

*Oliver Razum, Jürgen Breckenkamp und  
Patrick Brzoska*

***Epidemiologie  
für Dummies***



WILEY-  
VCH

WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA

**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.

1. Auflage 2009

© 2009 WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim

Alle Rechte vorbehalten inklusive des Rechtes auf Reproduktion im Ganzen oder in Teilen und in jeglicher Form.

Wiley, the Wiley logo, Für Dummies, the Dummies Man logo, and related trademarks and trade dress are trademarks or registered trademarks of John Wiley & Sons, Inc. and/or its affiliates, in the United States and other countries. Used by permission.

Wiley, die Bezeichnung »Für Dummies«, das Dummies-Mann-Logo und darauf bezogene Gestaltungen sind Marken oder eingetragene Marken von John Wiley & Sons, Inc., USA, Deutschland und in anderen Ländern.

Das vorliegende Werk wurde sorgfältig erarbeitet. Dennoch übernehmen Autoren und Verlag für die Richtigkeit von Angaben, Hinweisen und Ratschlägen sowie eventuelle Druckfehler keine Haftung.

Printed in ■■■■

Gedruckt auf säurefreiem Papier

Korrektur: Frauke Wilkens, München  
Satz: Mitterweger und Partner, Plankstadt  
Druck und Bindung: ■■■■  
Coverfoto: Crowd © Dmitry Nikolaev

ISBN: 978-3-527-70514-6

# ***Inhaltsverzeichnis***

Über die Autoren	9
<b><i>Einführung</i></b>	<b>23</b>
Über dieses Buch	23
Was Sie nicht lesen müssen	24
Konventionen in diesem Buch	24
Törichte Annahmen über den Leser	25
Wie dieses Buch aufgebaut ist	25
Teil I: Epidemiologen sind Gesundheitsdetektive	25
Teil II: Werkzeuge zum Messen und Vergleichen	26
Teil III: Die Architektur der Epidemiologie	26
Teil IV: Studien durchführen und Fallstricke vermeiden	26
Teil V: Anwendungen der Epidemiologie	26
Teil VI: Der Top-Ten-Teil	26
Anhang	27
Symbole, die in diesem Buch verwendet werden	27
Wie es weitergeht	27
<b><i>Teil I</i></b>	
<b><i>Epidemiologen sind Gesundheitsdetektive</i></b>	<b>29</b>
<b><i>Kapitel 1</i></b>	
<b><i>Epidemiologen bei der Arbeit</i></b>	<b>31</b>
Was Epidemiologen tun	31
Arbeitskleidung: Gelber Schutzanzug	31
Gesund dank besserer Medizin?	32
Gesundheitsrisiken heute	34
Eine Definition von Epidemiologie	37
Epidemiologie, Kommunikation und Politik	38
Sie haben ein Recht auf Information	38
Wir haben ein Sprachrohr	38
Wir schauen uns selbst auf die Finger	39
Wie und warum wir Epidemiologen wurden	40
Epidemiologen geht es um Gesundheit	40
Epidemiologen sind vielseitig interessiert	41
Epidemiologen denken kritisch	42
Epidemiologen entwickeln Studiendesigns	42
Epidemiologen handeln	42
Epidemiologen träumen von Gerechtigkeit	43

**Kapitel 2****Epidemiologen sind Detektive****45**

Auf den Schultern von Giganten	45
Risiken sind nicht zufällig verteilt	46
Verstädterung, Globalisierung, Seuchen	47
Wiege der Epidemiologie: London im 19. Jahrhundert	47
Cholera in London	47
Die Miasma-Theorie	48
Gesundheitsberichterstattung	48
Epidemiologischer Detektiv – Dr. John Snow	50
Beobachten im Lichte bestehender Theorien	50
Hypothesenbildung	51
Datenerhebung	51
Alles olle Kamellen?	58

**Kapitel 3****Im Falle eines Falles****59**

Epidemiologische »Fälle«	59
Fälle präzise beschreiben	60
Von Todesursachen und Totenscheinen	61
ICD-10: Ordnung muss sein	63
Die zehn häufigsten Todesursachen in Deutschland	65
Krankheitsregister	67
Klinische Register – Daten zur Behandlung	67
Epidemiologische Register – Daten zur Häufigkeit	68

**Kapitel 4****Stets im Mittelpunkt: Die Bevölkerung****69**

Epidemiologen schauen auf Bevölkerungen	69
Kleine Demografie für Epidemiologen	70
Wie viele sind wir? Größe der Bevölkerung	70
Wer steht auf meinem Fuß? Bevölkerungsdichte	71
Zählen von Anfang an: Geburten	72
Zählen bis zum bitteren Ende: Sterbefälle	73
Woher, wohin: Wanderungsbewegungen	74
Die demografische Formel	75
Der neugierige Staat: Volkszählungen	75
Bevölkerungsstruktur: Die Bevölkerungspyramide	76
Lebenserwartung in Deutschland	79
Bevölkerungsentwicklung und gesellschaftliche Situation	79
Alterung der Bevölkerung	79
Zuwanderung nach Deutschland	80

Geburtenrückgang nach der Wende	81
Ost-West-Wanderung und ihre Folgen	82
Was schließen wir aus alledem?	83

**Teil II**

**Werkzeuge zum Messen und Vergleichen 85**

**Kapitel 5**

**Größen und Veränderungen messen 87**

Absolute Zahl und Prävalenz	88
Absolute Zahl	88
Prävalenz	89
Ohne Zeit geht nichts – Inzidenzen	91
Kumulative Inzidenz (Inzidenzrisiko)	92
Inzidenzrate (I) – Basis mittlere Bevölkerung	93
Inzidenzrate (II): Inzidenzdichte – Basis Personenzzeit	93
Weitere Inzidenzmaße: Mortalität und Letalität	96
Zusammenhang zwischen Inzidenz und Prävalenz	98
Weder Fisch noch Fleisch: Periodenprävalenz	99
Risiko und Risikodifferenz	100

**Kapitel 6**

**Vergleiche anstellen 103**

Kein Vergleich – keine Beurteilung	103
Für alle Fälle – die Vier-Felder-Tafel	104
Randsummen der Vier-Felder-Tafel	105
Anwendung in der Praxis	105
Relatives Risiko – ein Risiko kommt selten allein	106
Kalte und warme Klassenzimmer	106
Interpretation des Relativen Risikos	107
Vier-Felder-Tafel – die neue Übersichtlichkeit	108
Relatives Risiko und absolute Zahl	109
Wo Sie keine Relativen Risiken berechnen können	110
Odds Ratio – wie hoch ist die Chance?	110
Grippaler Infekt oder gesund	110
Wievielmals so hoch ist die Chance, krank zu werden?	111
Odds Ratios interpretieren	112
Population Attributable Risk	113
Auswirkung einer Exposition auf die Bevölkerung	113
Population Attributable Risk berechnen (I)	114
Population Attributable Risk berechnen (II)	114

**Kapitel 7****So werden Daten vergleichbar: Stratifizieren und Standardisieren 117**

Stratifizierung – die Kleinen nach vorn, die Großen nach hinten	117
Standardisierung – der einheitliche Bevölkerungsaufbau	118
Direkte Altersstandardisierung – von den Raten zur Standardbevölkerung	120
Indirekte Altersstandardisierung – von der Standardbevölkerung zu den Raten	123
Fallstricke bei der Standardisierung	126
Standardbevölkerungen	127

**Kapitel 8****Wie sag ich's richtig? Beschreibende Statistik 129**

Von Variablen und ihren Werten	129
Was ich Ihnen sagen möchte: Antwortmöglichkeiten	129
Skalen: Haben Ihre Antworten Niveau?	130
Transformation von Variablen – es gibt kein Zurück	131
Sprechen wir Epidemiologisch oder Statistisch?	132
Deskriptive Statistik – Daten zusammenfassen	133
Die goldene Mitte: Maße der zentralen Tendenz	133
Streuungsmaße: Wie groß sind die Unterschiede?	135
Alles im grünen Bereich? Die Normalverteilung	139

**Teil III****Die Architektur der Epidemiologie 143****Kapitel 9****Alles nur im Hier und Jetzt: Querschnittstudien 145**

Was läuft hier quer?	145
Querschnittstudien sind Momentaufnahmen	146
Wie kurz ist ein »Zeitpunkt«?	146
Wer macht mit? Und wie viele?	147
Was haben Meinungsforschung und Mikrozensus gemeinsam?	147
Was Sie mit Querschnittstudien messen können	148
Hochspannung in Deutschland: Macht Elektrosmog krank?	149
Die Ausschreibung des Auftraggebers	149
Vorüberlegungen zum Studiendesign	149
Die Entscheidung zur Querschnittstudie	150
Was war zuerst da – die Henne oder das Ei?	150
Grenzen des Querschnittsdesigns	150
Die Gefahr von Fehlschlüssen	151
Was kommt dabei heraus?	152
Stärke der Assoziation: Odds Ratio	152

## **Kapitel 10**

### **Ein Marsch Gesunder durch die Zeit: Kohortenstudien 155**

Blick nach vorn: Wer wird krank?	155
Der Klassiker: Rauchen und Lungenkrebs	156
Wann eine Kohortenstudie sinnvoll ist	156
Was Sie in Kohortenstudien messen können	157
Rekrutieren der Studienbevölkerung	159
Auswahl aus der Allgemeinbevölkerung	159
Auswahl aus besonderen Bevölkerungen	160
Auswahl bei Berufskohorten	160
Auf die richtige Größe kommt es an	162
Wie komme ich an Informationen?	163
Mal sehen, was die Zukunft bringt: Follow-up	165
Wie lange muss das Follow-up laufen?	166
Offene und geschlossene Kohorten	166
Mehrere Befragungszeitpunkte	167
Wenn Ihnen Studienteilnehmer abhanden kommen ...	167
Zurück in die Zukunft? Historische Kohorten	168

## **Kapitel 11**

### **Die Vergangenheit von Kranken und Gesunden: Fall-Kontroll-Studien 171**

Kommt mir mein Handy zu nahe?	171
Wie häufig sind Hirntumoren?	172
Wie schnell entstehen Hirntumoren?	172
Warum Fall-Kontroll-Studie statt Kohortenstudie?	172
Welche Expositionen müssen Sie erfragen?	172
Welches Studiendesign ist passend?	173
Das Design von Fall-Kontroll-Studien	173
Wie wird man ein »Fall«?	174
Auf der Suche nach den Fällen	174
Fälle sammeln – repräsentativ oder selektiv?	175
Am besten nur inzidente Fälle	176
Kontrollen auswählen: Die Passenden ins Töpfchen	176
Woher nehmen? Quellen für Kontrollen	177
Expositionen messen	179
Erinnern Sie sich noch?	180
Fälle erinnern sich anders als Kontrollen	180
Paarungen: Passende Kontrollen zu den Fällen	181
Individuelles Matching	182
Gruppenmatching	182

Was Sie in Fall-Kontroll-Studien messen können	183
Auswertung bei einem nicht gematchten Design	183
Auswertung von gematchten Paaren	185
Zu guter Letzt: Eingebettete Fall-Kontroll-Studie	186

## **Kapitel 12**

### **Der Zufall als Helfer: Randomisierte kontrollierte Studien** **189**

Warum randomisierte kontrollierte Studien?	189
Wirksamkeitsprüfung: Erste Überlegungen	189
Angemessenes Design für Wirksamkeitsprüfungen	190
Verzerrungen vermeiden	192
Randomisierung	192
Compliance – immer bei der Stange bleiben	194
Verblindung – keiner weiß was	195
Ein- und Ausschlusskriterien	195
Klinische Studien – Therapie top oder Flop?	197
Phase 1: Pharmakologische Studien	198
Phase 2: Therapeutisch-exploratorische Studien	200
Phase 3: Therapeutisch-konfirmatorische Studien	200
Maßzahlen in klinischen Studien	201
Absolute Risiken	201
Relative Risikoreduktion	202
Absolute Risikoreduktion	203
Number Needed to Treat	204
Number Needed to Harm	204
Wenn Zweifel bleiben ...	205
Phase-4-Studien	205
Therapie-Optimierungsprüfungen	206
Anwendungsbeobachtungen	206
Ethisch vertretbar?	207
Aufklärung und Zustimmung	207
Kontrollgruppe und Placebo	207
Größe der Studie und vorzeitiger Abbruch	208
Auswahlkriterien für Studienteilnehmer	208
Alles offengelegt?	208

## **Kapitel 13**

### **Ganz ohne Individualdaten: Ökologische Studien** **211**

Individualdaten oder aggregierte Daten?	211
Studiendesigns mit Individualdaten	211
Arbeiten mit aggregierten Daten	212
Korrelation: Maß für die Stärke der Beziehung	213
Nutzen von ökologischen Studien	214

Unterschiedliche Arten von ökologischen Studien	215
Daten für ökologische Studien	215
Wenn der ökologische Schein trügt	216
Datenqualität – kritische Nachfragen erwünscht	219
Ökologische Studien: Besser als ihr Ruf	220
<b>Teil IV</b>	
<b>Studien durchführen und Fallstricke vermeiden</b>	<b>221</b>
<b>Kapitel 14</b>	
<b>Epidemiologische Studien durchführen</b>	<b>223</b>
Das Thema finden und die Studie planen	223
Ein passendes Projekt – die Stecknadel im Heuhaufen?	223
Die Forschungsfrage entwickeln und präzisieren	224
Literaturrecherche – aktuell oder Schnee von gestern?	225
Studienplan erstellen – bis ins kleinste Detail	225
Ethik – von der Aufklärung zur Einwilligung	228
Datenschutz – meine Daten gehören mir	229
Antrag einreichen	229
Die Studie durchführen – ab ins Feld	230
Pilotstudie – letzte Möglichkeit für Änderungen	230
Feldarbeit – die Zeit läuft	230
Daten eingeben und prüfen	231
Datenaufbereitung und Datenauswertung	231
Projektbericht und Publikation – was gibt's Neues?	232
<b>Kapitel 15</b>	
<b>Verzerrtes Bild der Wirklichkeit?</b>	<b>233</b>
Keine Wissenschaft ohne Fehler (leider)	233
Zufällige Fehler: Heute so, morgen so	234
Systematische Fehler: Immer gleich falsch	235
Die falsche Bevölkerung ausgewählt: Selektionsbias	236
Informationsbias – oder: Missklassifizierte Menschen	239
Confounding – oder: Leben auf großem Fuße	242
Schuhgröße und Einkommen: Die Schuh-Studie	242
Confounding heißt Verschleierung	243
Der Umgang mit Confounding	243
Typische Confounder	245
Zwischenstufen sind keine Confounder	246
Effektmodifikation	246
Jetzt kommt's ganz dicke: Mehrere Fehler	248

**Kapitel 16****Ursachen und Wirkungen****249**

Epidemiologen wollen Ursachen finden	249
Die Sache mit den kleinen Babys	250
Macht fernsehen dick?	252
Von Kometen und anderen Unglücksbringern	252
Ist Kaffee krebserregend?	253
Wer war König Knut?	253
Warum leiden nicht alle Menschen an Tuberkulose?	256
Kriterien für Kausalität	257
Stärke der Beziehung	258
Konsistenz der Beziehung	258
Spezifität des Effekts	258
Zeitliche Sequenz	259
Dosis-Wirkungs-Beziehung	259
Biologische Plausibilität und Kohärenz	260
Experimentelle Evidenz	260
Kausales Denken im Überblick	261

**Kapitel 17****Spielt uns der Zufall einen Streich? Schließende Statistik****263**

Warum wir Sie mit schließender Statistik quälen	263
Von der Stichprobe zur Bevölkerung	264
Auf den Punkt gebracht – der Punktschätzer	264
Präzision von Schätzungen	265
Zufall oder doch nicht? Statistisches Testen	265
Nullhypothese: In Wirklichkeit kein Unterschied	266
Der p-Wert – je größer, desto Zufall	267
Signifikanzniveau – dem Zufall eine Grenze setzen	269
p-Wert und Nullhypothese – eine enge Beziehung	270
Konfidenzintervalle – der Bereich Ihres Vertrauens	271
Fehlertypen: Falscher Alarm oder Aufdeckung verpasst	272
Power – die Macht eines statistischen Tests	272
Wie groß muss eine Studie sein?	273
Statistische Modelle und die Wirklichkeit	274
Beispiel: Bluthochdruck und Herzinfarkt	275
Beispiel: Übergewicht und Sterblichkeit	275
Mehrere mögliche Risikofaktoren: Was tun?	277

**Teil V**

**Anwendungen der Epidemiologie 279**

**Kapitel 18**

**Die großen Seuchen: Infektionsepidemiologie 281**

Seuchen in Europa: Vergangenheit und Zukunft	281
Eine Seuche, die die Welt umrundet	282
Vorbereitungen für die nächste Pandemie	283
Vom Erreger zur Epidemie: Grundlagen	283
Was sind Infektionskrankheiten?	283
Wie werden Krankheitserreger übertragen?	285
Grundbegriffe der Infektionsepidemiologie	285
Impfen: Schutz aus der Spritze	286
Wie sich Epidemien ausbreiten	287
Wenn keiner immun ist: Basisreproduktionszahl	287
Nicht alle sind empfänglich: Nettoreproduktionszahl	288
Die Sicherheit der Gruppe: Herdenimmunität	289
Ausbreitungsverlauf beschreiben: Epidemische Kurve	290
Modellieren: Vorhersagen über die Zukunft	292
Ausbrüche früh erkennen: Surveillance	292
Datenquellen	292
Daten aufbereiten und übermitteln	293
Grenzen der Surveillance	293
Können Epidemiologen Seuchen besiegen?	294
Pocken: Eine Erfolgsgeschichte	294
Kinderlähmung ausrotten?	295
Armut macht Epidemien – Cholera in Simbabwe	296

**Kapitel 19**

**Krankheitsausbrüche epidemiologisch untersuchen 299**

Vorgehen bei einem Ausbruch	299
Beschreibende (deskriptive) Epidemiologie	300
Schließende (analytische) Epidemiologie	303
Epidemische Gehirnhautentzündung in Afrika	304
Dramatische Ereignisse in Mchanje	305
Deskriptive Untersuchung	306
Aufklärung mittels einer Fall-Kontroll-Studie	306
Fußball also doch gefährlich?	309

## **Kapitel 20**

### **Sozialepidemiologie: Lieber reich und gesund als arm und krank 311**

Der Traum von der Gleichheit der Menschen	311
Versuche, die Welt zu verbessern	312
Erste Schritte der Sozialepidemiologie	312
Wie misst man soziale Ungleichheit?	313
Die Whitehall-Studie	314
Wie alles begann	314
Was dabei herauskam	315
Ungleichheit in England: Der »Black Report«	316
Die Folgen des »Black Report«	317
Gesundheitliche Ungleichheit in Deutschland	317
Wie soziale Ungleichheit krank macht	318
Das Modell von Andreas Mielck	318
Kritik an Andreas Mielcks Modell	319
Sozialepidemiologie: Vergleichen und Handeln	320
Lernen aus Vergleichen zwischen Ländern	320
Neue Wege zum Handeln: Ökosoziale Epidemiologie	321
Kritik am ökosozialen Konzept	322
Die beste aller Welten?	323

## **Kapitel 21**

### **Erfolge messen 325**

Gesundheitsprogramme – mein Rücken zwick	325
Der Handlungskreis in Public Health	326
Warum Gesundheitsprogramme evaluieren?	327
Idealbedingungen oder wahres Leben?	328
Effektivität von Gesundheitsprogrammen messen	328
Evaluation – die Mühen der Ebenen	328
Ziele formulieren – hat es Ihnen geholfen?	329
Surrogatgrößen – Ersatzziele führen in die Irre	330
Studiendesigns mit Kontrollgruppe	330
Experimentelle Designs	331
Quasi-experimentelles Design	333
Evaluation ohne Kontrollgruppe	334
Zeitliche Entwicklungen beurteilen	334
Grenzen von Vergleichen ohne Kontrollgruppe	336

## **Kapitel 22**

### **Screening: Dem Risiko ins Auge schauen 337**

Sinn des Screenings: Krankheiten früh erkennen	337
Epidemiologen beurteilen die Wirksamkeit	338

Ärzte diagnostizieren und behandeln	339
Geeigneter Schnelltest gesucht	339
Eigenschaften von Tests	341
Ein Gedankenexperiment	341
Vier mögliche Kombinationen	341
Maße für die Eigenschaften eines Tests	342
HIV-Testen mit Fidel Castro	343
Screening – Nutzen und Schaden	344
Nicht perfekter Schnelltest im Alltag	344
Es zählt nur die Gesamtbilanz	346
Bewertung von Screening-Programmen	346
Verzerrte Wirklichkeit	347
Graues Screening oder Screening-Programme?	348
Streit um Prostata-Screening	349
Emotionen pur	349
Gewinner und Verlierer beim Screening	350
Screening als Tausch von Risiken	350
Ergebnisoffen beraten	350

## ***Teil VI***

### ***Der Top-Ten-Teil*** **353**

#### ***Kapitel 23***

##### ***Zehn Tipps, um Fehler in Studien zu vermeiden*** **355**

Keine vorschnellen Schlüsse ziehen	355
Mit einer klaren Fragestellung beginnen	356
Geeignete Stichprobengröße wählen	356
Raten statt absolute Zahlen analysieren	356
Geeignete Vergleichsgruppe wählen	357
Mögliches Confounding bedenken	357
Enttäuschende Ergebnisse nicht verschweigen	358
Ergebnisse klar kommunizieren	358
Mit den Medien umgehen lernen	359
Risiken realistisch einschätzen	360

#### ***Kapitel 24***

##### ***Die zehn besten Datenquellen*** **361**

Bevölkerungsstatistik	361
Todesursachenstatistik	362
Meldepflichtige Infektionskrankheiten	363
Bevölkerungsbezogene Krebsregister	364
Krankenhaus-Diagnosestatistik	364

Kinder- und Jugendgesundheitssurvey KiGGS	365
Telefonischer Gesundheitssurvey	365
Mikrozensus	366
Sozio-oekonomisches Panel SOEP	366
Ein Blick zu den europäischen Nachbarn	367
Entwicklung und Gesundheit: Weltweite Daten	368
Soziale Ungleichheit: Human Development Index HDI	368
Mortalität und Morbidität	369
Weltweite gesundheitliche Ungleichheit	369
<b>Quellen</b>	<b>371</b>
<b>Index</b>	<b>379</b>

# Einführung

Wir leben in einer gefährlichen Welt. Das erfahren Sie jeden Tag aufs Neue aus den Fernsehnachrichten. Eine bislang unbekannte, rätselhafte Seuche breitet sich aus. Ausgerechnet das Essen, das Ihnen am besten schmeckt, macht Sie angeblich krank. Dass Rauchen ungesund ist, können Sie schon lange nicht mehr hören. Aber bedrohen auch Handys Ihre Gesundheit? Über Krebs haben Sie sich schon öfter Gedanken gemacht. Sollten Sie nun endlich einmal zur Krebsvorsorge gehen?

Vielleicht machen Sie sich aber gar nicht so viele Sorgen um Ihre Gesundheit. Eigentlich geht es den Menschen heute trotz aller Risiken doch ziemlich gut. Vielleicht staunen Sie sogar darüber, wie dramatisch sich die gesundheitliche Situation der Bevölkerung in Deutschland verbessert hat, verglichen etwa mit der Zeit Ihrer Urgroßeltern. Davon profitieren Sie und Ihre Familie. Allein an einer besseren medizinischen Versorgung kann das nicht liegen: Verbesserungen der Gesundheit setzten ein, lange bevor es beispielsweise Antibiotika gab.

Die Wissenschaftler, die sich mit diesen auch für Ihren Alltag wichtigen Fragen befassen, heißen Epidemiologen. Epidemiologen untersuchen Risikofaktoren und Krankheiten in der Bevölkerung. Darin unterscheiden sie sich von Ärzten, die vorwiegend den einzelnen Patienten im Auge haben. Epidemiologen und ihre Arbeit werden in der Öffentlichkeit nur wenig wahrgenommen.

Wir zeigen Ihnen praxisnah und mit vielen Beispielen, was Epidemiologen leisten und warum ihre Arbeit in der heutigen Welt unverzichtbar ist. Wenn Sie dieses Buch gelesen haben, können Sie mitreden. Sie werden außerdem sehen: Epidemiologie kann ungemein spannend sein.

## Über dieses Buch

Dieses Buch unterscheidet sich von Lehrbüchern der Epidemiologie, aber auch von populärwissenschaftlichen Werken:

- ✓ Wir richten uns nicht an Experten, sondern an Menschen, die sich für Gesundheit interessieren und Grundkenntnisse in Epidemiologie erwerben wollen. Ganz besonders haben wir Menschen im Blick, die Gesundheitswissenschaften beziehungsweise Medizin studieren oder im Gesundheitswesen arbeiten.
- ✓ Anders als viele populärwissenschaftliche Bücher wollen wir den Dingen aber auf den Grund gehen. Wir sagen Ihnen nicht nur, *was* ist. Vielmehr erklären wir Ihnen auch, *warum* das so ist und *wie* die entsprechenden Erkenntnisse gewonnen werden. Mit anderen Worten: Wir erläutern Ihnen in diesem Buch auch die Methoden, mit denen Epidemiologen arbeiten.
- ✓ Wir nutzen dazu spannende Beispiele aus der Praxis, die mit Ihrem Alltag und Ihrer Arbeit zu tun haben.

## ***Was Sie nicht lesen müssen***

Vielleicht möchten Sie kein Epidemiologe werden. Sie sind auch sicher, dass Sie nie in Ihrem Leben selbst eine epidemiologische Studie durchführen werden. Das Thema interessiert Sie sehr, aber Sie wollen nicht in die letzten technischen Details einsteigen. Tiefer gehende Hintergrundinformationen haben wir deshalb mit dem Symbol »Detailwissen« gekennzeichnet. Sie können diese Abschnitte auslassen, ohne den Faden zu verlieren. Sie müssen das Buch auch nicht unbedingt von vorn bis hinten lesen. Fangen Sie dort an, wo es am spannendsten klingt, oder benutzen Sie es wie ein Nachschlagewerk.

## ***Konventionen in diesem Buch***

Wenn Sie dieses Buch in die Hand nehmen und eine Frau sind, bekommen Sie wahrscheinlich einen Schreck: Es wurde von drei Männern geschrieben und im Text ist nur von Epidemiologen, Studenten und sonstigen männlichen Wesen die Rede. Deshalb möchten wir klarstellen: Wir meinen in allen Fällen Männer und Frauen, also Epidemiologinnen und Epidemiologen, Studentinnen und Studenten, und so weiter. Tatsächlich sind in der Epidemiologie und unter unseren Studierenden Frauen nahezu gleich stark vertreten wie Männer. Da die Dummies-Bücher gut lesbar sein sollen, haben wir beim Schreiben auf weibliche Formen verzichtet.

Sie sprechen Deutsch – wir auch. Gelegentlich aber kommen wir nicht umhin, »Epidemiologisch« mit Ihnen zu sprechen. Sie werden sich also an einige wenige Fachausdrücke gewöhnen müssen. Zudem benutzen wir manche Begriffe anders, als Sie es aus dem Alltag gewohnt sind. Auf drei Begriffe und ihre epidemiologische Bedeutung müssen wir uns von Anfang an einigen:

- ✓ **Bevölkerung:** Mit »Bevölkerung« meinen wir eine größere Gruppe von Menschen. Das muss nicht unbedingt die gesamte Bevölkerung einer Stadt oder eines Landes sein, es kann sich auch nur um alle Männer zwischen 40 und 59 Jahren handeln (das erläutern wir dann natürlich). Die »Studienbevölkerung« ist eine Bevölkerung, aus der Epidemiologen eine Stichprobe ziehen. Sie führen dann in der Stichprobe eine Studie durch. Deren Ergebnisse gelten für die ganze Studienbevölkerung. Da sich in der Epidemiologie alles um Gruppen von Menschen dreht, verwenden wir den Begriff »Bevölkerung« immer wieder.
- ✓ **Exposition:** Mit »Exposition« bezeichnen wir Faktoren, denen eine Gruppe von Menschen (eben eine »Bevölkerung«) ausgesetzt ist. Nicht immer ist von vornherein klar, ob eine Exposition wirklich zu einem erhöhten Krankheitsrisiko führt. Ein Begriff wie »Risikofaktor« legt dies aber nahe. Daher bevorzugen wir den Begriff »Exposition«. Manchmal kann eine Exposition sogar einen positiven, die Gesundheit schützenden Effekt haben. Rauchen etwa ist eine gesundheitsschädliche Exposition, in diesem Fall auch eindeutig ein Risikofaktor. Regelmäßige körperliche Aktivität hingegen ist eine Exposition, die vor Herz-Kreislauf-Erkrankungen schützt. Sie sehen, der Begriff »Exposition« ist neutraler und umfassender als »Risikofaktor«.
- ✓ **Outcome:** Unter »Outcome« verstehen wir ein bestimmtes gesundheitliches Ereignis oder Ergebnis (daher sprechen andere Epidemiologen auch von der »Ergebnisvariable«).

Das kann eine Erkrankung sein oder auch ein Todesfall. In einer Studie zu Rauchen und Lungenkrebs ist Rauchen die Exposition (oder auch der Risikofaktor, siehe oben) und Lungenkrebs der Outcome. Wenn wir die schützende Wirkung von körperlicher Aktivität auf Herzinfarkt untersuchen, ist körperliche Aktivität die Exposition und Herzinfarkt der Outcome.

## ***Törichte Annahmen über den Leser***

Sie sind am Thema Gesundheit interessiert. Naturgemäß ganz besonders an Ihrer eigenen Gesundheit und der Ihrer Familie. Sie finden das Thema aber so spannend, dass Sie sich auch über die Gesundheit anderer Menschen Gedanken machen.

- ✓ Vielleicht studieren Sie Gesundheitswissenschaften oder Medizin. Sie halten Epidemiologie für trocken und technisch. Ihre Interessen liegen in ganz anderen Bereichen wie Gesundheitskommunikation oder der Behandlung von Herzinfarkten. Aber nun steht Epidemiologie auf dem Lehrplan und Sie möchten das Beste daraus machen.
- ✓ Vielleicht sind Sie im Gesundheitsbereich tätig, aber kein Experte für Epidemiologie. Sie möchten sich auf diesem Gebiet schlauer machen, um anderen Menschen fachkundigen Rat geben zu können. Dazu möchten Sie mehr über die Zusammenhänge zwischen Gesundheitsrisiken, Krankheit und Vorbeugung wissen.
- ✓ Sie sind gesundheitsbewusst und gut informiert. Aber dem sogenannten »zweiten Gesundheitsmarkt« stehen Sie etwas ratlos gegenüber. Hier tummeln sich Anbieter von gesundheitlichen Dienstleistungen, die Ihnen Schutz vor Risiken und Erkrankungen versprechen. Dafür wollen sie Ihr Geld. Sie fragen sich, wie hoch die beworbenen Risiken wirklich sind und ob die angepriesenen Vorbeugemaßnahmen tatsächlich wirken.

Sie erwarten nicht, dass Sie ein fertiger Epidemiologe sind, wenn Sie dieses Buch gelesen haben. Aber Sie sind bereit, sich auch über Methoden und Hintergründe Gedanken zu machen. Sie scheuen auch nicht davor zurück, gelegentlich einen Taschenrechner in die Hand zu nehmen.

## ***Wie dieses Buch aufgebaut ist***

Dieses Buch hat sechs Teile. In den ersten fünf Teilen erklären wir, was die Epidemiologie erreicht hat und wie sie funktioniert. Diese fünf Teile haben wir in Kapitel untergliedert, in denen wir Epidemiologie in gut verdaulichen Häppchen servieren. Der sechste Teil enthält kurze Listen, die Ihnen bei der Suche nach Datenquellen und beim kritischen Lesen epidemiologischer Artikel weiterhelfen.

### ***Teil I: Epidemiologen sind Gesundheitsdetektive***

Epidemiologen untersuchen Risikofaktoren und Krankheiten in der Bevölkerung. Dabei gehen sie wie Detektive vor und verfolgen Spuren, indem sie Zahlen analysieren. Statt einer Lupe verwenden sie Instrumente wie Fall-Kontroll-Studien. In diesem Teil erfahren Sie, wie

Epidemiologen arbeiten und was sie geleistet haben. Sie lernen auch die ersten Ausdrücke aus der epidemiologischen Fachsprache.

### ***Teil II: Werkzeuge zum Messen und Vergleichen***

Epidemiologen messen und vergleichen die Häufigkeit von Risikofaktoren und von Krankheiten in der Bevölkerung. Im zweiten Teil stellen wir Werkzeuge vor, mit deren Hilfe Sie sinnvolle und aussagekräftige Vergleiche vornehmen können. Sie erfahren auch, wie Sie die Ergebnisse solcher Vergleiche übersichtlich und korrekt darstellen.

### ***Teil III: Die Architektur der Epidemiologie***

Epidemiologen begnügen sich nicht damit, die Häufigkeit von Krankheiten zu beschreiben. Sie wollen auch herausfinden, ob eine bestimmte Exposition die Ursache einer Erkrankung ist. Epidemiologen ermitteln dazu, ob die Exposition bei Erkrankten häufiger auftritt als bei Gesunden. Dazu führen sie wissenschaftliche Studien durch. Wir stellen Ihnen die ausgefeilten Methoden vor, die Epidemiologen dabei einsetzen.

### ***Teil IV: Studien durchführen und Fallstricke vermeiden***

Epidemiologen identifizieren die Ursachen von Krankheiten. Das ist die Voraussetzung für Vorbeugemaßnahmen. Wenn Sie den guten Ratschlägen der Epidemiologen folgen und Risikofaktoren vermeiden, erhöhen sich Ihre Chancen, länger gesund zu bleiben. Manchmal aber schießen Epidemiologen über ihr Ziel hinaus: Sie ziehen vorschnelle oder falsche Schlussfolgerungen und behaupten einen Zusammenhang, der in Wirklichkeit gar nicht besteht. In diesem Teil erfahren Sie mehr über Fallstricke in epidemiologischen Studien und wie Sie diese vermeiden können.

### ***Teil V: Anwendungen der Epidemiologie***

Epidemiologen leben nicht in akademischen Elfenbeintürmen. Sie untersuchen Gesundheitsprobleme in der real existierenden Welt. Droht uns eine neue Supergrippe? Macht Armut krank? Kann ich mich durch Teilnahme an Vorsorgeuntersuchungen vor Krebs schützen? In der Praxis liegen die Dinge nicht immer so klar und eindeutig wie in der Theorie. In diesem Teil erfahren Sie anhand von aktuellen Beispielen aus dem Alltag, welche Fragen Epidemiologen aufgreifen und wie sie dabei auftretende Probleme lösen.

### ***Teil VI: Der Top-Ten-Teil***

In übersichtlicher Form vermitteln wir, welche zehn Fehler Epidemiologen vermeiden sollten. Wenn Sie sich weiter informieren wollen, finden Sie hier zehn Quellen für bevölkerungsbezogene Gesundheitsdaten.

## **Anhang**

Mit diesem Buch möchten wir Ihr Interesse an Epidemiologie wecken. Wir hoffen, dass Sie nach der Lektüre noch neugieriger geworden sind. Im Anhang listen wir alle Quellen auf, die wir verwendet haben. Vielleicht möchten Sie das eine oder andere genauer nachlesen.

## **Symbole, die in diesem Buch verwendet werden**

Wir verwenden in diesem Buch Symbole, um Ihre Aufmerksamkeit auf bestimmte Dinge zu lenken.



Mit diesem Symbol markieren wir Hinweise, die Ihnen das Leben leichter machen sollen – in der Epidemiologie oder im Alltag.



Dieses Symbol setzen wir für wichtige Definitionen ein, die es sich zu merken lohnt.



Mit diesem Symbol kennzeichnen wir technisch tiefer gehende Informationen. Sie können den entsprechenden Textabschnitt übergehen, wenn Sie sich nicht mit Detailwissen befassen wollen.



Mit diesem Symbol möchten wir Sie auf Missverständnisse oder Fallstricke hinweisen. Wenn Sie den vorangegangenen Textabschnitt nur überflogen haben, achten Sie bitte besonders auf diesen Warnhinweis.

## **Wie es weitergeht**

Manche Menschen beginnen ein Buch mit Kapitel 1 und lesen es von vorn bis hinten durch. Natürlich würden wir uns freuen, wenn Sie das auch mit unserem Buch tun. Wir haben *Epidemiologie für Dummies* aber so geschrieben, dass Sie fast an jeder Stelle einsteigen können. Vielleicht werfen Sie also erst einmal einen Blick in das Inhaltsverzeichnis oder das Stichwortverzeichnis und beginnen an der Stelle zu lesen, die Ihnen am spannendsten erscheint. Oder Sie beginnen mit Teil V und tauchen so gleich ins pralle Leben der Epidemiologie ein. Viel Spaß dabei.



## Teil 1

# Epidemiologen sind Gesundheitsdetektive

The 5<sup>th</sup> Wave By Rich Tennant



*»Es ist ein Rätsel, warum diese frühen  
Einwohner ausgestorben sind.  
Sie hatten unendliche Nahrungsvorräte: Der ganze Wald  
steht voll mit Nougatbäumen und der Fluss  
quillt über von Speckschwarten.«*

## ***In diesem Teil ...***

Die Menschen in den wohlhabenden Industrieländern wie Deutschland waren nicht immer so gesund, wie sie es heute sind. Die Epidemiologie hat wesentlich dazu beigetragen, dass wir heute eine höhere Lebenserwartung haben als jemals zuvor in der Geschichte der Menschheit. Und dass wir ein schlechtes Gewissen bekommen, wenn wir rauchen, zu viel essen oder uns wenig bewegen. Wie kommt der Fortschritt zustande und woher wissen wir so viel über Expositionen? Beobachten Sie Epidemiologen bei der Arbeit und lernen Sie den Mittelpunkt ihres Interesses kennen: die Bevölkerung.

# *Epidemiologen bei der Arbeit*



## *In diesem Kapitel*

- ▶ Geschichten, die der Epidemiologe schrieb
- ▶ Von Infektionskrankheiten zu chronischen Erkrankungen
- ▶ Epidemiologie und Öffentlichkeit
- ▶ Daten für Taten: Epidemiologen handeln
- ▶ Epidemiologen träumen von Gerechtigkeit

---

**W**erfen Sie einen Blick über die Schulter von Epidemiologen und schauen Sie ihnen bei der Arbeit zu. So erfahren Sie am einfachsten, was Epidemiologie ist und wie sie funktioniert. Natürlich liefern wir Ihnen auch eine Definition von Epidemiologie. Und wir erklären, warum uns Epidemiologie Spaß macht, auch wenn wir uns häufig mit Zahlen und Statistiken herumschlagen müssen.

Berichte über Ergebnisse der Arbeit von Epidemiologen finden Sie fast jeden Tag in der Zeitung. Die Artikel handeln meist von Gesundheitsrisiken im Alltag und können Ihnen die Freude an so manchen Genüssen versauern. Epidemiologen finden aber auch heraus, was *nicht* gesundheitsschädlich ist oder welche Gesundheitsrisiken so klein sind, dass Sie sich deswegen keine schlaflosen Nächte machen müssen.

Schließlich tragen Epidemiologen dazu bei, wichtige Gesundheitsrisiken unter Kontrolle zu bringen (das kann so spektakulär sein, dass sie es damit sogar auf die Kinoleinwand schaffen). Kurzum, die Epidemiologie produziert das erforderliche Wissen, damit Sie eine Chance auf ein langes und gesundes Leben haben.

## *Was Epidemiologen tun*

Ein Dorf im tiefsten Regenwald von Zaire. Die Bewohner erkranken an einer rätselhaften, hoch ansteckenden Krankheit, die mit hohem Fieber und inneren Blutungen einhergeht. Kurze Zeit später sterben sie qualvoll. Was ist geschehen? Sam Daniels, ein Epidemiologe und Virenforscher (Virologe), soll es herausfinden. Daniels, gespielt von Dustin Hoffman, ist die Hauptfigur des Hollywood-Thrillers »Outbreak«.

### *Arbeitskleidung: Gelber Schutzanzug*

Geschützt durch einen luftdichten gelben Anzug mit einer Art Astronautenhelm, erkundet Daniels das von der Seuche betroffene Dorf. Er sammelt und analysiert Daten, um herauszufinden, wie die Krankheit übertragen wird. Wer ist betroffen? Wann sind die Menschen erkrankt? Wo treten die Fälle auf? Seine epidemiologische Detektivarbeit zeigt: Die Menschen

haben sich offenbar bei einem Affen infiziert, der ein hoch ansteckendes Virus verbreitet, selbst aber nicht erkrankt.

Cedar Creek, eine Kleinstadt in Kalifornien. Ein Reisender hat das Virus aus Zaire in die USA eingeschleppt. Es breitet sich in der Stadt wie ein Lauffeuer aus. Menschen, die sich angesteckt haben, aber noch nicht erkrankt sind, husten im Kino oder küssen ihren Partner und streuen so das Virus. Wieder ist Sam Daniels gefragt. Es gelingt ihm, die Infektionsquelle zu finden und die Seuche einzudämmen.

Alles Klischees? Nicht nur. Einige Elemente des Films sind mitten aus dem Leben der Epidemiologen gegriffen. Für viele Infektionsepidemiologen gehört die detektivische Suche nach der Ansteckungsquelle eines Ausbruchs und nach dessen Ausbreitungswegen zum Tagesgeschäft (oft handelt es sich aber um wenig spektakuläre Ausbrüche von Durchfallerkrankungen).



Eine ähnliche Krankheit wie die im Film »Outbreak« gibt es wirklich, hervorgerufen durch das Ebolavirus. Sie hat vergleichbare Symptome und verläuft häufig tödlich, sie ist aber nicht ganz so ansteckend wie im Film. Ausbrüche ereignen sich in Krankenhäusern in Afrika, in denen Spritzen und Nadeln nicht ausreichend sterilisiert werden. Dass sich Ebolaviren in den USA oder Europa ausbreiten, ist unwahrscheinlich.

Epidemiologen sitzen also nicht nur am Computer. Bevor sie rechnen, sammeln sie Daten in der Bevölkerung, wenn auch nicht immer unter so schwierigen Bedingungen wie im Film. Nachdem sie gerechnet und analysiert haben, handeln sie. Mehr über die Untersuchung von Krankheitsausbrüchen und über Maßnahmen, um sie einzudämmen, erfahren Sie in den Kapiteln 2, 18 und 19.



Am Ende des Films »Outbreak« geht dem Regisseur die Fantasie durch: Daniels und sein Kollege müssen waghalsige Manöver mit einem Hubschrauber fliegen, um Cedar Creek vor der Vernichtung zu retten. (Uns ist das noch nicht passiert. Dabei würde uns dieser Teil der epidemiologischen Arbeit bestimmt liegen.)

### ***Gesund dank besserer Medizin?***

Ausbrüche von Seuchen kann es auch in Deutschland geben – wir erläutern das in Kapitel 18 am Beispiel von Grippe-Epidemien. Die meisten Infektionskrankheiten verlaufen aber weniger dramatisch, und glücklicherweise sterben heute nicht mehr so viele Menschen daran wie früher. Ist dieser Rückgang eine Leistung der modernen Medizin, mit ihren Impfungen und Antibiotika?

Um das herauszufinden, werfen wir einen Blick in die Gesundheitsberichterstattung, ebenfalls ein Arbeitsgebiet der Epidemiologen. Die Gesundheitsberichterstattung informiert unter anderem über die Häufigkeit von Gesundheitsproblemen in der Bevölkerung. Um Gesundheitsberichte zu erstellen, benutzen Epidemiologen oft Register von Krankheiten oder Todesfällen als Datenquelle (siehe dazu Kapitel 24). Die Auswertung von Registern ist weniger aufwendig, als neue Daten zu erheben. Außerdem ermöglicht es, auf Daten vergangener Jahre zurückzugreifen. So können Epidemiologen untersuchen, wie sich Gesundheitsrisiken über die Zeit verändern, und Rückschlüsse auf mögliche Ursachen ziehen.

Dass das spannend sein kann, zeigt Ihnen Abbildung 1.1. Sie sehen die Veränderungen der Säuglingssterblichkeit (das ist die Zahl der Todesfälle innerhalb des ersten Lebensjahrs pro 1.000 lebend geborener Kinder) in Deutschland oder seinen Teilgebieten im Zeitraum 1870 bis 2006. Zu Beginn dieser Zeitperiode starb rund ein Viertel (250 von 1.000) aller Neugeborenen vor ihrem ersten Geburtstag. Unter den häufigsten Todesursachen waren Durchfall und andere Infektionskrankheiten, Mangelernährung sowie schlechte Hygiene- und Wohnbedingungen (mehr dazu in Kapitel 2). Heute dagegen sterben nur noch vier von 1.000 Lebendgeborenen vor ihrem ersten Geburtstag.

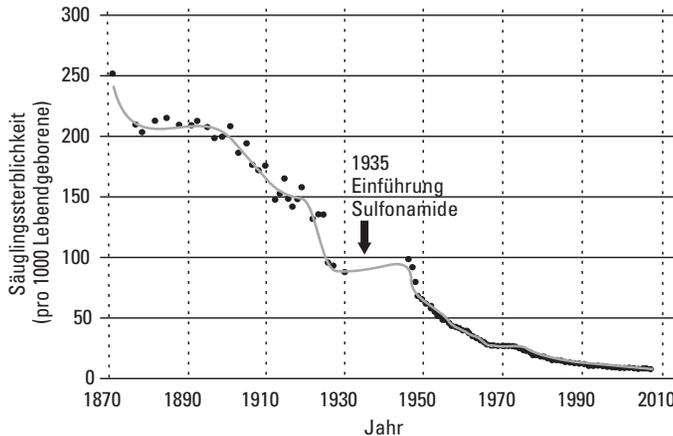


Abbildung 1.1: Säuglingssterblichkeit in Deutschland, 1870 bis 2006

Aus dem Verlauf der Kurve können Sie einige interessante Beobachtungen ableiten:

- ✓ Die Säuglingssterblichkeit sank lange bevor es medizinische Errungenschaften wie Antibiotika und Impfprogramme gab. Ausschlaggebend für einen großen Teil des Rückgangs waren bessere Lebensbedingungen, beispielsweise ausreichende Ernährung und sauberes Trinkwasser – und nicht etwa die Medizin.
- ✓ Ein Ereignis wie der Zweite Weltkrieg wirkt sich sichtbar negativ auf die Säuglingssterblichkeit aus – vor allem durch Hunger, schlechtere medizinische Versorgung sowie Todesfälle durch Bombenangriffe und auf der Flucht. Die Säuglingssterblichkeit gibt also Auskunft über die Situation einer Gesellschaft.
- ✓ In den vergangenen Jahren hat die Säuglingssterblichkeit einen sehr niedrigen Wert erreicht. Aber nur die jüngsten Verbesserungen verdanken wir der Hochleistungsmedizin, beispielsweise bei der Betreuung frühgeborener Säuglinge.
- ✓ Regelmäßige und lückenlos erhobene Daten zur Säuglingssterblichkeit liegen erst seit Mitte des 20. Jahrhunderts vor. Vollständige Daten sind keine Selbstverständlichkeit, sie erfordern Bemühungen vieler Beteiligter (siehe Kapitel 24).
- ✓ Die vergleichsweise starken Schwankungen der Säuglingssterblichkeit vor 1949 lassen vermuten, dass die früheren Daten weniger zuverlässig waren als heute (zum Teil liegt es aber auch daran, dass es für die Zeit vor 1910 nur Daten aus unterschiedlichen Teilgebieten Deutschlands gibt).



Was Sie aus der Abbildung nicht erkennen können: Nicht alle Bevölkerungsgruppen in Deutschland haben eine gleichmäßig niedrige Säuglingssterblichkeit. Bei Zuwanderern liegt sie rund doppelt so hoch wie in der deutschen Bevölkerung. Das deutet darauf hin, dass Zuwanderer gesellschaftlich benachteiligt sind und einen schlechteren Zugang zu Gesundheitsdiensten haben – ein Thema der Sozialepidemiologie.



Es gibt immer noch Länder, in denen die Säuglingssterblichkeit nahezu so hoch ist wie in Deutschland um 1900. Dazu zählen Afghanistan (165 pro 1.000) sowie ehemalige Bürgerkriegsgebiete in Afrika wie Sierra Leone und Liberia (159 und 157 pro 1.000, alle Zahlen für 2006). Auch hier tragen schlechte Lebensbedingungen und Mangelernährung zu einer hohen – und weitgehend vermeidbaren – Sterblichkeit an Durchfall und Lungenentzündung bei. In vielen afrikanischen Ländern südlich der Sahara kommen Malaria und Aids als weitere Gesundheitsprobleme hinzu.

In Deutschland trug neben der verbesserten Hygiene vor allem eine bessere Ernährung zur sinkenden Sterblichkeit durch Infektionskrankheiten bei. Wohlgenährte Menschen haben stärkere Abwehrkräfte. Sie stecken sich seltener an und haben eine höhere Überlebenschance, falls sie doch erkranken. Diese erfreuliche Entwicklung hat aber eine Kehrseite.

### Gesundheitsrisiken heute

Die modernen Industriegesellschaften, zu denen auch Deutschland gehört, haben einen »gesundheitlichen Übergang« durchlaufen: Zwar sterben weniger Menschen an Infektionskrankheiten, jedoch gewinnen nicht übertragbare, chronische Krankheiten wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Krebs an Bedeutung (sie sind heute bei uns die häufigsten Todesursachen). Was sind die Gründe?

- ✓ Wir pflegen einen komfortablen Lebensstil, mit kalorienreicher Ernährung, zu vielen Zigaretten und viel zu wenig Bewegung.
- ✓ Die betreffenden Krankheiten haben meist mehr als eine Ursache, sie sind »multifaktoriell«. Das erschwert Vorbeugung und Behandlung.
- ✓ Die Krankheiten verlaufen chronisch, das heißt, viele Menschen leben Jahre oder Jahrzehnte mit ihnen.
- ✓ Deutschlands Bevölkerung altert (siehe Kapitel 4), und die Häufigkeit von Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Krebs nimmt mit dem Alter zu.

Nicht übertragbare Krankheiten und ihre Ursachen sind ein wichtiges Thema für die Epidemiologie. Heutzutage befassen sich Epidemiologen nicht nur mit Ausbrüchen von ansteckenden Krankheiten. In ihren Augen ist die Zunahme eines jeglichen Gesundheitsproblems über das gewohnte Maß hinaus (bezogen auf einen Zeitraum und eine Region) eine »Epidemie«, die sie mit epidemiologischen Methoden untersuchen.

Da Herz-Kreislauf-Erkrankungen und einige Krebserkrankungen heute vordringliche Gesundheitsprobleme sind, kommen auch viele unserer Beispiele aus diesen Bereichen. Auf den nächsten Seiten vermitteln wir Ihnen einen ersten Eindruck der Epidemiologie des Rau-

chens und des Herzinfarkts. Und wir zeigen Ihnen anhand von epidemiologischen Studienergebnissen, dass es gegen diese Krankheiten leider keine Wunderwaffen (wie etwa Vitamin-tabletten) gibt.

### ***Warum Epidemiologen die Raucher brauchen***

Epidemiologische Forschungsergebnisse sind nur selten so einfach und eindrücklich wie die zum Thema Rauchen: Ein einzelner Risikofaktor (eben das Rauchen) führt bei Rauchern zu einer Krankheit, die bei Nichtrauchern selten ist – dem Lungenkrebs. Und kaum einen anderen Zusammenhang haben die Epidemiologen so gründlich studiert. Daher bringen wir in diesem Buch immer wieder Beispiele zu Rauchen und Lungenkrebs (und nerven Sie, wenn Sie Raucher sind). Wie heißt es so schön: Die Epidemiologen brauchen die Raucher dringender als die Raucher die Epidemiologen.



Auch als Raucher können Sie den Forschungsergebnissen der Epidemiologen etwas Positives abgewinnen. Die zeigen nämlich: Wenn Sie mit dem Rauchen aufhören, geht Ihr Risiko, an Lungenkrebs zu erkranken, wieder zurück. (Ein weiterer angenehmer Nebeneffekt ist, dass Sie mit weniger Schnaufen die Treppe hinaufkommen.)



Falls Sie rauchen und sich Sorgen um Giftstoffe oder Strahlenbelastungen im Alltag machen: Verglichen mit dem Rauchen sind andere Risikofaktoren für Krebserkrankungen klein – siehe unser Beispiel zu Handys und Gehirntumoren in Kapitel 11.

### ***Herzinfarkt – woher wir die Risikofaktoren kennen***

Framingham, ein kleiner Ort in Massachusetts, USA, Ende der 1940er-Jahre. Auch hier spüren Epidemiologen einer neuen Epidemie nach und wollen herausfinden, wie und warum sie sich verbreitet. Es handelt sich um eine Epidemie von Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Insbesondere der Herzinfarkt nahm seit der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts epidemisch zu, zunächst in den USA und später in Westeuropa.

In Framingham maßen Epidemiologen und Ärzte in der gesunden Bevölkerung zwischen 30 und 62 Jahren alle nur denkbaren Faktoren, die etwas mit Herzinfarkt zu tun haben könnten. Die Epidemiologen beobachteten mehr als 5.000 Menschen über Jahre und Jahrzehnte und registrierten neu auftretende Infarkte. Sie verglichen die Herzinfarkthäufigkeit zwischen Gruppen, die sich beispielsweise bezüglich Blutdruck oder Körpergewicht unterschieden. So konnten die Epidemiologen feststellen, welche der vielen Faktoren das Risiko für Herzinfarkt erhöhen – mit anderen Worten, was wichtige Risikofaktoren für Herzinfarkt sind.



Heute wissen wir, dass Bluthochdruck, erhöhte Blutfette, Rauchen, Übergewicht, Zuckerkrankheit (Diabetes), Bewegungsmangel und bestimmte Formen von Stress Risikofaktoren für Herzinfarkt sind. Diese Einsicht verdanken wir der Framingham-Studie (mehr über diese Studie erfahren Sie in Kapitel 10).

### ***Manager oder Revolutionär?***

Sind Sie Manager? Dann befürchten Sie vielleicht, ein besonders hohes Risiko für einen Herzinfarkt zu haben. Schließlich tragen Manager bekanntermaßen Verantwortung und stehen daher unter Stress. Wir können Sie hinsichtlich der gesundheitlichen Folgen aber beruhigen: Sie leben weniger gefährlich, als Sie vermuten.

Wenn Sie dagegen zu den vielen Menschen gehören, die gemanagt werden, haben wir eine schlechte Nachricht für Sie: Epidemiologische Studien zeigen, dass Gemanagte mit größerer Wahrscheinlichkeit einen Herzinfarkt erleiden als ihre Chefs, die Manager (wenn alle weiteren Expositionen gleich sind). Auch ein niedriges Einkommen ist ein Risikofaktor: Arme Menschen erkranken häufiger und sterben früher als Reiche – eine bittere Erkenntnis der Sozialepidemiologie (mehr dazu in Kapitel 20). Wenn Epidemiologen Politiker wären, müssten sie zur Revolution aufrufen.

In den Industrieländern klingt die Epidemie des Herzinfarkts übrigens ab, zumindest bei Männern unter 65 Jahren. Die rauchen weniger und profitieren von einer besseren medizinischen Versorgung des Infarkts. Jüngere Frauen und Menschen in ärmeren Ländern hingegen rauchen immer mehr – ihr Herzinfarktrisiko steigt voraussichtlich an.

### ***Vitamine einwerfen und gesund bleiben?***

Obst ist gesund. Wenn Sie Früchte und frisches Gemüse essen, versorgen Sie Ihren Körper mit den Vitaminen A, C und E sowie mit Betakarotin, einer Vorstufe von Vitamin A. Das soll vor Krebs und Herz-Kreislauf-Erkrankungen schützen. Aber es kostet Zeit, eine Orange zu schälen. Der klebrige Saft spritzt über den Tisch und die Schale färbt die Fingernägel gelb. Wie viel einfacher ist es doch, ein paar Vitaminpillen einzuwerfen, um gesund zu bleiben.

Sie sind Raucher und haben ein mulmiges Gefühl dabei. Glücklicherweise bietet Ihnen die Pharmaindustrie Tabletten mit Vitaminen und Antioxidanzien, die gefährliche »freie Radikale« binden sollen (das sind keine entsprungenen Staatsfeinde, sondern chemische Moleküle, die beim Rauchen entstehen, die Körperzellen schädigen und so zur Entstehung von Krebs beitragen). Also rauchen und trotz alledem gesund bleiben?



Wir müssen Sie leider enttäuschen, und zwar auf ganzer Linie. Zusätzlich eingenommene Vitaminpräparate verbessern die Gesundheit nicht (wir nehmen mit unserer Nahrung meistens genügend Vitamine auf). Raucher, die sogenannte »Rauchervitamine« in hoher Dosierung einnehmen, *erhöhen* damit möglicherweise ihr Risiko, an Lungenkrebs zu erkranken.

Wie gelangen Epidemiologen zu solchen Einsichten? Sie vergleichen Gruppen von Menschen (auf Epidemiologisch: Bevölkerungen). Sie suchen sich dazu mindestens zwei Bevölkerungen:

- ✓ Eine Bevölkerung, die sich auf eine bestimmte, die Epidemiologen interessierende Weise verhält, beispielsweise Vitaminpillen einnimmt. Auf gut Epidemiologisch ist dies die *exponierte* Bevölkerung.

- ✓ Eine zweite Bevölkerung zum Vergleich, die die interessierende Verhaltensweise nicht hat – in unserem Beispiel: die keine Vitaminpillen einwirft. Das ist die *nicht exponierte* Bevölkerung.

Die Epidemiologen beobachten beide Bevölkerungen, oftmals über viele Jahre – sie nennen das Kohortenstudie, siehe Kapitel 10. Sie vergleichen dann die Häufigkeit von Erkrankungen oder Todesfällen (Outcomes) in beiden Gruppen.



»Exposition« klingt negativ und gefährlich. Epidemiologen benutzen den Begriff aber auch im positiven Sinne: Wenn sie untersuchen, ob eine »Mittelmeerdät« (viel Obst und frisches Gemüse, Olivenöl, wenig Fleisch) vor Herzinfarkt schützt, betrachten sie die Menschen mit solchen Essgewohnheiten als »exponiert«. Die Kloß-und-Braten-Fraktion ist in diesem Fall nicht exponiert. Die Epidemiologen messen die positive Wirkung der Exposition Mittelmeerdät und haben vielleicht auch einmal gute Nachrichten (zumindest für Kloßverächter).

### Eine Definition von Epidemiologie

Aus unseren Beispielen haben Sie schon eine Menge darüber erfahren, was Epidemiologen tun. Daraus können Sie eine Definition von Epidemiologie herleiten. Hier ist ein Vorschlag:



Die Epidemiologie untersucht die Verteilung von Gesundheitsproblemen und Risikofaktoren in der Bevölkerung oder in Untergruppen der Bevölkerung. Sie wendet das dabei gewonnene Wissen an, um die Gesundheit der Bevölkerung zu verbessern.

Die untersuchten Gesundheitsprobleme sind keineswegs nur Seuchen oder nicht übertragbare Krankheiten wie Herzinfarkt. Epidemiologen untersuchen zum Beispiel auch die Verteilung und die Risikofaktoren von Verkehrsunfällen. Auch hier gibt es »Epidemien«, also Anstiege innerhalb bestimmter Zeiträume über das gewohnte Maß hinaus.



Freitag- und Samstagabend kommt es zu einer Epidemie von Verkehrsunfällen, weil junge Männer nach dem Discobesuch betrunken Auto fahren. Sie können zur Vorbeugung beitragen: Nehmen Sie Ihrem Freund den Autoschlüssel weg und bestellen Sie ein Taxi.

Viele Epidemiologen fassen den Begriff »Gesundheitsprobleme« noch weiter: Sie untersuchen beispielsweise, ob bestimmte Untergruppen der Bevölkerung einen schlechteren Zugang zu Gesundheitsdiensten haben oder ob ihre Behandlungsergebnisse schlechter sind – und wenn ja, wo die Gründe dafür liegen. Dieser Arbeitsbereich heißt Versorgungsepidemiologie.



Wie kommt die Epidemiologie zu ihrem Namen? »Epidemiologie« setzt sich zusammen aus den griechischen Wörtern *epi* (über), *demos* (Bevölkerung) und *logos* (Wort oder sinngemäß »Lehre«). Epidemiologie ist damit die Lehre von der Bevölkerung – und von den Dingen, die über die Bevölkerung kommen, wie beispielsweise Seuchen.

## ***Epidemiologie, Kommunikation und Politik***

Manchmal würden wir Epidemiologen uns gerne im sogenannten »akademischen Elfenbeinturm« (das ist die Universität – in unserem ganz persönlichen Fall übrigens eher eine Betonburg) verschanzen und dort still vor uns hin forschen. Oft finden wir aber Ergebnisse, die eine Bedeutung für die Gesellschaft haben. Solche Ergebnisse müssen wir an die Öffentlichkeit bringen – und zwar so, dass Laien und Journalisten verstehen können, was wir zu sagen haben.

### ***Sie haben ein Recht auf Information***

Leider sind epidemiologische Studien häufig kompliziert und ihre Ergebnisse sind nur selten ganz eindeutig. Daher sind sie schwer zu erklären. Hinzu kommt, dass wir Epidemiologen etwas über die Gesundheitsrisiken ganzer Bevölkerungsgruppen herausfinden. Wir können jedoch keine Aussage darüber treffen, ob eine bestimmte Person aus dieser Bevölkerungsgruppe erkranken wird oder nicht. Wenn Sie diese Person sind, interessiert Sie aber vor allem, ob Sie persönlich gesund bleiben.

Dazu ein Beispiel: Bergleute im Kalisalz-Bergbau sind unter Tage häufig Dieselruß ausgesetzt (sie arbeiten dort unter anderem mit riesigen, dieselgetriebenen Lastwagen). Epidemiologen haben herausgefunden, dass Kali-Bergleute durch das Einatmen von Dieselruß ein um 40 Prozent erhöhtes Risiko haben, an Lungenkrebs zu erkranken. Ein Kali-Bergmann, der eine entsprechende Meldung im Fernsehen sieht oder in der Zeitung liest, ist aber nicht so sehr an der Information interessiert, wie stark das Risiko in seiner Berufsgruppe erhöht ist. Er möchte vielmehr wissen, ob er persönlich an Lungenkrebs erkranken wird oder nicht. Diese Frage können wir Epidemiologen aber nicht beantworten.

Die Arbeit der Epidemiologen nutzt dennoch auch jedem einzelnen Bergmann. Die Studienergebnisse tragen zum einen dazu bei, dass Lungenkrebs im Kali-Bergbau als Berufskrankheit anerkannt wird; Betroffene oder ihre Angehörigen erhalten zumindest eine Entschädigung. Zum anderen schätzen die Epidemiologen mithilfe der Ergebnisse ab, wie viele Todesfälle durch Schutzmaßnahmen wie Partikelfilter an den Lastwagen oder Atemmasken für die Bergleute vermeidbar sind. Das ist ein starkes Argument für deren Einführung.



Die verständliche Kommunikation von Risiken ist schwierig (siehe dazu auch Kapitel 23), aber wichtig. Gerade im Bereich Gesundheit müssen Menschen gut informiert sein, wenn sie Entscheidungen treffen wollen. In Kapitel 22 erklären wir Ihnen das am Beispiel der Krebsvorsorge (Screening). Die Alternative wäre, Entscheidungen allein den Ärzten und Politikern zu überlassen. Davon raten wir nachdrücklich ab.

### ***Wir haben ein Sprachrohr***

Wenn wir Epidemiologen zu gesundheitsbezogenen Themen öffentlich Stellung beziehen, tun wir das meist über unsere wissenschaftlichen Fachgesellschaften – das sind sozusagen die Sprachrohre der Epidemiologie. In Deutschland gibt es mehrere davon:

- ✓ Deutsche Gesellschaft für Epidemiologie (DGEpi)
- ✓ Deutsche Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie (aus historischen Gründen mit gmds abgekürzt) und weitere Gesellschaften

Die Fachgesellschaften äußern sich, wenn Politiker wichtige Erkenntnisse aus der Forschung nicht wahrnehmen oder die Gesundheitspolitik nicht danach ausrichten. Unsere Stellungnahmen enthalten daher oft Kritik an bestehenden Empfehlungen oder Gesetzen. Die Kritik stützt sich immer auf solide epidemiologische Studienergebnisse und beinhaltet konkrete Forderungen oder Verbesserungsvorschläge. Die Deutsche Gesellschaft für Epidemiologie bezieht unter anderem zu folgenden Themen Stellung:

- ✓ Nichtraucherschutz. Wenn Nichtraucher Tabakrauch einatmen (Passivrauchen), steigt ihr Risiko, an Lungenkrebs oder Herzinfarkt zu erkranken. Das belegen epidemiologische Studien eindeutig. Eine Aufweichung des Rauchverbots in Kneipen gefährdet also die Gesundheit aller Gäste. Daher fordert die Fachgesellschaft das Gesundheitsministerium auf, den Nichtraucherschutz in Deutschland umfassend und einheitlich zu regeln.
- ✓ Früherkennung von Hautkrebs (Screening). Früherkennung kann vor schweren Verläufen einer Krebserkrankung schützen (siehe Kapitel 22). Bis heute gibt es aber keine überzeugenden Belege, dass das auch für das Hautkrebs-Screening gilt. Die Fachgesellschaft fordert das Gesundheitsministerium daher auf, die Wirksamkeit dieser (kostenträchtigen) Vorsorgemaßnahme fortlaufend zu prüfen.
- ✓ Impfung gegen Humane Papilloma-Viren (HPV). Diese Viren werden beim Geschlechtsverkehr übertragen und rufen in seltenen Fällen Gebärmutterhalskrebs hervor. Eine neue Impfung soll junge Mädchen vor der Ansteckung schützen. Bisher liegen erst wenige Erfahrungen zur Wirksamkeit der Impfung und zur Dauer des Schutzes vor. Die Fachgesellschaften fordern Studien, die das Impfprogramm begleiten und die Wissenslücken füllen.

Sich in die Politik einzumischen ist anstrengend und nicht immer schön. Wenn es verschiedene Interessen gibt, beispielsweise aufseiten von Industrie, Politik oder Wissenschaft, kann der Tonfall schnell gereizt werden. So bei der HPV-Impfung: Die Hersteller möchten möglichst schnell große Mengen des Impfstoffs verkaufen, viele Wissenschaftler verlangen zunächst einen überzeugenden Nachweis der Wirksamkeit. Sich einzumischen ist aber notwendig und letztlich eine Verpflichtung gegenüber der Gesellschaft – schließlich werden viele von uns Epidemiologen aus Ihren Steuergeldern bezahlt.

### ***Wir schauen uns selbst auf die Finger***

Mit unseren Fachgesellschaften beüben wir nicht nur Politik, Gesellschaft und Industrie. Wir unterstützen uns auch gegenseitig dabei, die bestmögliche Epidemiologie zu betreiben. Dabei achten wir besonders auf:

- ✓ Wissenschaftliche Qualität unserer Studien. Dazu haben wir Leitlinien guter epidemiologischer Praxis entwickelt. Sie geben Grundregeln für solide Studien vor.
- ✓ Ethische Richtlinien. Wir dürfen auf niemanden Druck ausüben, an Studien teilzunehmen. Mögliche Teilnehmer müssen wir über den Sinn der Studie sowie über mit Untersuchungen verbundene Unannehmlichkeiten und Gefahren aufklären.

- ✓ **Datenschutz.** Wir dürfen nur so viele Informationen sammeln wie erforderlich, um die Studienfrage zu beantworten. Wann immer möglich, sammeln wir Daten, ohne die Namen der betreffenden Personen zu speichern. Am Ende der Studie löschen wir die Daten.
- ✓ **Datenzugang.** Institutionen wie Kranken- und Rentenversicherer sammeln Gesundheitsdaten für Verwaltungszwecke. Wir setzen uns dafür ein, dass wir solche Routinedaten in wissenschaftlichen Untersuchungen verwenden können.
- ✓ **Methodenentwicklung.** Wir entwickeln die verschiedenen Typen epidemiologischer Studien sowie Techniken zur Datenanalyse fortlaufend weiter – das ist notwendig, weil es immer neue gesundheitsbezogene Fragestellungen und methodische Herausforderungen gibt.

## ***Wie und warum wir Epidemiologen wurden***

»Epidemiologe« ist keine geschützte Berufsbezeichnung wie beispielsweise »Arzt«. Wenn Sie *Epidemiologie für Dummies* gründlich durchgearbeitet haben, verfügen Sie über erste Grundkenntnisse der Epidemiologie. Sie sollten sich trotzdem nicht »Epidemiologe« nennen. Die meisten Epidemiologen haben zunächst ein Fach wie Medizin, Statistik, Gesundheits- oder Ernährungswissenschaften studiert und danach meist einen ein- oder zweijährigen Aufbaustudiengang in Epidemiologie besucht.



Auch wenn Sie kein Epidemiologe sind, können Sie epidemiologische Studien verstehen, kritisch beurteilen und hinterfragen. Wenn Sie aber das erste Mal eine eigene Studie planen, sollten Sie sich schon im Planungsstadium fachkundigen Rat einholen. Kapitel 23 gibt Ihnen Hinweise, was sonst alles schiefgehen kann.

Vielleicht fragen Sie sich, warum Mediziner und andere Wissenschaftler auf die Idee kommen, epidemiologisch zu arbeiten. Sie könnten stattdessen doch Kranke operieren oder Grundlagenforschung betreiben. Was treibt uns um, was fasziniert uns so an der Epidemiologie?

## ***Epidemiologen geht es um Gesundheit***

Wenn Sie einen Herzinfarkt hatten, benötigen Sie Medikamente, vielleicht sogar eine Operation. Ihr Arzt wird sein Bestes geben, damit Sie wiederhergestellt werden. Das Gleiche wird er für den nächsten Patienten tun, für den übernächsten und so weiter.

Das ist die eine Art, den Menschen zu helfen. Epidemiologen helfen auch, aber anders. Sie befassen sich mit der Frage, warum so viele Menschen in der Bevölkerung an Herzinfarkt erkranken und was Gesunde tun können, um ihre Gesundheit zu erhalten. Das ersetzt nicht die Arbeit der Ärzte, sondern ergänzt sie (und natürlich gibt auch der Arzt die Erkenntnisse der Epidemiologen an seine Patienten weiter, wie sie Krankheiten vorbeugen können).

Um gesund zu leben, brauchen Menschen viel mehr als nur Medikamente – die benötigen sie meist nur, wenn sie krank sind. Epidemiologen schauen über den unmittelbar medizinischen Bereich hinaus. Sie versuchen nicht, die Symptome von Krankheiten zu heilen (das ist die

Aufgabe der Ärzte), sondern die Ursachen zu finden und zu beseitigen. Sie legen den Begriff »Gesundheit« also sehr breit aus und folgen damit der Definition der Weltgesundheitsorganisation WHO:



Gesundheit ist »ein Zustand des vollständigen körperlichen, geistigen und sozialen Wohlbefindens und nicht nur die Abwesenheit von Krankheit oder Gebrechen.«

Sie können die Sache auch weniger wissenschaftlich betrachten: Gesundheit ist ein Thema, das alle Menschen – einschließlich uns selbst – angeht und allein deshalb spannend ist. Wir machen uns Sorgen über mögliche Gesundheitsgefahren und wollen verlässliche Aufklärung, wie groß die Gefahren wirklich sind – da helfen die Forschungsergebnisse der Epidemiologen. Schließlich: Wem läuft nicht ein leichter Schauer über den Rücken, wenn er von großen Epidemien liest?

### ***Epidemiologen sind vielseitig interessiert***

Im Alleingang können Epidemiologen die Gesundheit der Bevölkerung nicht verbessern. Wir arbeiten daher eng mit anderen Fachrichtungen zusammen. Das geschieht unter dem gemeinsamen Dach der Gesundheitswissenschaften.



»Gesundheitswissenschaften« ist die deutsche Übersetzung des gebräuchlicheren englischen Begriffs »Public Health«. Darunter verstehen die meisten Gesundheitswissenschaftler heute das gemeinsame Handeln, um die Gesundheit nachhaltig und bevölkerungsweit zu verbessern.

Besonders häufig und intensiv tauschen wir uns mit Forschern aus folgenden Fachgebieten aus:

- ✓ Medizin – etwa wenn es um die Messung von Outcomes wie Herzinfarkt geht, die von Ärzten diagnostiziert werden
- ✓ Biologie – wenn es um die Eigenschaften von Krankheitserregern geht, beispielsweise um Viren
- ✓ Ernährungswissenschaft – etwa wenn es um Risikofaktoren für Übergewicht geht
- ✓ Sozial- oder Gesellschaftswissenschaften (Soziologie, Psychologie, Pädagogik, Pflegewissenschaft, Demografie) – beispielsweise wenn es um soziale Benachteiligung geht oder um geeignete Ansätze zur Krankheitsvorbeugung
- ✓ Gesundheitsökonomie, Managementwissenschaft – etwa wenn es um Kosten von präventiven Maßnahmen geht

Das bedeutet: Epidemiologische Arbeit ist abwechslungsreich und bietet Einblick in ganz unterschiedliche Arbeitsfelder.

## ***Epidemiologen denken kritisch***

Als Wissenschaftler wollen wir Epidemiologen etwas über die Welt erfahren, besonders natürlich über die Zusammenhänge zwischen Expositionen und Krankheiten. Oft erfordert das regelrechte Detektivarbeit – beispielsweise bei der Untersuchung von Krankheitsausbrüchen (lesen Sie dazu Kapitel 2, 18 und 19).

Detektive sollten nicht auf falsche Spuren hereinfliegen. Das geht Epidemiologen nicht anders. Wir müssen lernen, kritisch zu denken, dabei aber konstruktiv zu sein (eine Fähigkeit, die auch im Alltag weiterhilft). Wenn wir einen wissenschaftlichen Aufsatz über eine epidemiologische Studie lesen, hinterfragen wir die eingesetzten Methoden und ganz besonders die Ergebnisse. Wo es angebracht ist, kritisieren wir. Brauchbare Kritik erfordert aber sorgfältige Vorarbeiten. Dazu gehört:

- ✓ Hintergründe der Studie und ihrer Methoden gründlich recherchieren
- ✓ Kritische Anmerkungen sauber und nachvollziehbar begründen
- ✓ Präzise für den eigenen Standpunkt argumentieren

Um all das tun zu können, benötigen Epidemiologen nicht nur einen gesunden Menschenverstand, sondern auch solide Methodenkenntnisse. Wir legen Ihnen daher die Kapitel 9 bis 13 in diesem Buch besonders ans Herz.

## ***Epidemiologen entwickeln Studiendesigns***

Ein klein wenig stolz sind wir schon auf unsere eleganten und ausgefeilten Typen von epidemiologischen Studien – wir sprechen gerne von »Studiendesigns«. Mit den schon erwähnten Kohortenstudien beispielsweise blicken wir zeitlich nach vorn und vergleichen, ob Exponierte im Laufe der Zeit häufiger erkranken als Nichtexponierte (dieses und weitere Studiendesigns lernen Sie in den Kapiteln 9 bis 13 genauer kennen).

Für jede neue Kohortenstudie passen wir das Studiendesign an und entwickeln es weiter. An der grundlegenden Idee halten wir aber fest. Zudem beschreiben wir in wissenschaftlichen Veröffentlichungen unsere Methoden sehr genau. Warum? Ein Aspekt von Wissenschaft ist die Wiederholbarkeit der Studien. Wenn wir bekannte Studientypen benutzen und Abwandlungen genau beschreiben, ermöglichen wir es anderen Epidemiologen, eine ähnliche Studie durchzuführen und unsere Ergebnisse kritisch zu prüfen.



Epidemiologen können mit ihren noch so durchdachten Studiendesigns nur ein vereinfachtes Bild der Wirklichkeit erzeugen. Das mag nicht immer zufriedenstellend sein. Es ermöglicht ihnen aber, komplizierte Zusammenhänge zwischen Expositionen und Erkrankungen zu erklären. Zudem ist es für andere Wissenschaftler überprüfbar und nachvollziehbar.

## ***Epidemiologen handeln***

Epidemiologie hat einen starken Anwendungsbezug. Anders formuliert: In vielen von uns steckt ein kleiner Sam Daniels (Sie erinnern sich, das ist der Epidemiologe aus »Outbreak«, der gleichermaßen im Urwald wie im Cockpit eines Hubschraubers heimisch ist). Wir begnü-

gen uns nicht damit, Probleme zu erkennen. Vielmehr versuchen wir, auf der Grundlage unserer wissenschaftlichen Ergebnisse auch Lösungsvorschläge zu entwickeln und umzusetzen. In Kapitel 2 stellen wir Ihnen die berühmteste Problemlösung in der Geschichte der Epidemiologie vor – sie erforderte einen Werkzeugkasten.

### ***Epidemiologen träumen von Gerechtigkeit***

Auch Epidemiologen träumen. Unsere privaten Träume erzählen wir Ihnen nicht. Beruflich träumen wir von einer Welt, in der alle Menschen gleiche Chancen haben. Zugegeben: ein sehr hohes Ideal.

Gleiche Chancen erfordern zunächst gleiche gesundheitliche Chancen. Davon sind wir weit entfernt – denken Sie an die enormen Ungleichheiten in der Säuglingssterblichkeit weltweit. Sie liegt in manchen afrikanischen Ländern 35-mal so hoch wie in Deutschland. Aber auch innerhalb von Deutschland bestehen gesundheitliche Unterschiede zwischen Arm und Reich.

Als Epidemiologen zeigen wir gesundheitliche Ungleichheiten auf, ermitteln ihre Ursachen und messen, wie erfolgreich Maßnahmen zu ihrer Beseitigung sind. Das ist immerhin ein kleiner Beitrag zu einem großen Ziel.

