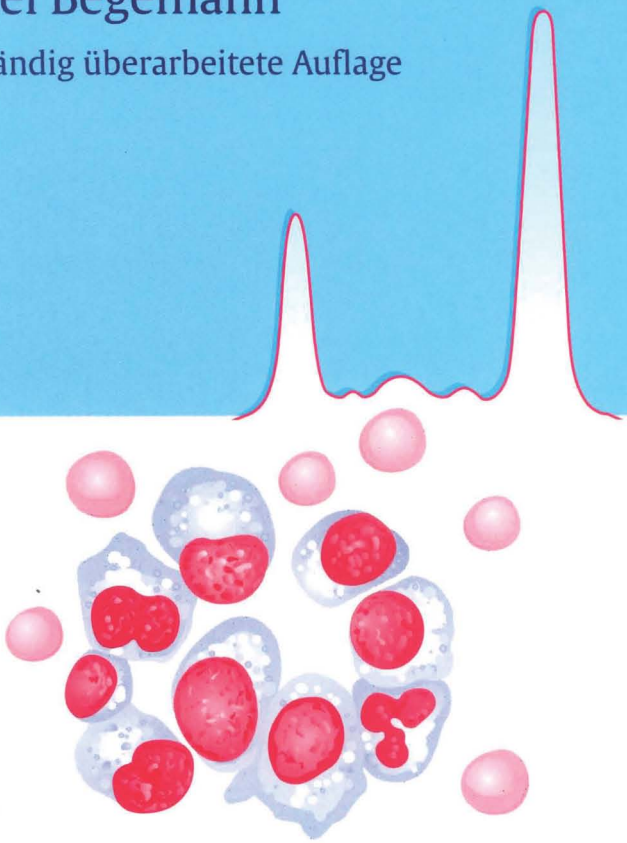
Praktische Hämatologie

Klinik · Therapie · Methodik

Michael Begemann

11. vollständig überarbeitete Auflage



Thieme

Dr. med. *M. Begemann*
Onkologische
Schwerpunktpraxis
Eppendorf
Eppendorfer Landstraße 42,
20249 Hamburg

CIP-Titelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Begemann, Michael:
Praktische Hämatologie : Diagnose, Therapie, Methodik / Michael Begemann. Begr. von H. Begemann u. H.-G. Harwerth. – 11., vollst. überarb. Aufl. – Stuttgart ; New York : Thieme, 1999
Früher u.d.T.: Begemann,
Herbert: Praktische Hämatologie

1. Auflage 1959
2. Auflage 1961
1. spanische Auflage 1964
3. Auflage 1967
4. Auflage 1969
1. italienische Auflage 1969
5. Auflage 1971
6. Auflage 1974
1. polnische Auflage 1977
7. Auflage 1977
1. japanische Auflage 1980
8. Auflage 1982
2. polnische Auflage 1985
9. Auflage 1989
10. Auflage 1997

Geschützte Warennamen (Warenzeichen) werden **nicht** besonders kenntlich gemacht. Aus dem Fehlen eines solchen Hinweises kann also nicht geschlossen werden, daß es sich um einen freien Warennamen handele.
Das Werk, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

© 1959, 1999 Georg Thieme Verlag,
Rüdigerstraße 14,
D-70469 Stuttgart
Unsere Homepage:
http://www.thieme.de

Printed in Germany
Satz: Fotosatz H. Buck,
D-84036 Kumhausen,
gesetzt auf Macintosh
Druck: Universitätsdruckerei
H. Stürtz AG, D-97080 Würzburg
Druck der Farbtafeln bei Gulde,
D-72070 Tübingen

Wichtiger Hinweis:
Wie jede Wissenschaft ist die Medizin ständigen Entwicklungen unterworfen. Forschung und klinische Erfahrung erweitern unsere Erkenntnisse, 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 Autoren, Herausgeber und Verlag große Sorgfalt darauf verwandt haben, daß diese Angabe **dem Wissensstand bei Fertigstellung des Werkes** entspricht.
Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann vom Verlag jedoch keine Gewähr übernommen werden. **Jeder Benutzer ist angehalten,** durch sorgfältige Prüfung der Beipackzettel der verwendeten Präparate und gegebenenfalls nach Konsultation eines Spezialisten 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. **Jede Dosierung oder Applikation erfolgt auf eigene Gefahr des Benutzers.** Autoren und Verlag appellieren an jeden Benutzer, ihm etwa auffallende Ungenauigkeiten dem Verlag mitzuteilen.

ISBN 3-13-306211-5 1 2 3 4 5 6

Diese Auflage ist
dem Andenken an meinen Vater
Herbert Begemann (1917–1994)
in Dankbarkeit und Verehrung
gewidmet

Vorwort zur 11. Auflage

Anfang 1959 erschien erstmals die *Praktische Hämatologie* als gemeinsames Werk von Herbert Begemann und Hans-Günther Harwerth. Sie entstand im Hinblick auf den in der Praxis tätigen Arzt aus dem Gedanken, „ein kurzgefaßtes Lehrbuch zu schaffen, das einerseits unter bewußtem Verzicht auf ausführliche Literaturzitate alle wesentlichen und gesicherten neuen Tatsachen enthält, andererseits aber den *praktischen Belangen* Rechnung trägt". In diesem Sinne erfreut sie sich seither bei ihren Lesern unverminderter Beliebtheit – gemessen an den Rezensionen in Fachzeitschriften und ihrem Verkaufserfolg. Rechtzeitig zu ihrem vierzigsten Jahrestag liegt nun die 11. Auflage vollständig überarbeitet, im Text gestrafft, mit „geliftetem" Layout und dennoch umfangreicher vor. Dieser vermeintliche Widerspruch spiegelt wider, daß durch die Vernetzung der Hämatologie mit der Immunologie und der Molekularbiologie das theoretische und für die Diagnostik und Therapie relevante Wissen in diesem Fach wie in keinem anderen Teilgebiet der Inneren Medizin zunimmt. Dieses Wissen, gefiltert und vorsortiert mit der Erfahrung des niedergelassenen Hämatologen, soll dem Leser in diesem Buch vermittelt werden. Schon die Tatsache, daß sich in den letzten Jahren die Diagnostik und Therapie der Blutkrankheiten zunehmend aus den Kliniken in die Praxen verlagert hat und damit die Zusammenarbeit zwischen dem Hausarzt und dem Spezialisten in stärkerem Maße gefordert ist, unterstreicht die Notwendigkeit eines solchen Buches.

Mit dieser Auflage vollzieht sich auch ein Generationswechsel. Nachdem mein Vater und ich gemeinsam die 9. Auflage der *Praktischen Hämatologie* bearbeitet haben, lag die Gestaltung dieser Auflage allein in meiner Hand, da mein Vater 1994 starb und es mir in der Kürze der Zeit – trotz der Überbrückung mit der nachgedruckten 10. Auflage – nicht möglich war, einen Koautor zu finden, mit dem ich gemeinsam dieses Buch in der bewährten Tradition „wie aus einem Guß" hätte schreiben können.

Schließlich möchte ich allen Kollegen danken, die mir in speziellen Einzelfragen helfend und beratend zur Seite standen. Dabei gilt mein besonderer Dank Frau Dr. Frauke Bergmann, Frau Dr. Dorothea Keeser und Herrn Prof. Dr. Rüdiger Arndt, die mich immer prompt und hilfsbereit mit aktueller Literatur zu Fragen der Blutgerinnung und spezieller Labormethoden versorgten.

Sehr bedanken möchte ich mich auch bei meinem Sohn Philipp Begemann, der mir bei der Erstellung des Sachverzeichnisses eine große Hilfe war. Last not least danke ich den Mitarbeitern des Georg Thieme Verlags, hier besonders den Herren Dr. Markus Becker und Rolf Dieter Zeller, für die gute Zusammenarbeit bei der Planung und Gestaltung dieses Buches. Der Autor kann sich nur selbst wünschen, daß seine eigenen und die Mühen aller Helfer schließlich durch das Wohlwollen zahlreicher Leser belohnt werden.

Hamburg, im Oktober 1998 *Michael Begemann*

Vorwort zur 9. Auflage

Wenn ein kurzgefaßtes Lehrbuch eines wichtigen Teilgebiets der Inneren Medizin seinen 30. Geburtstag feiern kann und inzwischen neun deutsche Auflagen (mit insgesamt mehr als 120000 Exemplaren) und fünf fremdsprachigen Auflagen erlebte, so dürfen sich Autoren und Verlag in ihrem Konzept bestätigt fühlen. Doch werden die sich bei jeder Neuauflage ergebenden Schwierigkeiten dadurch nicht geringer. Wenn man heute in der Medizin mit einer Halbwertzeit des Wissens von maximal sieben Jahren rechnet, so ist zu vermuten, daß sich auch in der Hämatologie das faktische Wissen seit dem Erscheinen der letzten Auflage dieses Buches nahezu verdoppelt hat. Natürlich ist es bekannt, daß der in einem handlichen Lehrbuch wiedergegebene Wissensstand immer nur selektiv sein kann. Trotzdem hat jeder Leser einen Anspruch darauf, daß jede Neuauflage auch eines kurzen Lehrbuchs die Vielfalt des Fachwissens repräsentativ widerspiegelt und daß er nach der Lektüre des Buches in den notwendigen und vernünftigen Grenzen über das abgehandelte Fachgebiet unterrichtet ist.

Nach dem frühen Tod meines Mitautors Hans-Günther Harwerth betreute ich die *Praktische Hämatologie* mehr als ein Jahrzehnt allein weiter. Dieser Versuch war – wie mir scheint – zwar erfolgreich, aber auf Dauer kaum effizient. Auf der Suche nach einem neuen kompetenten jüngeren Partner fiel meine Wahl schließlich auf meinen Sohn Michael Begemann. Er verfügt über eine langjährige theoretisch-wissenschaftliche und ausgezeichnete klinisch-hämatologische Vorbildung; er arbeitet seit Jahren in einer internistischen Praxisgemeinschaft mit hämatologisch-onkologischem Schwerpunkt in Hamburg. Er bringt demnach alle wichtigen Voraussetzungen mit für den Autor eines wissenschaftlich orientierten Lehrbuchs, das sich gezielt an den praktizierenden Arzt wendet, ob er nun klinisch oder vorwiegend ambulant arbeitet.

Wieder machte die Neuauflage eine gründliche Überarbeitung aller Kapitel nötig. An sehr vielen Stellen mußten Ergänzungen vorgenommen werden, deren Länge wir durch Raffungen anderer Textstellen zu kompensieren suchten, um den Gesamtumfang des Buches in vertretbaren Grenzen zu halten. Verschiedene Kapitel mußten ganz neu gefaßt oder erstmals eingefügt werden. Das gilt vor allem für bestimmte Abschnitte in den Leukämie- und Lym-

phomkapiteln, für die myelodysplastischen Syndrome, aber auch für die Gammo- und Immunopathien sowie die Immundefektkrankheiten. Viel Neues war auch in den allgemein-therapeutischen Kapiteln einzufügen, beispielsweise die Behandlung mit Zellmediatoren, die wahrscheinlich in den nächsten Jahren weiter an Bedeutung gewinnen wird. Aber auch das methodische Kapitel mußte an vielen Stellen erweitert werden. So meinen wir, daß jeder Arzt, der für seine hämatologischen Analysen Automaten benutzt, zumindest über die Prinzipien von deren Funktionsweise Bescheid wissen sollte. Zahlreiche Abbildungen und Tabellen wurden verbessert, zusätzlich neue zur Ergänzung oder Verdeutlichung des Textes eingeschoben. Schließlich erwies es sich als zweckmäßig, größere Umstellungen innerhalb des umfangreichen klinisch-diagnostischen Kapitels vorzunehmen. Durch das Vorziehen der Krankheiten des erythropoetischen Systems an den Anfang des Buches wurde eine klarere Neugliederung der folgenden Abschnitte erleichtert. Krankhafte Veränderungen des lymphatischen und des Immunsystems sind beispielsweise besser zu verstehen, wenn der Leser ein Mindestmaß an physiologischen Kenntnissen dieser Systeme mitbringt. Das etwa 440 Zitate umfassende Literaturverzeichnis mag für ein medizinisches Taschenbuch umfangreich erscheinen, gemessen an der fast unüberschaubaren Zahl hämatologischer Arbeiten in der Weltliteratur ist es bescheiden. Bei der Auswahl der zitierten Literatur waren für uns ihr Dokumentationswert und – mehr noch – ihre für den interessierten Leser weiterführende Potenz maßgebend.

Auch diesmal wurde unsere Arbeit durch Kollegen und befreundete Wissenschaftler wesentlich unterstützt. Exemplarisch möchte ich für sie nennen meinen ehemaligen klinischen Mitarbeiter Dr. Friedhelm Woitinas sowie die Physiker Dr. Heinz Czempiel und Prof. Dr. Inge Schmitz-Feuerhake. Die notwendigen Ergänzungen der Farbtafel I führte Frau Irmgard Daxwanger in gewohnter Genauigkeit und mit großer technischer Perfektion durch. Ihnen allen danken wir herzlich. Sehr erfreulich gestaltete sich auch diesmal die Zusammenarbeit mit den verschiedenen Abteilungen des Thieme Verlages. Alle beteiligten Mitarbeiter sind eingeschlossen in meinem Dank an den Verleger Dr. h. c. Günther Hauff, mit dem mich eine jahrzehntelange freundschaftliche Zusammenarbeit verbindet und der auch die Entstehung der 9. Auflage mit Wohlwollen und Großzügigkeit begleitete. Das von ihm vorgeschlagene etwas vergrößerte Buchformat mit zweispaltiger Druckanordnung und farbiger Unterlegung von Abbildungen, Tabellen und einzelnen Textstellen erleichtert die Lektüre und verschönt das Erscheinungsbild des Buches.

Mit der Widmung der 9. Auflage* soll an den Nestor der deutschen Hämatologie Hans Hirschfeld erinnert werden, dessen Andenken bei den deut-

* Die ersten sechs Auflagen dieses Buches waren unserem Lehrer Ludwig Heilmeyer (1899–1969), die zwei letzten meinem Freund und Mitbegründer der *Praktischen Hämatologie* Hans-Günther Harwerth (1922–1974) gewidmet.

schen Hämatologen in Vergessenheit zu geraten droht, wie das die jüngere Geschichte unseres Fachgebietes zeigt. Hans Hirschfeld, Schüler von Arthur Pappenheim, war Mitbegründer der Berliner Hämatologischen Gesellschaft, viele Jahre Herausgeber der damals führenden Folia Haematologica und zusammen mit Anton Hittmair Herausgeber des ersten Handbuchs der Hämatologie. Obwohl ihm bereits 1933 seine Position in der Charité genommen worden war, weigerte er sich beharrlich, aus Deutschland zu emigrieren „in der Überzeugung, daß die Naziherrschaft nicht dauern könne". Am 26. 8. 1944 starb er im Konzentrationslager Theresienstadt. Der Name Hans Hirschfeld steht hier für alle Ärztinnen und Ärzte, die durch den politischen Terror des Nationalsozialismus Leben, Gesundheit oder Beruf verloren haben. Ihnen allen gilt unsere Widmung.

Das Aufatmen der Autoren nach Fertigstellung eines Buches ist stets mit der bangen Frage verknüpft, ob sich der Aufwand gelohnt hat und auch die Neuauflage den Erwartungen und den berechtigten Ansprüchen der Leser entsprechen wird. Die Wünsche von Autoren und Verlag sind einig in der Hoffnung daß auch die 9. Auflage der *Praktischen Hämatologie* von den Lesern wohlwollend aufgenommen werden möge.

München, im Oktober 1988 *Herbert Begemann*

Vorwort zur 7. Auflage

Wenige Monate nach dem Erscheinen der 6. Auflage starb für uns, seine Freunde, unerwartet mein Mitautor Hans-Günther Harwerth. Abgesehen von meiner persönlichen Betroffenheit fiel mir nunmehr die Aufgabe zu, die Praktische Hämatologie allein zu überarbeiten. Dieses Buch wird trotz aller notwendigen, der wissenschaftlichen Aktualität dienenden Veränderungen die Erinnerung wachhalten an den engagierten Hämatologen und didaktisch begabten Autor, den liebenswerten Menschen Hans-Günther Harwerth.

Die neue Auflage machte, obwohl der Zeitraum seit der letzten Überarbeitung vergleichsweise kurz ist, eine sehr gründliche Durchsicht nötig. Vor allem die therapeutischen Kapitel – unter ihnen besonders diejenigen, welche die Hämoblastosen betreffen – wurden auf den neuesten Stand gebracht, z.T. sogar neu geschrieben. Eingefügt wurden u.a. Abschnitte über B- und T-Lymphozyten, die Leuko- und Plasmapherese, die Immunstimulation, die maligne Histiozytose, die Lymphogranulomatosis X. Darüber hinaus war eine weitgehend neue Gliederung und Erweiterung der Lymphomkapitel unvermeidlich. Zur besseren Orientierung des Lesers wurde eine Systematik der sogenannten Non-Hodgkin-Lymphome eingefügt, welche die gegenwärtig benutzten internationalen Klassifikationen dieser Erkrankungsgruppe nebeneinanderstellt. Ist es doch sogar für den Experten nicht immer leicht, sich im Irrgarten ihrer Nomenklatur zurechtzufinden. Etwas zwielichtig bleibt vorerst noch hinsichtlich Definition und Morphologie der Sammeltopf der sogenannten Retikulumzellen und der mit ihnen korrelierenden Krankheiten. Hier galt es, konventionelle, den klinischen Alltag noch beherrschende Namensgebungen mit neuen, funktionell oder zytogenetisch orientierten Gliederungen in Einklang zu bringen.

Schließlich wurde das Literaturverzeichnis verjüngt, neu gegliedert und auf einen modernen Stand gebracht.

Verfolgt man die hämatologische Literatur der letzten Jahre, so wird man bisweilen eine Trendänderung feststellen, die oftmals mehr angedeutet als ausgesprochen ist: Der ursprüngliche, der Hämatologie eigene therapeutische Optimismus hat seinen Höhepunkt überschritten. Häufiger und eindringlicher wird auf Nebenwirkungen der einzelnen Behandlungsformen hingewiesen und – speziell bei den aggressiven zytostatischen Therapien –

der für den Kranken erhoffte Nutzen mit dem meist unvermeidlich und schwer abschätzbaren Risiko in Beziehung gesetzt. Ich hoffe, daß diese Tendenz für den Leser der 7. Auflage zumindest in einigen wichtigen Kapiteln sichtbar wird.

Auch diese neue Auflage wäre ohne die bewußte oder unbewußte Mitwirkung meiner engen hämatologischen Mitarbeiter, ihre stete Anregung und ihre unermüdliche Kritik kaum möglich gewesen. Stellvertretend für viele seien an dieser Stelle genannt: Fräulein Lore Gräff sowie die Herren Dres. Werner Kaboth, Harald Theml und Friedhelm Woitinas. Ihnen gilt mein Dank ebenso wie Frau Dr. Ingeborg Heilmeyer, die meinem Hilferuf ohne zu zaudern folgte und ein mustergültiges Sachverzeichnis erstellte. Dank schulde ich auch der Leitung, den Lektoren und Herstellern des Georg Thieme Verlags, deren pünktliche, kenntnisreiche und verständnisvolle Arbeit wesentlichen Anteil am Gelingen der 7. Auflage hat.

Dieses Buch wirbt ebenso wie die früheren Auflagen um das Vertrauen der Leser. Mein Wunsch ist, daß seine Lektüre dieses Vertrauen rechtfertigt.

München, im Februar 1977 *Herbert Begemann*

Vorwort zur 1. Auflage

Wie die gesamte medizinische Forschung, so hat auch die Hämatologie im letzten Jahrzehnt eine Fülle von neuen Erkenntnissen gesammelt, die zahlreiche pathogenetische Zusammenhänge aufgeklärt und neue therapeutische Ergebnisse gebracht hat. Dies hat auf der anderen Seite aber auch dazu geführt, daß der in der Praxis tätige Arzt die Entwicklung der Hämatologie nur noch schwer verfolgen und für seine Kranken nutzbar machen kann. Diese Schwierigkeiten wurden uns in zahlreichen Gesprächen mit Ärzten und auch Studenten immer wieder offenkundig, so daß daraus der Gedanke entstand, ein kurzgefaßtes hämatologisches Lehrbuch zu schaffen, das einerseits unter bewußtem Verzicht auf ausführliche Literaturzitate alle wesentlichen und gesicherten neuen Tatsachen enthält, andererseits aber den praktischen Belangen Rechnung trägt.

Dieser Gedanke traf sich mit einem seit langer Zeit an uns herangetragenen Plan des Thieme-Verlages, der ähnliche Ziele verfolgte. Hieraus ist das vorliegende Buch entstanden. Es wurde darin in voller Absicht die Untersuchung des peripheren Blutbildes in den Mittelpunkt der stofflichen Gliederung gestellt, da das Blutbild trotz aller neuen und spezialisierten Methoden der hämatologischen Forschung immer noch Basis und Ausgangspunkt aller diagnostischen Überlegungen ist.

Durch die Widmung des Buches ist bereits zum Ausdruck gebracht, welch großen Anteil Herr Prof. Heilmeyer als unser hämatologischer Lehrer an der Entstehung dieses Buches hat. Seine zur synthetischen Betrachtungsweise fähige und stets zu fruchtbarer Diskussion anregende Persönlichkeit hat maßgeblichen Anteil an der Gestaltung unseres Buches.

Danken möchten wir an dieser Stelle auch allen Kollegen und Mitarbeitern unserer Klinik, die uns in speziellen Einzelfragen helfend und beratend zur Seite standen.

Unser besonderer Dank gilt dem Thieme-Verlag, vor allem den Herren Dr. h.c. B. Hauff und G. Hauff, die uns in großzügiger Weise bei der Ausstattung und Drucklegung entgegenkamen.

Freiburg, im Januar 1959 *H. Begemann, H.-G. Harwerth*

Inhaltsverzeichnis

1. Veränderungen des roten Blutbildes 1

Das rote Blutbild ... 2
Meßwerte des roten Blutbildes ... 3

Anämien ... 7

Differentialdiagnose der Anämien ... 7
Einteilungsprinzipien der Anämien ... 7
Differentialdiagnostisches Vorgehen ... 7
Laboruntersuchungen ... 7
Mikrozytäre Anämie ... 10
Definition ... 10
Vorkommen ... 11
Normozytäre Anämie ... 11
Definition ... 11
Vorkommen ... 11
Makrozytäre Anämie ... 11
Definition ... 11
Vorkommen ... 11

Anämien durch inadäquate Produktion ... 12
Anämien durch Mangel an Nährstoffen oder Hormonen ... 12
Eisenmangelanämie ... 12
Schwangerschaftsanämie ... 21
Idiopathische Lungenhämosiderose ... 21
Perniziöse Anämie ... 21
Bothriocephalus-Perniziosa ... 28
Kongenitale spezifische Vitamin-B_{12}-Malabsorption mit Proteinurie ... 28
Anämien durch Folsäuremangel ... 29
Anämien durch kombinierten Mangel an Nährstoffen ... 31
Megaloblastäre Anämie nach Magenresektion ... 31

Megaloblastäre Anämie bei Karzinomen und Adenomen des Magens ... 32
Megaloblastäre Anämie bei Dünndarmerkrankungen ... 32
Anämien durch Hormonmangel ... 32
Erythropoetinmangelanämie ... 32
Anämien im Rahmen chronischer Erkrankungen ... 34

Anämien durch Suppression oder Aplasie der Erythrozytopoese ... 35
Aplastische Anämien ... 35
Hereditäre aplastische Anämie mit multiplen Mißbildungen (Fanconi) ... 42
Kongenitale dyserythropoetische Anämien ... 43
Chronische erworbene Erythroblastophthise ... 44
Anämien durch toxische Knochenmarkschädigung ... 45
Anämien durch Bestrahlung größerer Skelettabschnitte ... 46
Anämien durch Verdrängung der normalen Erythrozytopoese ... 47

Sideroblastische (sideroachrestische) Anämien ... 48
Kongenitale sideroachrestische Anämie ... 48
Pyridoxinsensible Anämien ... 53
Bleianämie ... 53
Weiter, die Hämsynthese schädigende Substanzen ... 55

Andere, seltene Störungen der Erythropoese ... 55
Hereditäre Orotazidurie ... 55
Formiminotransferasemangel ... 56
Ziegenmilchanämie ... 56

Anämien durch gesteigerten Abbau von Erythrozyten ... 57
Einteilung der hämolytischen Anämien ... 59
Hämolytische Anämien durch extrakorpuskuläre Ursachen ... 59
Hypersplenismus ... 59
Immunhämolytische Anämien ... 59
Autoimmunhämolytische Anämie vom Wärmetyp ... 62
Evans-Syndrom ... 66
Autoimmunhämolytische Anämien vom Kältetyp ... 67
Akute reversible autoimmunhämolytische Anämie vom Kältetyp ... 67
Chronische irreversible autoimmunhämolytische Anämie vom Kältetyp ... 68
Paroxysmale Kältehämoglobinurie ... 70
Akute paroxysmale Kältehämoglobinurie ... 71
Chronische paroxysmale Kältehämoglobinurie ... 71
Immunhämolysen durch Medikamente ... 72
Immunhämolysen durch Alloantikörper ... 74

Fetale Erythroblastose 75
Transfusionszwischenfälle 81
Toxisch-hämolytische Anämien 83
Hämolysen durch Tier- und Pflanzengifte 84
Hämolyse bei Infektionskrankheiten 92
Mechanisch bedingte Hämolysen 93
Hämolyse bei Herzklappenfehlern und nach Herzklappenoperationen 94
Mikroangiopathische hämolytische Anämie 94
Marschhämoglobinurie 96
Verschiedenartige hämolytische Anämien 96
Hämolyse bei Verbrennungen 96
Hämolyse bei Lebererkrankungen 97
Hämolyse bei Nierenerkrankungen 97
Hämolytische Anämien in der Schwangerschaft, bei Eklampsie und Abort 98

Erythrozytenmembrandefekte 98
Kugelzellanämie 98
Hereditäre Elliptozytose 106
Akanthozytose 108
Paroxysmale nächtliche Hämoglobinurie (PNH) 109

Biochemische Defekte der Erythrozyten 112
Hereditäre Enzymdefekte 112
Glukose-6-Phosphatdehydrogenase-(G-6-PDH-)Mangel 113
Pyruvatkinase-Mangel 115
Hämoglobinvarianten 115
Thalassämien (Mittelmeeranämien) 116
Beta-Thalassämie 117
Formeln für die Unterscheidung von Thalassämie und Eisenmangelanämie 120
Alpha-Thalassämie 121
Seltene Thalassämien, verwandte Anomalien und Thalassämie-Syndrome 123
Sichelzellenanämie 124
Kombination der Sichelzellenanlage mit anderen Hämoglobinvarianten 126
Hämoglobin-C-Krankheit (bzw.-Anlage) 127
Hämoglobinopathie M 128
Hämolytische Innenkörperanämien durch instabile Hämoglobine 128
Störung der Hämsynthese 129
Erythropoetische Uroporphyrie 130

Erythropoetische Protoporphyrie, erythropoetische Koproporphyrie ... 131
Methämoglobinämien ... 131
Toxische Methämoglobinämie ... 131
Hämoglobinopathie M (Methämoglobinämie infolge Globindefektes) ... 133
Diaphorasemangel ... 134

Erythrozytose ... 134

Differentialdiagnose der Erythrozytose ... 134
Einteilung der Erythrozytosen ... 135
Polycythaemia (rubra) vera ... 136
Symptomatische Polyglobulien ... 141
Hypoxische (kompensatorische) Polyglobulien ... 142
Reizpolyglobulie ... 143
Polyglobulien durch vermehrte Erythropoetinbildung ... 144
Pseudopolyglobulie ... 145

Aufteten erythropoetischer Zellen im peripheren Blut ... 145

Erythrämien ... 145
Akute Erythrämie ... 146
Chronische Erythrämie ... 146

Literatur ... 147

2. Myelodysplastische Syndrome (MDS) 149

Ätiologie und Pathogenese ... 150
Klinisches Bild ... 151
Morphologische Veränderungen und Einteilung der MDS ... 152
Sekundäre MDS ... 155
Laborbefunde ... 155
Therapie ... 156
Verlauf und Prognose ... 157

Literatur ... 158

3. Veränderungen des weißen Blutbildes 159

Das weiße Blutbild ... 160

Differentialdiagnose der qualitativen und quantitativen Veränderungen im weißen Blutbild ... 162