinik für Pädiatrische Hämatologie und
Onkologie
Mathildenstraße 1, D-79106 Freiburg

Dr. H.-G. Holl
Robert-Bosch-Krankenhaus
Abteilung für Hämatologie, Onkologie und
Palliativmedizin
Auerbachstraße 110, D-70376 Stuttgart

PD Dr. J. Hosp
Universitätsklinikum Freiburg
Department Neurozentrum
Klinik für Neurologie und Neurophysiologie
Breisacher Str. 64, D-79106 Freiburg

Prof. Dr. M. J. Hug
Universitätsklinikum Freiburg
Apotheke
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Prof. Dr. L. Illert
Klinik und Poliklinik für Innere Medizin III
Hämatologie und Onkologie des Klinikums
rechts der Isar der TU München
Ismaninger Straße 22, D-81675 München

Dr. L. K. Isbell
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin I
Schwerpunkt Hämatologie, Onkologie und
Stammzelltransplantation
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Dr. N. R. Javorniczky
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin I
Schwerpunkt Hämatologie, Onkologie und
Stammzelltransplantation
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Prof. Dr. I. Juhasz-Böss
Universitätsklinikum Freiburg
Klinik für Frauenheilkunde
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Dr. Dr. J. Jung
Klinik und Poliklinik für Innere Medizin III
Hämatologie und Onkologie des Klinikums
rechts der Isar der TU München
Ismaninger Straße 22, D-81675 München

Dr. J. Kiefer
Department Chirurgie
Klinik für Plastische und Handchirurgie
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Prof. Dr. M. Klar
Universitätsklinikum Freiburg
Klinik für Frauenheilkunde
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Dr. B. Kleinmann, M.Sc.
Universitätsklinikum Freiburg
Interdisziplinäres Schmerzzentrum (ISZ)
Breisacher Str. 117, D-79106 Freiburg

Dr. S. Kreutmair
Universität Zürich
Institut für Experimentelle
Immunologie, Campus Irchel (Y44)
Winterthurer Straße 190, CH-8057 Zürich

Prof. Dr. W. Kühn
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin IV
Schwerpunkt Nephrologie und Allgemein-
medizin
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

PD Dr. M. Kunze
 Universitätsklinikum Freiburg
 Klinik für Frauenheilkunde
 Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

A. Kutilina
 Universitätsklinikum Freiburg
 Department Innere Medizin
 Klinik für Innere Medizin I
 Schwerpunkt Hämatologie, Onkologie und
 Stammzelltransplantation
 Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Dr. Johann Lambeck
 Universitätsklinikum Freiburg
 Klinik für Neurologie und Neurophysiologie
 Breisacher Str. 64, D-79106 Freiburg

Dr. B. Lang, MSc (OPEN)
 Universitätsklinikum Freiburg
 Zentrum Klinische Studien
 Elsässer Straße 2, D-79110 Freiburg

Dr. L. Leppla
 Universitätsklinikum Freiburg
 Tumorzentrum Freiburg – CCCF
 Onkologische Pflegeberatung
 Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Prof. Dr. M. Lübbert
 Universitätsklinikum Freiburg
 Department Innere Medizin
 Klinik für Innere Medizin I
 Schwerpunkt Hämatologie, Onkologie und
 Stammzelltransplantation
 Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Dr. B. Lubrich
 Universitätsklinikum Freiburg
 Klinikumsapotheke
 Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Dr. K. Maas-Bauer
 Universitätsklinikum Freiburg
 Department Innere Medizin
 Klinik für Innere Medizin I
 Schwerpunkt Hämatologie, Onkologie und
 Stammzelltransplantation
 Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Dr. C. Marks
 Universitätsklinikum Freiburg
 Department Innere Medizin
 Klinik für Innere Medizin I
 Schwerpunkt Hämatologie, Onkologie und
 Stammzelltransplantation
 Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

PD Dr. R. Marks
 Universitätsklinikum Freiburg
 Department Innere Medizin
 Klinik für Innere Medizin I
 Schwerpunkt Hämatologie, Onkologie und
 Stammzelltransplantation
 Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

PD Dr. F. Meiß
 Universitätsklinikum Freiburg
 Klinik für Dermatologie und Venerologie
 Hauptstraße 7, D-79104 Freiburg

Prof. Dr. Dr. P. T. Meyer
 Universitätsklinikum Freiburg
 Klinik für Nuklearmedizin
 Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Prof. Dr. Dr. A. Miernik
 Universitätsklinikum Freiburg
 Department Chirurgie
 Klinik für Urologie
 Hugstetter Str.55, D-79106 Freiburg

Dr. C. Miething
 Universitätsklinikum Freiburg
 Department Innere Medizin
 Klinik für Innere Medizin I
 Schwerpunkt Hämatologie, Onkologie und
 Stammzelltransplantation
 Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

U. Mößner
 Universitätsklinikum Freiburg
 Tumorzentrum Freiburg – CCCF
 Onkologische Pflegeberatung
 Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Dr. U. Mohr
 St. Claraspital AG
 Endokrinologie mit Ernährungszentrum
 Kleinriehenstrasse 30, CH-4058 Basel

Prof. Dr. H. Neeff
 Universitätsklinikum Freiburg
 Department Chirurgie
 Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie
 Hugstetter Str. 55, D-79106 Freiburg

PD Dr. J. Neubauer
Department für Radiologische Diagnostik
und Therapie
Klinik für Diagnostische und Interventionelle
Radiologie
Hugstetter Str. 55, D-79106 Freiburg

Prof. Dr. C. Neumann-Haefelin
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin II
Schwerpunkt Gastroenterologie,
Hepatology, Endokrinologie und
Infektiologie
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Prof. Dr. G. Niedermann
Universitätsklinikum Freiburg
Klinik für Strahlenheilkunde
Robert-Koch-Straße 3, D-79106 Freiburg

Dr. A. Pahl
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin I
Schwerpunkt Hämatologie, Onkologie und
Stammzelltransplantation
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Prof. Dr. H. L. Pahl
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin I
Schwerpunkt Hämatologie, Onkologie und
Stammzelltransplantation
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Dr. M. Pantic
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin I
Schwerpunkt Hämatologie, Onkologie und
Stammzelltransplantation
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Prof. Dr. B. Passlik
Universitätsklinikum Freiburg
Department Chirurgie
Klinik für Thoraxchirurgie
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Dr. Stefanie Pietsch
Psychoonkologische Fortbildung (DKG)
Hugstetter Straße 49
79106 Freiburg

Dr. K. Potthoff
iOMEDICO AG
Ellen-Gottlieb-Straße 19, D-79106 Freiburg

Prof. Dr. M. Quante
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin II
Schwerpunkt Gastroenterologie,
Hepatology, Endokrinologie und
Infektiologie
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Dr. B. Rautenberg
Universitätsklinikum Freiburg
Klinik für Frauenheilkunde
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Dr. J. Rawluk
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin I
Schwerpunkt Hämatologie, Onkologie und
Stammzelltransplantation
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Dr. H. Reinhardt
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin I
Schwerpunkt Hämatologie, Onkologie und
Stammzelltransplantation
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Dr. L. Reinhardt
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin I
Schwerpunkt Hämatologie, Onkologie und
Stammzelltransplantation
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Dr. A. Rettig
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin I
Schwerpunkt Hämatologie, Onkologie und
Stammzelltransplantation
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

A. Rösner
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin I
Schwerpunkt Hämatologie, Onkologie und
Stammzelltransplantation
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Prof. Dr. J. Ruf
Universitätsklinikum Freiburg
Klinik für Nuklearmedizin
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Dr. C. Rummelt
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin I
Schwerpunkt Hämatologie, Onkologie und
Stammzelltransplantation
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Dr. H. Schäfer
Universitätsklinikum Freiburg
Klinik für Strahlenheilkunde
Robert-Koch-Straße 3, D-79106 Freiburg

Prof. Dr. R. Schäfer
Universitätsklinikum Freiburg
Institut für Transfusionsmedizin und
Gentherapie
Hugstetter Str. 55, D-79106 Freiburg

PD Dr. F. Scherer
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin I
Schwerpunkt Hämatologie, Onkologie und
Stammzelltransplantation
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

PD Dr. D. Schlager
Universitätsklinikum Freiburg
Department Chirurgie
Klinik für Urologie
Hugstetter Str.55, D-79106 Freiburg

Dr. M. Schinke
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin I
Schwerpunkt Hämatologie, Onkologie und
Stammzelltransplantation
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

PD Dr. S. Schmid
Universitätsklinikum Freiburg
Department Chirurgie
Klinik für Thoraxchirurgie
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Dr. J. Schneider
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin IV
Schwerpunkt Nephrologie und
Allgemeinmedizin
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Dr. D. Schnell
Universitätsklinikum Freiburg
Klinik für Strahlenheilkunde
Robert-Koch-Straße 3, D-79106 Freiburg

Dr. S. Schnitzler
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin I
Schwerpunkt Hämatologie, Onkologie und
Stammzelltransplantation
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

PD Dr. E. Schorb
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin I
Schwerpunkt Hämatologie, Onkologie und
Stammzelltransplantation
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Dr. M. Schultheiß
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin II
Schwerpunkt Gastroenterologie,
Hepatology, Endokrinologie und
Infektiologie
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

C. Schulz
Universitätsklinikum Freiburg
Tumorzentrum Freiburg – CCCF
Psychosoziale Krebsberatungsstelle Freiburg
Hauptstraße 5a, D-79104 Freiburg

M. Schulz
Universitätsklinikum Freiburg
Klinikumsapotheke
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Prof. Dr. W. Schultze-Seemann
Universitätsklinikum Freiburg
Department Chirurgie
Klinik für Urologie
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Prof. Dr. J. Seufert
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin II
Schwerpunkt Gastroenterologie,
Hepatology, Endokrinologie und
Infektiologie
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Dr. V. Shlyakhto
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin I
Schwerpunkt Hämatologie, Onkologie und
Stammzelltransplantation
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Dr. K. Shoumariyeh
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin I
Schwerpunkt Hämatologie, Onkologie und
Stammzelltransplantation
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Dr. M. Sieder
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin I
Schwerpunkt Hämatologie, Onkologie und
Stammzelltransplantation
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Dr. A. Sigle
Universitätsklinikum Freiburg
Department Chirurgie
Klinik für Urologie
Hugstetter Str.55, D-79106 Freiburg

Prof. Dr. D. Stolz
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Pneumologie
Killianstraße 5, D-79106 Freiburg

Dr. S. Spohn
Universitätsklinikum Freiburg
Klinik für Strahlenheilkunde
Robert-Koch-Straße 3, D-79106 Freiburg

Dr. T. Strüßmann
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin I
Schwerpunkt Hämatologie, Onkologie und
Stammzelltransplantation
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Prof. Dr. R. Thimme
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin II
Gastroenterologie, Hepatology,
Endokrinologie und Infektiologie
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Prof. Dr. N. von Bubnoff
Universitätsklinikum Schleswig-Holstein
Campus Lübeck
Klinik für Hämatologie und Onkologie
Universitäres Cancer Center S-H (UCCSH)
Ratzeburger Allee 160, D-23538 Lübeck

Dr. J. Waldschmidt
Universitätsklinikum Würzburg
Medizinische Klinik und Poliklinik II
Zentrum Innere Medizin (ZIM)
Oberdürrbacher Straße 6, D-97080 Würzburg

Prof. Dr. C. Waller
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin I
Schwerpunkt Hämatologie, Onkologie und
Stammzelltransplantation
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Prof. Dr. G. Walz
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin IV
Schwerpunkt Nephrologie und Allgemein-
medizin
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Prof. Dr. R. Wäsch
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin I
Schwerpunkt Hämatologie, Onkologie und
Stammzelltransplantation
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Dr. M. Waterhouse
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin I
Schwerpunkt Hämatologie, Onkologie und
Stammzelltransplantation
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Dr. C. Wehr
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin I
Schwerpunkt Hämatologie, Onkologie und
Stammzelltransplantation
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

PD Dr. J. Wehrle
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin I
Schwerpunkt Hämatologie, Onkologie und
Stammzelltransplantation
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Prof. Dr. C. Weiller
Universitätsklinikum Freiburg
Department Neurozentrum
Klinik für Neurologie und Neurophysiologie
Breisacher Str. 64, D-79106 Freiburg

Dr. A. Weis
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin I
Schwerpunkt Hämatologie, Onkologie und
Stammzelltransplantation
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Prof. Dr. J. Weis
Universitätsklinikum Freiburg
Tumorzentrum Freiburg – CCCF
Selbsthilfeforschung
Hugstetter Straße 49, D-79106 Freiburg

M. Weis
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Palliativmedizin
Robert-Koch-Straße 3, D-79106 Freiburg

Dr. P. Wiehle
Universitätsklinikum Freiburg
Klinik für Frauenheilkunde
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Prof. Dr. R. Zeiser
Universitätsklinikum Freiburg
Department Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin I
Schwerpunkt Hämatologie, Onkologie und
Stammzelltransplantation
Hugstetter Straße 55, D-79106 Freiburg

Abkürzungen

A.	Arteria	DGHO	Deutsche Gesellschaft für Hämatologie und Onkologie
Aa.	Arteriae	DGTI	Deutsche Gesellschaft für Transfusionsmedizin und Immunhämatologie e. V.
abs.	absolut	DIC	disseminierte intravasale Gerinnung
Ad	Adressen	dl	Deziliter (100 ml)
ADH	Atypische duktale Hyperplasie oder antidiuretisches Hormon	DR	Dosisreduktion
AFP	Alpha-Fetoprotein (AFP)	DrG	Dragee
Ag	Antigen	DRGs	diagnosis-related groups
AJCC	American Joint Committee on Cancer	Dos	Dosierung
Ak	Antikörper	E	Einheiten
AML	akute myeloische Leukämie	EBM	Evidence Based Medicine, evidenzbasierte Medizin
ALK	Anaplastische Lymphom Kinase	EBV	Epstein-Barr-Virus
ALL	akute lymphatische Leukämie	ECOG	Eastern Cooperative Oncology Group (ECOG Performance Scale)
Appl.	Applikation	ED	Erstdiagnose; Extensive Disease
ARDS	acute respiratory distress syndrome	EGF	Epithelial Growth Factor
AS	Arzneistoffe, Augensalbe	EGF-R	Epithelial Growth Factor Receptor
ASH	American Society of Hematology	EKG	Elektrokardiogramm
ATIII	Antithrombin III	E-Lyte	Elektrolyte
AUC	area under the curve	EORTC	European Organisation for Research and Treatment of Cancer
B	Bolusinjektion	Ep	Epidemiologie
BB	Blutbild	ER	endoplasmatisches Retikulum
BCh	Biochemie	ES	Extrasystolen
BE	Bethesda Einheit	F	Faktor (Gerinnungsfaktoren FI bis FXIII)
Bk	Blutkultur	fl	Femtoliter; 1 fl = 10–15 l
BSG	Blutsenkungsgeschwindigkeit	FN	febrile Neutropenie
Btl.	Beutel	FSH	Follikel-stimulierendes Hormon
BWS	Brustwirbelsäule	FISH	Fluoreszenz-in-Situ-Hybridisierung
°C	Grad Celsius	g	Gramm
Ca ²⁺	Kalzium	GCP	Good Clinical Practice, gute klinische Praxis
CAVE	Achtung, Vorsicht	GFP	Gefrierfrischplasma
Chem	Chemie	GI	gastrointestinal
c. i. v.	kontinuierlich intravenös	GnRH	Gonadotropin relasing hormone
Cl ⁻	Chlorid	GTH	Gesellschaft für Thrombose- und Hämostaseforschung
CLL	chronische lymphatische Leukämie	h	Stunde(n) (hora)
CML	Chronische myeloische Leukämie	HAT	Heparin-assoziierte Thrombopenie
CMV	Cytomegalievirus	HAV	Hepatitis-A-Virus
CR	komplette Remission		
CRP	C-reaktives Protein		
CT	Computertomografie		
CTx	Chemotherapie		
CYP	Cytochrom P450 3A4		
d	Tag(e) (dies)		
DD	Differenzialdiagnose		
Def	Definition		
DFS	Disease Free Survival, erkrankungsfreies Überleben		
Dg	Diagnostik		

Hb	Hämoglobin	MALT	mukosaassoziiertes lymphatisches Gewebe (mucosa associated lymphoid tissue)
HBV	Hepatitis-B-Virus		
HCC	Hepatozelluläres Karzinom		
HCV	Hepatitis-C-Virus	max.	maximal
Hd/HD	Hochdosis	MDS	Myelodysplastische(s) Syndrom(e)
HIV	Human Immunodeficiency Virus		
Hkt	Hämatokrit	Meth	Methoden
HP	Handelspräparate	MeV	Megaelektronenvolt
HSP	Hitze-Schock-Protein, heat shock protein	mval	Millival
HSV	Herpes-Simplex-Virus	mg	Milligramm
HUS	hämolytisch-urämisches Syndrom	µg	Mikrogramm
HWS	Halswirbelsäule	MG	Molekulargewicht
		MHC	Major Histocompatibility Complex
i. a.	intraarteriell	Mg2+	Magnesium
i. m.	intramuskulär	min	Minute(n)
i. th.	intrathekal	mind.	mindestens
i. v.	intravenös	ml	Milliliter
ICD-10	International Classification of Diseases (10. Ausgabe)	µl	Mikroliter
IE	Internationale Einheit	µm	Mikrometer
Ig	Immunglobulin(e)	MPS	myeloproliferative(s) Syndrom(e)
Ind	Indikationen	MPD	myeloproliferative Erkrankungen
i. p.	intraperitoneal	MRD	Minimal Residual Disease
ITP	Immunthrombozytopenie	MRI	Magnetic Resonance Imaging
IU	International Units	MTX	Methotrexat
J.	Jahre	Na	Nachsorge
K+	Kalium	Na ⁺	Natrium
Kap.	Kapitel	NCl	National Cancer Institute
kg	Kilogramm	NHL	Non-Hodgkin-Lymphom(e)
KG	Körpergewicht	NI	Niereninsuffizienz
KI	Kontraindikationen	NK	Natural Killer
Klass	Klassifikation	NMR	Kernspintomografie
KM	Knochenmark	NSCLC	Nicht-kleinzelliges Lungenkarzinom
Ko	Komplikationen	NW	Nebenwirkungen
KOF	Körperoberfläche	OP	Operation
kps	karnofsky performance status	OPS	Operationen- und Prozedurenschlüssel
l	Liter	p. i.	post injectionem
Lc	Leukozyten	p. o.	per os
LDH	Laktatdehydrogenase	Path	Pathologie
LH	luteinisierendes Hormon	PB	peripheres Blut
LHRH	LH releasing hormone	PBCh	Pathobiochemie
Lit	Literatur	PCR	Polymerase Chain Reaction, Polymerase-Kettenreaktion
LK	Lymphknoten; Leichtketten	PDGF	Platelet Derived Growth Factor
LWS	Lendenwirbelsäule	PE	Probeexzision
M.	Morbus	Persp	Perspektive
m	Meter	PFS	Progression Free Survival, progressionsfreies Überleben
		Pg	Pathogenese

pg	Pikogramm; 1 g = 10 ¹² pg	U	Units
Pharm	Pharmakologie	u. a.	unter anderem
Phys	Physiologie	UICC	Union Internationale Contre le Cancer (deutsch Internationale Vereinigung gegen Krebs)
PjP	Pneumocystis jirovecii Prophylaxe		
PKin	Pharmakokinetik		
PPHys	Pathophysiologie	V.	Vena
PPI	Protonenpumpen-Inhibitoren	VEGF	vascular endothelial growth factor
PPSB	Prothrombin-Proconvertin-Stuart/Frower-Faktor Hämophilie-B-Faktor	VES	ventrikuläre Extrasystolen
Prg	Prognose	Vv.	Venae
Px	Prophylaxe	vWF	von-Willebrand-Faktor
		VZV	Varizella-Zoster-Virus
		VZVP	Varizella-Zoster-Virus-Prophylaxe
®	eingetragenes Warenzeichen	WHO	World Health Organisation
RCT	Randomized Clinical Trial	WM	Wirkungsmechanismus
RxCx	Radiochemotherapie	WW	Wechselwirkungen
s. c.	subkutan	z. B.	zum Beispiel
SLE	systemischer Lupus erythematodes	ZNS	Zentralnervensystem
SM	systemische Mastozytose	ZVD	zentralvenöser Druck
sog.	so genannt	ZVK	zentralvenöser Katheter
SOP	Standard Operating Procedure, standardisierte Vorgehensweise	Sonderzeichen	
Stad	Stadieneinteilung	α	Alpha
Susp.	Suspension	β	Beta
SVES	supraventrikuläre Extrasystolen	γ	Gamma
Sy	Symptome, Symptomatik	δ	Delta
		κ	Kappa
		λ	Lambda
TAC	transarterielle Chemoperfusion	μ	Mü, Mikro
Tabl.	Tabletten	→	daraus folgt
tägl.	täglich	↑	erhöht
t½	Halbwertszeit	↓	erniedrigt
Techn	Techniken	>	größer als, häufiger als
Th	Therapie	<	kleiner als, seltener als
TNM	TNM-System, Tumorklassifikation (berücksichtigt T = Tumor, L = Lymphknoten und M = Metastasen)	≥	größer oder gleich
		≤	kleiner oder gleich
		≈	ungefähr
TQM	total quality management; kontinuierliche Qualitätsverbesserung	♀	Frauen, weiblich
		♂	Männer, männlich
		☎	siehe
Trpf.	Tropfen	☎	Telefon
TTP	thrombotisch-thrombozytopenische Purpura	<>	Inkompatibilität mit

1 Grundlagen der klinischen Onkologie

1.1 Epidemiologie

V. Shlyakhto, K. Pothoff

Def: Beschreibung der Verbreitung und Verteilung von Krankheiten in der Bevölkerung und Untersuchung der Ursachen und Folgen.

Meth: Epidemiologische Begriffe

- *Inzidenz*: Zahl von Neuerkrankungen in der Bevölkerung innerhalb eines bestimmten Zeitraumes (z. B. neue Krebsfälle in Deutschland pro Jahr)
- *Inzidenzrate*: Inzidenz pro Personenzahl (z. B. Inzidenz pro 100 000 Personen); kann auch standardisiert angegeben werden (z. B. altersadaptiert)
- *Prävalenz*: Anzahl aller Personen in der Bevölkerung, die zu einem bestimmten Zeitpunkt erkrankt sind
- *Prävalenzrate*: Prävalenz pro Personenzahl (z. B. Prävalenz pro 100 000 Personen)
- *Mortalität*: Anzahl der Personen, die innerhalb eines bestimmten Zeitraums an einer Krankheit versterben (z. B. erkrankungsassoziierte Todesfälle pro Jahr)
- *Mortalitätsrate*: Mortalität pro Personenzahl (z. B. erkrankungsassoziierte Todesfälle pro 100 000 pro Jahr)
- *Risiko*: Wahrscheinlichkeit, dass während eines bestimmten Zeitraums ein Ereignis auftritt; z. B. das Risiko an einer bestimmten Krankheit zu erkranken (Inzidenzrisiko) oder zu versterben (Mortalitätsrisiko).
- *Relatives Risiko (RR)*: Risiko (z. B. Erkrankungsrisiko) in einer bestimmten Subpopulation von exponierten (z. B. Rauchern) im Vergleich zu nichtexponierten Personen. Die mathematisch-statistische Berechnungsgröße prüft, ob Unterschiede zwischen zwei Gruppen auf den zu prüfenden Auslöser (z. B. Rauchen) zurückzuführen sind. Ein Faktor $> 1,0$ beschreibt ein erhöhtes RR, ein Wert $< 1,0$ stellt ein reduziertes RR dar.
- *Risikofaktor*: Merkmal, bei dessen Auftreten ein Wirkzusammenhang bezüglich eines Ereignisses (z. B. Erkrankungsrisiko) besteht. Zu den Risikofaktoren für Krebserkrankungen zählen z. B. demographische Faktoren (Alter, Geschlecht), genetische Veränderungen (spontan oder hereditär), Verhaltens- und Lebensweise (Rauchen, Alkoholkonsum, Ernährung, Bewegung, Sonnenexposition), Infektionen, Umwelteinflüsse und geographische Verteilung.
- *Mittleres Erkrankungsalter*: Maximum der altersbezogenen Verteilung der Erkrankungsfälle

Inzidenz, Alters- und Geschlechtsverteilung sind für jede Entität in den erkrankungsorientierten Kapiteln angegeben (⇨ Kap. 6 bis 8). Maligne Erkrankungen werden neben hereditären Faktoren (⇨ Kap. 1.2) vor allem durch Lebensgewohnheiten und Umweltkarzinogene ausgelöst. Die WHO geht daher davon aus, dass ein Drittel aller Krebserkrankungen vermeidbar sein könnte.

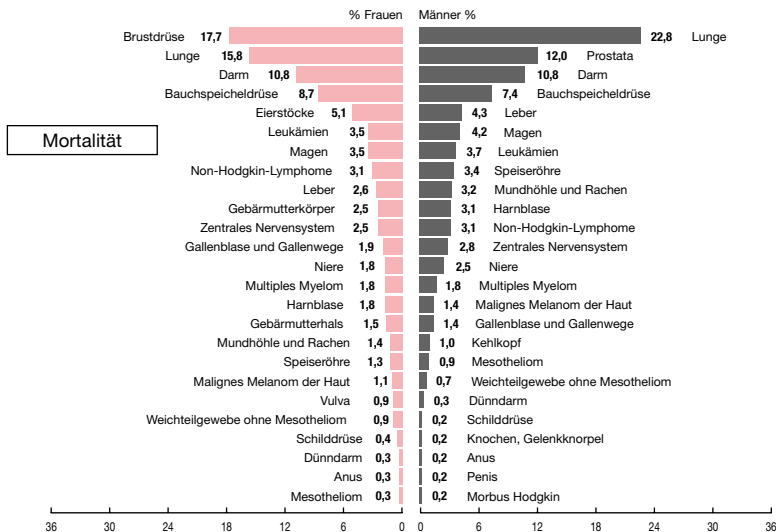
2018 lag die geschätzte Zahl von Krebsneuerkrankungen (ohne nicht-melanotische Hauttumoren) in Europa bei 3,91 Millionen, mit 1,93 Millionen Krebssterbefällen. In Deutschland sind 2018 nach Schätzungen des Zentrums für Krebsregisterdaten insgesamt 498 000 Krebserkrankungen neu diagnostiziert worden. Dabei lag die altersstandardisierte Inzidenzrate bei 422,3/100 000 Männern und 342,9/100 000 Frauen, und die altersstandardisierte Mortalität bei 180,7/100 000 Männern und 122,3/100 000 Frauen.

Geschätzte Inzidenz der häufigsten malignen Erkrankungen in Deutschland (2018)

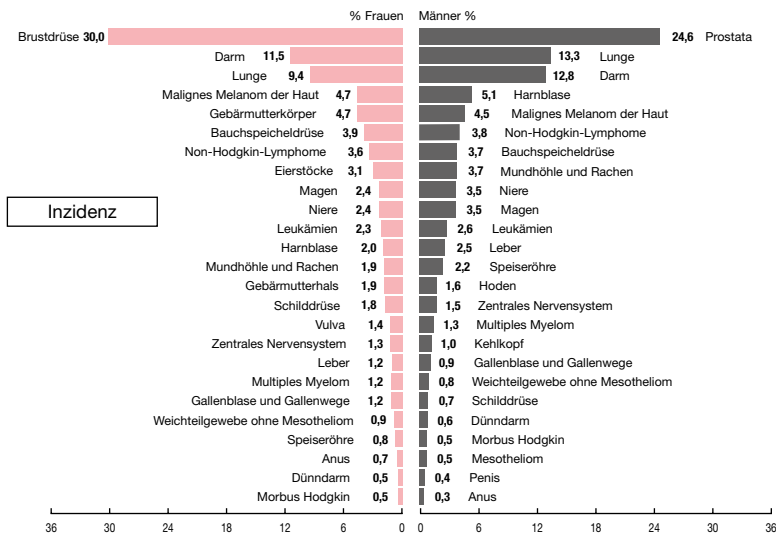
Frauen (ICD-10)		Männer (ICD-10)	
Brust (C50)	69900	Prostata (C61)	65200
Darm (C18-C21)	25710	Lunge (C33-C34)	35290
Lunge (C33-C34)	21930	Darm (C18-C21)	33920
Gebärmutterkörper (C54-C55)	10860	Harnblase (C67)	13500
Malignes Melanom der Haut (C43)	10880	Malignes Melanom der Haut (C43)	12010
Bauchspeicheldrüse (C25)	9160	Mundhöhle und Rachen (C00-C14)	9820
Eierstöcke (C56)	7300	Magen (C16)	9200
Non-Hodgkin-Lymphome (C82-C88)	8280	Niere (C64)	9350
Magen (C16)	5560	Non-Hodgkin-Lymphome (C82-C88)	10190
Leukämien (C91-C95)	5310	Bauchspeicheldrüse (C25)	9860
Niere (C64)	5480	Leukämien (C91-C95)	6870
Krebs gesamt¹	180370	Krebs gesamt¹	215210

¹ Ohne nichtmelanotische Hauttumoren (ICD-10 Kodierung C00-97 ohne C44)
Quelle: Robert Koch-Institut, Zentrum für Krebsregisterdaten

Prozentuale Anteile¹ der häufigsten Tumorlokalisationen an allen Krebsneuerkrankungen (Inzidenz) und Sterbefällen (Mortalität) 2018 in Deutschland

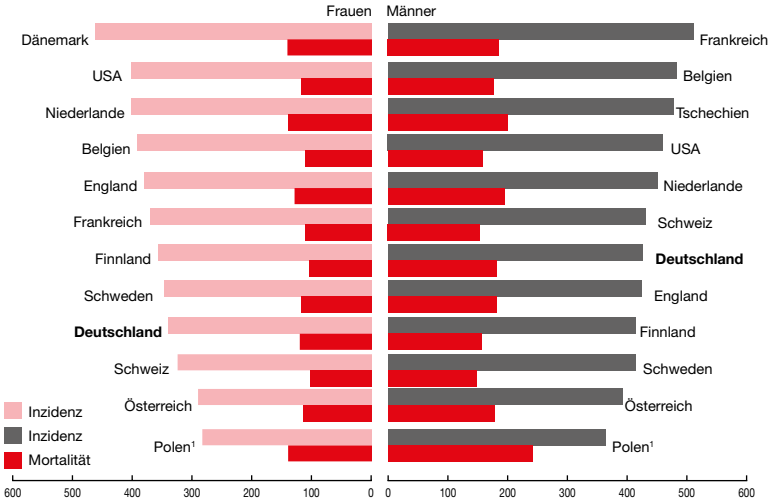


Quelle: Krebs in Deutschland für 2017/2018. 13. Ausgabe. Robert Koch-Institut, Berlin 2021.



Quelle: Krebs in Deutschland für 2017/2018. 13. Ausgabe. Robert Koch-Institut, Berlin 2021.

Altersstandardisierte Neuerkrankungs- und Sterberaten im europäischen Vergleich, ICD10 C00–C97 (ohne C44), 2017–2018, je 100 000 Personen



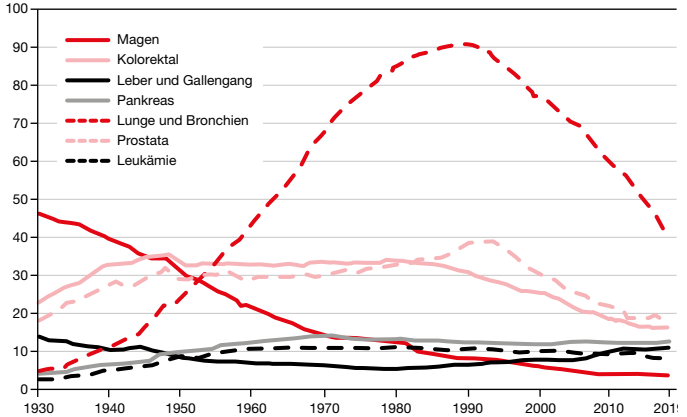
¹ Angaben ohne C 10.1

Quelle: Krebs in Deutschland für 2017/2018. 13. Ausgabe. Robert Koch-Institut, Berlin 2021.

Entwicklung der Mortalitätsraten solider Tumoren (USA, 1975–2017, altersadaptierte Mortalitätsrate pro 100000 Personen)

Männer

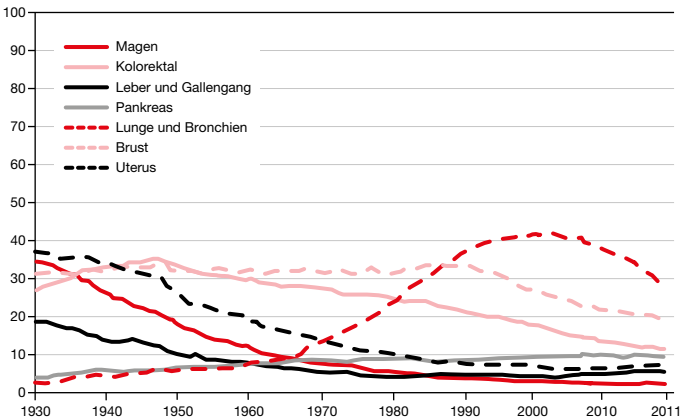
Mortalitätsrate pro 100000 Männer pro Jahr, häufigste Tumorlokalisationen



Quelle: Grafik entsprechend Siegel et al. CA A Cancer J Clin. 2022.

Frauen

Mortalitätsrate pro 100000 Frauen pro Jahr, häufigste Tumorlokalisationen



Quelle: Grafik entsprechend Siegel et al. CA A Cancer J Clin. 2022.

Lit:

1. Ferlay J, Colombet M, Soerjomataram I et al. Cancer incidence and mortality patterns in Europe: Estimates for 40 countries and 25 major cancers in 2018. Eur J Cancer 2018;103:356–87.
2. Krebs in Deutschland für 2017/2018, 13. Ausgabe, Robert Koch-Institut, Berlin 2022.
3. Siegel RL, Miller KD, Fuchs HE et al. Cancer statistics, 2022. CA Cancer J Clin 2022;72: 7–33.

1.2 Molekulare Tumorbiologie und Entstehung maligner Neoplasien

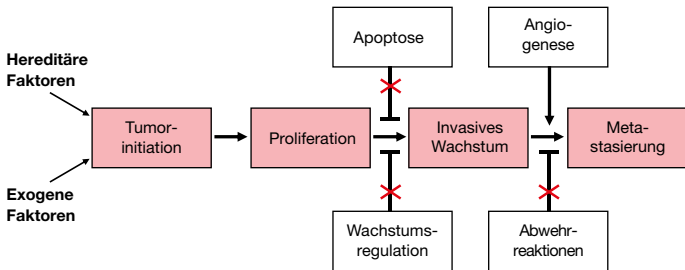
C. Greil, R. Wäsch

Def: Maligne Neoplasien sind durch eine unregulierte Zellproliferation mit Differenzierungsstörung und Fähigkeit zur lokalen Invasion und Metastasierung charakterisiert.

Pg: Von zentraler Bedeutung ist die Akkumulation genetischer und epigenetischer Veränderungen, die zur Entstehung einer Zellpopulation mit malignem Phänotyp führen. Schlüsselaspekte dieser Entwicklung sind:

- **Karzinogenese:** Entstehung eines malignen Zellklons mit unbegrenzter Proliferationskapazität, Immortalisierung (⇌ 1.2.1)
- **Störungen von Zellzyklus und zellulärer Wachstumsregulation,** Verlust von antiproliferativen Regelkreisen, Unabhängigkeit von proliferationsfördernden Signalwegen (⇌ 1.2.2)
- **Verlust der Apoptosefähigkeit** (⇌ 1.2.3)
- **Neovaskularisierung** durch Induktion der Angiogenese (⇌ 1.2.4)
- **Invasions- und Metastasierungskapazität** (⇌ 1.2.4)
- **Deregulation des zellulären Metabolismus**
- **Vermeidung bzw. Inhibition antitumoraler Abwehrreaktionen** (immunologische Escape-Mechanismen)

Weitere begünstigende Faktoren sind phänotypische Plastizität, epigenetische Reprogrammierung, polymorphe Mikrobiome und Seneszenz.



Die Entwicklung neuer Ansätze zur Prävention und Therapie basiert auf einem besseren Verständnis der molekularen Grundlagen von Entstehung und Biologie maligner Neoplasien („targeted therapy“).

- Lit:**
1. Brock A, Krause S, Ingber DE. Control of cancer formation by intrinsic genetic noise and microenvironmental cues. *Nat Rev Cancer* 2015;15:499–509.
 2. Hanahan D. Hallmarks of cancer: New dimensions. *Cancer Discov* 2022;12:31–46.
 3. Hanahan D, Weinberg RA. Hallmarks of cancer: the next generation. *Cell* 2011;144:646–74.
 4. Nam AS, Chaligne R, Landau DA. Integrating genetic and non-genetic determinants of cancer evolution by single-cell multi-omics. *Nat Rev Genet.* 2021;22:3–18.
 5. Phan TG, Croucher PJ. The dormant cancer cell life cycle. *Nat Rev Cancer.* 2020;20:398–411.
 6. Weinberg RA. *The biology of cancer.* Garland Science, New York 2007.

1.2.1 Karzinogenese und Tumorstammzellen

C. Greil, R. Wäsch

Def: Entwicklung maligner Erkrankungen durch schrittweise Transformation von gesunden in maligne Zellen, ausgelöst durch exogene und endogene Faktoren (Karzinogene bzw. karzinogenetische Defekte).

Pg: Zur Entstehung eines klinisch manifesten malignen Tumors ist eine Vielzahl von Veränderungen notwendig (Modell der Mehrschritt-Karzinogenese). Dabei stehen Punktmutationen oder zytogenetische Aberrationen (z. B. Translokation/Inversion/Deletion) mit Veränderung der Aktivität regulatorischer Gene (Protoonkogene, Tumorsuppressorgene, z. B. p53, pRB) im Vordergrund. Diese können hereditär (Keimbahnmutation) oder spontan (somatische Mutation) als Folge unterschiedlicher auslösender Faktoren auftreten. Bei einer großen Zahl maligner Erkrankungen tragen exogene Risikofaktoren (z. B. Übergewicht, Alkohol- und Tabakkonsum) zur Entstehung dieser Veränderungen bei. Eine intensiv diskutierte Hypothese besagt, dass Tumorzellen hierarchisch organisiert sind und aus Tumorstammzellen hervorgehen. Diese Tumorstammzellen haben eine unbegrenzte Fähigkeit zur Selbsterneuerung, teilen sich nur langsam und sind besonders therapieresistent. Dadurch können sie Ausgangspunkt für Tumorrezidive und Metastasierung sein.

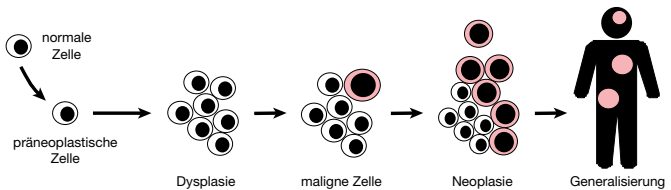
Exogene Karzinogene

- Chemikalien, Medikamente
- ionisierende Strahlung
- Infekte (Viren, Bakterien, Protozoen, insbesondere chronische Infekte)

Endogene karzinogenetische Störungen

- Defekte der DNA-Reparatur
- Chromosomenfehlverteilung
- Defekte der Regulation epigenetischer Ereignisse
- genetische Instabilität

Modell der Mehrschritt-Karzinogenese



Initiation	Promotion	Transformation	Progression	Invasion Metastasen
Genetische Veränderung - hereditär - Chemikalien - Radiatio - Viren	Klonale Expansion - endokrin - Entzündung - Ernährung	Genetische Veränderung - Telomerase - Onkogene - Suppressorgene - Apoptosestörung	Genetische Veränderung - Wachstumsfaktoren - Heterogenität - genet. Instabilität	Genetische Veränderung - Angiogenese - Proteinasen - Matrixproteine

Exogene Karzinogene und assoziierte humane Neoplasien

Karzinogen/Gruppe	Assoziierte Erkrankungen
Genussmittel	
• alkoholische Getränke	Leberzellkarzinom, Kopf- und Halstumoren, gastrointestinale Tumoren
• Tabak	Lungenkarzinom, Kopf- und Halstumoren, Ösophagus-, Pankreas-, Nierenzell-, Nierenbecken-, Blasenkarzinom
Arbeitsstoffe und Umweltbelastung	
• aromatische Amine	Blasenkarzinom, Harnwegstumoren
• Arsen, Arsenverbindungen	Lungenkarzinom, Hauttumoren
• Asbest	Lungenkarzinom, Mesotheliome
• Benzol, Styrol, Benzen	Akute myeloische Leukämie
• Benzidin	Blasenkarzinom
• Beryllium	Lungenkarzinom
• Chlormethyläther	Lungenkarzinom
• Chrom, Chromverbindungen	Lungenkarzinom, Kopf- und Hals-Tumoren
• Halogenkohlenwasserstoffe	Leberzellkarzinom, Harnwegstumoren
• halogenierte Alkyl-, Aryl- und Alkylaryloxide	Lungenkarzinom, Kopf- und Hals-/gastrointestinale/Harnwegs-/Hauttumoren
• Holzstaub	Nasennebenhöhlen-Tumoren
• ionisierende Strahlung	verschiedene solide Tumoren, Leukämien
• Isopropylalkoholproduktion	Nasennebenhöhlen-Tumoren
• Kadmium	Lungenkarzinom
• Kokerei-Rohgase	Lungenkarzinom, Kopf- und Halstumoren
• Nickel, Nickelverbindungen	Lungenkarzinom, Kopf- und Halstumoren
• Nitrosamine	Ösophaguskarzinom
• polyzyklische Kohlenwasserstoffe	Lungen-, Skrotumkarzinom, Hauttumoren
• Radon und Zerfallsprodukte	Lungenkarzinom
• Ruß, Teer, Pech, Anthrazen	Hauttumoren
• Quarzstaub (Silikose)	Lungenkarzinom
• Senfgas	Lungenkarzinom, Kopf- und Halstumoren
• Trichlorethylen	Nierenzellkarzinom
• UV-Licht (Sonnenlicht, UV-B)	Hauttumoren, Melanom
• Vinylchlorid	Angiosarkom der Leber