

Thomas L. Diepgen  
Herausgeber

Grundwissen  
**Epidemiologie,  
medizinische Biometrie  
und medizinische  
Informatik**



HUBER



Diepgen (Hrsg.)

Grundwissen

Epidemiologie, medizinische Biometrie und medizinische Informatik



## Reihe «Querschnittsbereiche»

*Herausgeben von:*

Prof. Dr. Elmar Brähler, Leipzig

Prof. Dr. Peter Elsner, Jena

Prof. Dr. Bernhard Strauß, Jena

Prof. Dr. Jürgen von Troschke, Freiburg

Mit der neuen Approbationsordnung für Ärzte wurden in das medizinische Curriculum zwölf fächerübergreifende Querschnittsbereiche als scheinpflichtige Veranstaltungen eingeführt:

1. Epidemiologie, medizinische Biometrie und medizinische Informatik
2. Geschichte, Theorie, Ethik der Medizin
3. Gesundheitsökonomie, Gesundheitssystem, Öffentliche Gesundheitspflege
4. Infektiologie, Immunologie
5. Klinisch-pathologische Konferenz
6. Klinische Umweltmedizin
7. Medizin des Alterns und des alten Menschen
8. Notfallmedizin
9. Klinische Pharmakologie/Pharmakotherapie
10. Prävention, Gesundheitsförderung
11. Bildgebende Verfahren, Strahlenbehandlung, Strahlenschutz
12. Rehabilitation, Physikalische Medizin, Naturheilverfahren.

Die inhaltliche Gestaltung dieser Fächer bleibt den medizinischen Fakultäten überlassen. Dementsprechend gibt es für diese Unterrichtsveranstaltungen keine Vorgaben des IMPP in Form von Gegenstandskatalogen. Es war naheliegend, dass die medizinischen Fakultäten von ihren Gestaltungsrechten Gebrauch machen und die neuen Lehrveranstaltungen an den jeweiligen Fächerstrukturen, Forschungsschwerpunkten und klinischen Profilen ausrichten. Um zu gewährleisten, dass angehende Ärzte das notwendige Basiswissen auch in diesen Querschnittsbereichen bundesweit einheitlich erlernen können und den jeweils für den Unterricht verantwortlichen Hochschullehrern die Chance zu geben, sich auf ihre Schwerpunktsetzungen zu konzentrieren, haben wir uns entschlossen, mit dieser Buchreihe in kompakter Form die notwendigen Grundkenntnisse darzustellen.

Da es sich bei einigen Querschnittsbereichen um Neuland handelt, zu dem bisher keine geeigneten Lehr- oder Handbücher vorliegen, sind die Autoren in besonderer Weise gefordert in der Auswahl und komprimierten Bearbeitung der Lehrinhalte. Da sich in einigen der Themenbereiche die dargestellten Statistiken schnell ändern, sind kurzfristige Neuauflagen geplant.

Wir danken dem Verlag Hans Huber und insbesondere Herrn Dr. Reinhardt für das Engagement und freuen uns auf Rückmeldungen und Verbesserungsvorschläge von Kolleginnen und Kollegen sowie von Studentinnen und Studenten.

Leipzig, Jena, Freiburg, im September 2004  
E. Brähler, P. Elsner, B. Strauß, J. v. Troschke

Thomas L. Diepgen  
Herausgeber

**Grundwissen**  
**Epidemiologie,**  
**medizinische Biometrie und**  
**medizinische Informatik**

**Querschnittsbereiche Bd. 1**

Verlag Hans Huber

Lektorat: Dr. Klaus Reinhardt  
Bearbeitung: Ulrike Boos  
Umschlaggestaltung: Atelier Mühlberg, Basel  
Herstellung: Daniel Berger  
Druckvorstufe: Claudia Wild, Stuttgart  
Druck und buchbinderische Verarbeitung: AZ Druck und Datentechnik GmbH, Kempten  
Printed in Germany

*Bibliographische Information der Deutschen Bibliothek*

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.



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

Die Verfasser haben größte Mühe darauf verwandt, dass die therapeutischen Angaben insbesondere von Medikamenten, ihre Dosierungen und Applikationen dem jeweiligen Wissensstand bei der Fertigstellung des Werkes entsprechen. Da jedoch die Medizin als Wissenschaft ständig im Fluss ist und menschliche Irrtümer und Druckfehler nie völlig auszuschließen sind, übernimmt der Verlag für derartige Angaben keine Gewähr. Jeder Anwender ist daher dringend aufgefordert, alle Angaben in eigener Verantwortung auf ihre Richtigkeit zu überprüfen.

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

*Anregungen und Zuschriften an:*

Verlag Hans Huber  
Lektorat Medizin  
Länggass-Strasse 76  
CH-3000 Bern 9  
Tel: 0041 (0)31 300 4500  
Fax: 0041 (0)31 300 4593  
[www.verlag-hanshuber.com](http://www.verlag-hanshuber.com)

1. Auflage 2008

© 2008 by Verlag Hans Huber, Hogrefe AG, Bern

ISBN 978-3-456-84180-9

# Inhalt

## Teil 1

### Epidemiologie . . . . . 11

#### 1. Bedeutung und Aufgaben der Epidemiologie (Thomas Diepgen) . . . . . 13

#### 2. Epidemiologie übertragbarer und nicht-übertragbarer Erkrankungen . . . . . 17

##### 2.1 Übertragbare Erkrankungen (Reginald Scheidt) . . . . . 17

##### 2.2 Nicht-übertragbare Krankheiten (Wolfgang Scheuermann) . . . . . 20

#### 3. Epidemiologische Maßzahlen (Thomas Diepgen) . . . . . 23

##### 3.1 Prävalenz und Inzidenz . . . . . 23

##### 3.2 Relatives Risiko, Odds Ratio und attributable Risiko . . . . . 24

#### 4. Studientypen (Reginald Scheidt) . . . . . 29

##### 4.1 Querschnittsstudien . . . . . 31

##### 4.2 Kohortenstudien . . . . . 32

##### 4.3 Fall-Kontroll-Studien . . . . . 34

##### 4.4 Interventionsstudien . . . . . 36

##### 4.5 Kausalität, Bradford-Hill-Kriterien . . . . . 38

#### 5. Epidemiologie und Gesundheitspolitik (Christian Apfelbacher) . . . . . 41

##### 5.1 Gesundheitsberichterstattung . . . . . 41

##### 5.2 Prävention und Screening . . . . . 43

##### 5.3 Epidemiologie und Public Health . . . . . 46

## Teil 2

### Medizinische Biometrie . . . . . 47

#### 6. Bedeutung und Aufgaben der medizinischen Biometrie (Thomas Bruckner) . . . . 49

#### 7. Deskriptive Methoden (Thomas Bruckner) . . . . . 51

##### 7.1 Typisierung der Daten (nominal, ordinal, stetig) . . . . . 51

7.2	Darstellung von diskreten Daten . . . . .	52
7.3	Darstellung von stetigen Daten . . . . .	53
7.4	Grafische Darstellung stetiger Daten . . . . .	56
<b>8.</b>	<b>Der Begriff der Wahrscheinlichkeit (Thomas Bruckner)</b> . . . . .	<b>59</b>
8.1	Ereignisse und ihre Wahrscheinlichkeiten . . . . .	59
8.2	Unabhängigkeit und bedingte Wahrscheinlichkeiten . . . . .	61
8.3	Zufallsvariablen und ihre Verteilungen . . . . .	62
8.4	Wichtige Verteilungen . . . . .	64
8.5	Das Gesetz der großen Zahlen . . . . .	68
8.6	Transformationen von Daten . . . . .	68
8.7	Eigenschaften eines diagnostischen Tests . . . . .	69
<b>9.</b>	<b>Schließende Methoden (Thomas Bruckner)</b> . . . . .	<b>73</b>
9.1	Konfidenzintervalle . . . . .	73
9.2	Statistische Tests, Fehler 1. und 2. Art . . . . .	76
9.3	Multipl. Testen . . . . .	78
9.4	Tests für unterschiedliche Datentypen und verschiedene Modelle . . . . .	79
9.5	Randomisierte klinische Studien . . . . .	80
9.6	Multivariate Methoden . . . . .	82
9.7	Evidenzbasierte Medizin . . . . .	83
<b>10.</b>	<b>Zusammenhangsmaße (Thomas Bruckner)</b> . . . . .	<b>85</b>
10.1	Korrelationsanalyse . . . . .	85
10.2	Regressionsanalyse . . . . .	87
10.3	Zusammenhangsmaße in Vierfeldertafeln . . . . .	89
<b>11.</b>	<b>Ausblick (Thomas Bruckner)</b> . . . . .	<b>91</b>
11.1	Metaanalysen . . . . .	91
11.2	Softwareprodukte . . . . .	92
<b>Teil 3</b>		
<b>Medizinische Informatik</b>	. . . . .	<b>95</b>
<b>12. Bedeutung und Aufgaben der medizinischen Informatik</b>		
<b>(Wolfgang Scheuermann)</b>	. . . . .	<b>97</b>
12.1	Was ist medizinische Informatik? . . . . .	97
12.2	Worauf zielt medizinische Informatik? . . . . .	98

<b>13. Informatikunterstützung der diagnostisch-therapeutischen Prozesse in der Medizin (Wolfgang Scheuermann)</b> . . . . .	101
13.1 Informationsverarbeitung und Informationssysteme im Krankenhaus . . .	101
13.2 EDV in der Arztpraxis. . . . .	104
<b>14. Medizinische Dokumentation (Wolfgang Scheuermann)</b> . . . . .	107
14.1 Diagnosenklassifikationen. . . . .	107
14.2 Prozedurenklassifikationen (OPS-301). . . . .	109
14.3 Entgeltsystem: German Diagnosis Related Groups (G-DRGs). . . . .	109
<b>15. Aktuelle Entwicklungen der medizinischen Informatik (Wolfgang Scheuermann)</b> . . . . .	111
15.1 Expertensysteme. . . . .	111
15.2 Telemedizin und Internet . . . . .	112
15.3 Telematik und elektronische Gesundheitskarte . . . . .	113
15.4 Qualitätsmanagement. . . . .	114
15.5 Datenschutz und Datensicherheit . . . . .	115
Literatur . . . . .	117
Herausgeber und Autoren . . . . .	119
Sachregister . . . . .	121





# Vorwort

Das vorliegende Buch beschäftigt sich mit verschiedenen Methoden, die für alle klinischen Fächer wichtig und notwendig sind. In der Epidemiologie geht es nicht nur um die Verbreitung von Krankheiten in der Bevölkerung, sondern insbesondere auch um die Identifikation von Risikofaktoren und prognostischer Faktoren sowie um die Bewertung von Präventionsmaßnahmen. Die medizinische Biometrie vermittelt die methodische Grundlage, um Effekte messen und vergleichen zu können. Im Zeitalter der evidenz-basierten Medizin sind randomisierte klinisch kontrollierte Studien unverzichtbar. Ohne medizinische Informatik könnten wir die Informationsflut in der Medizin nicht mehr beherrschen. Ein Grundwissen in den drei Bereichen Epidemiologie, medizinische Biometrie und Informatik ist daher für Medizinerinnen und Mediziner heutzutage unverzichtbar.

Auch wenn jedes dieser Gebiete ohne weiteres ein eigenes Buch rechtfertigen würde, haben wir uns ganz bewusst dazu entschieden, das Grundwissen in einem kompakten Buch abzuhandeln und mit praktischen Beispielen verständlich darzustellen. Dies ermöglicht es dem Medizinstudenten oder Arzt, egal ob Anfänger oder fortgeschritten, sich in relativ kurzer Zeit einen Überblick verschaffen zu können.

An dieser Stelle möchte ich mich ganz besonders bei meinen Mitarbeitern bedanken, die mit hoher Kompetenz und großem Einsatz es ermöglicht haben, dass dieses Buch realisiert werden konnte.

Heidelberg, im Februar 2008

Prof. Dr. Thomas L. Diepgen



**Teil 1:**

# **Epidemiologie**