

LERNEN EINFACH GEMACHT



4. Auflage

Epidemiologie

für
dummies[®]



Gesundheitsrisiken
erkennen,
Gesundheitsprobleme
untersuchen

Studiendesigns und
Methoden verstehen

Daten kritisch
analysieren

Oliver Razum
Jürgen Breckenkamp
Patrick Brzoska

Epidemiologie für Dummies

Schummelseite

WOMIT WIR WAS BEZEICHNEN

- ✓ **Bevölkerung:** eine Gruppe von Menschen
- ✓ **Studienbevölkerung:** eine Bevölkerung, aus der Epidemiologen eine Stichprobe ziehen
- ✓ **Exposition:** Faktor, dem eine Bevölkerung ausgesetzt ist und der einen Einfluss auf den »Outcome« haben kann. Schädliche Expositionen heißen auch »Risikofaktoren«
- ✓ **Outcome:** ein gesundheitliches Ereignis oder Ergebnis

VOM BRUCH ZUR RATE

- ✓ **Numerator:** Zähler in einem Bruch
- ✓ **Denominator:** Nenner in einem Bruch
- ✓ **Quote/Quotient:** Verhältnis zweier Größen, ausgedrückt als Bruch
- ✓ **Anteil:** Sonderfall der Quote, bei der die Elemente im Numerator auch im Denominator enthalten sind. Wird durch Multiplikation mit 100 als Prozent ausgedrückt
- ✓ **Prävalenz:** Zahl der Personen mit bestehender Erkrankung oder Exposition zu einem Zeitpunkt dividiert durch die Zahl der Gesamtbevölkerung (die Prävalenz ist ein Anteil und wird daher oft in Prozent angegeben)
- ✓ **Rate:** Zahl der Personen mit einem neuen Ereignis (Krankheit, Tod) innerhalb eines Zeitraums dividiert durch die Zahl der Bevölkerung unter Risiko
- ✓ **Inzidenzrate:** Zahl der Personen mit Neuerkrankung innerhalb eines Zeitraums dividiert durch die Zahl der Bevölkerung unter Risiko (angegeben meist pro 1.000 oder pro 100.000 Personen)
- ✓ **Mortalitätsrate:** Zahl der verstorbenen Personen innerhalb eines Zeitraums dividiert durch die Zahl der Bevölkerung unter Risiko (Sonderfall der Inzidenzrate)

BEISPIELE UND SONDERFÄLLE VON RATEN

- ✓ **Altersspezifische Sterberate:** Zahl der innerhalb eines Jahres Verstorbenen einer Altersgruppe dividiert durch die Gesamtzahl der Personen dieser Altersgruppe (meist zum 30.6. des Jahres); Personen im Numerator sind auch im Denominator enthalten, daher eine echte Rate.
- ✓ **Säuglingssterblichkeit:** Zahl der Verstorbenen im ersten Lebensjahr dividiert durch die Zahl der Lebendgeborenen innerhalb eines Jahres; manche Verstorbene gehören aber zu den Lebendgeborenen des Vorjahres, also keine echte Rate.

MASSZAHLEN

Epidemiologen stellen Studienergebnisse in Vier-Felder-Tafeln dar:

	<i>Outcome ja</i>	<i>Outcome nein</i>	<i>Summe</i>
Exposition a ja		b	a+b
Exposition c nein		d	c+d
Summe	a+c	b+d	a+b+c+d
RR	Relatives Risiko (englisch auch Rate Ratio)	Inzidenzrate unter den Exponierten dividiert durch Inzidenzrate unter den Nichtexponierten. Interpretation: Ein wievielmals so hohes Risiko haben Exponierte zu erkranken, relativ zu den Nichtexponierten. In der Vier- Felder-Tafel $[a / (a+b)] / [c / (c+d)]$	

	<i>Outcome ja</i>	<i>Outcome nein</i>	<i>Summe</i>
OR	Odds Ratio (deutsch auch Chancenverhältnis)	Chance der Erkrankten, exponiert gewesen zu sein, dividiert durch Chance der Nichterkrankten, exponiert gewesen zu sein. Interpretation aber: Eine wievielmals so hohe Chance haben Exponierte, zu erkranken, verglichen mit den Nichtexponierten. In der Vier- Felder-Tafel $(a / c) / (b / d)$ oder vereinfacht $(a \times d) / (b \times c)$	
PAR	Population Attributable Risk	Anteil der Fälle einer Erkrankung oder Todesursache in der Bevölkerung, die durch die komplette Beseitigung des Risikofaktors verhindert werden.	

STUDENTENTYPEN

Querschnittstudie Exposition und Outcome werden gleichzeitig erhoben.

Kohortenstudie Beobachtung zunächst gesunder Personen über die Zeit. Die Inzidenz des Outcomes wird zwischen den exponierten und den nicht exponierten Studienteilnehmern verglichen. Maßzahl meist Relatives Risiko (RR).

Fall-Kontroll-Studie Bereits Erkrankte (Fälle) und Nichterkrankte werden nach Expositionen in der Vergangenheit befragt. Die Chance einer Erkrankung bei Exponierten wird ins Verhältnis gesetzt zur Chance einer Erkrankung bei Nichtexponierten; die resultierende Maßzahl ist die Odds Ratio (OR).

Randomisierte kontrollierte Studie Experimentelle Studie. Die Forscher teilen die Exposition zufällig zu; ansonsten wie Kohortenstudie.

Ökologische
Studie

Exposition und/oder Outcome werden als Mittelwerte
der Studienbevölkerung angegeben (meist, weil keine
Individualdaten verfügbar sind).



**Oliver Razum, Jürgen Breckenkamp
und Patrick Brzoska**

Epidemiologie für **dummies**[®]

4., aktualisierte und überarbeitete Auflage

WILEY
WILEY-VCH GmbH

Epidemiologie für Dummies

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.

4., aktualisierte und überarbeitete Auflage 2022

© 2022 Wiley-VCH GmbH, Boschstr. 12, 69469 Weinheim, Germany

All rights reserved including the right of reproduction in whole or in part in any form.

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.

Coverfoto: © blvdone – stock.adobe.com

Korrektur: Shangning Postel-Heutz, Frauke Wilkens

Print ISBN: 978-3-527-71936-5
ePub ISBN: 978-3-527-83721-2

Über die Autoren

Sie möchten sicher wissen, wer die Autoren dieses Buches sind:

Oliver Razum hat drei Jahre als Arzt in Simbabwe im südlichen Afrika gearbeitet. Anschließend studierte er Epidemiologie in London. Seit 2004 ist er Professor für Epidemiologie & International Public Health an der Universität Bielefeld. Natürlich unterrichtet er dort Epidemiologie – und er forscht zum Thema Sozialepidemiologie, insbesondere zu Migration und Gesundheit.

Jürgen Breckenkamp ist Doktor der Gesundheitswissenschaften und Epidemiologe. Er forscht zu Migration und Gesundheit und zur Frage, welchen Einfluss Nachbarschaften auf die Gesundheit haben. Gemeinsam mit Oliver Razum arbeitet er in der Abteilung Epidemiologie & International Public Health an der Fakultät für Gesundheitswissenschaften der Universität Bielefeld.

Patrick Brzoska ist ebenfalls Doktor der Gesundheitswissenschaften und seit 2018 Professor für Versorgungsforschung an der Fakultät für Gesundheit der Universität Witten/Herdecke. Er beschäftigt sich unter anderem mit der Rolle gesellschaftlicher Diversität in der Gesundheitsversorgung. Er lehrt Epidemiologie, Gesundheitsberichterstattung und Methoden der Versorgungsforschung.

Unsere Leben bestehen aber nicht nur aus Epidemiologie (auch wenn es manchmal so scheinen mag). Die wenigen verbleibenden Momente verbringen wir mit unseren Familien und Freunden. Daneben interessieren uns die gleichen Dinge wie andere

Menschen auch: also vor allem Gummibärchen und das Schicksal von Arminia Bielefeld.

Zur zweiten Auflage

Im September 2009 erschien die erste Auflage von *Epidemiologie für Dummies*. Seitdem sind, um es epidemiologisch zu formulieren, einige unerfreuliche Outcomes eingetreten. Sie ahnen schon, was wir meinen: Arminia Bielefeld ist mittlerweile in die dritte Liga abgestiegen und blickt einer ungewissen Zukunft entgegen. Umso schöner, dass uns zahlreiche positive Rückmeldungen zu unserem Buch erreicht haben. Und parallel dazu leeren sich auch die Lager des Verlags, sodass wir schon an der zweiten Auflage von *Epidemiologie für Dummies* arbeiten.

Abschließend möchten wir allen danken, die uns bei der Arbeit an der zweiten Auflage von *Epidemiologie für Dummies* mit Vorschlägen für Verbesserungen unterstützt haben. Neben vielen Leserinnen und Lesern waren das besonders unsere Kolleginnen und Kollegen Ursula Berger, Klaus Krickeberg, Martin Schlaud und Hajo Zeeb.

Zur dritten Auflage

Epidemiologie für Dummies erfreut sich großer Beliebtheit bei Studierenden und Lehrenden, aber auch bei den Kolleginnen und Kollegen des Öffentlichen Gesundheitsdienstes. Das freut uns sehr!

In der zweiten Auflage konnten wir einige inhaltliche Punkte ergänzen. Für die dritte Auflage haben wir die Beispiele im Text durchgesehen und, wo erforderlich, aktualisiert. Dabei hat uns Kim Zolitschka geholfen,

vielen Dank dafür! Dank ihr finden Sie jetzt wieder die neuesten verfügbaren Bevölkerungszahlen und Sterberaten im Buch.

Einen Wermutstropfen gibt es allerdings. Die unvergleichliche Arminia Bielefeld, unsere Herzensmannschaft, wechselt so schnell die Fußball-Ligen, dass wir an diesem Punkt den Text nicht aktuell halten können. Was wieder einmal zeigt: Wahre Liebe ganz ohne Schmerz gibt es nicht. Das gilt für Fußball, für Epidemiologie (um die eine oder andere Formel kommen Sie nicht herum), und für den Rest des Lebens natürlich auch.

Zur vierten Auflage

»COVID-Pandemie« – diesen epidemiologischen Fachausdruck hat die Gesellschaft für deutsche Sprache zum »Wort des Jahres 2020« ernannt. Im Jahr 2020 gab es auch kaum eine Talkshow ohne eine Epidemiologin oder einen Epidemiologen als Gast. Unserer Berufsgruppe schlägt einerseits Bewunderung entgegen, andererseits reagieren manche Menschen aggressiv auf Einschränkungen zur Eingrenzung der Pandemie. Epidemiologie ist also zu einem alltäglichen Thema geworden. Grund genug für die nunmehr 4. Auflage von »Epidemiologie für Dummies«. Natürlich haben wir die Kapitel zu Krankheitsausbrüchen erweitert. Epidemiologen tun aber weitaus mehr, als Pandemien zu bekämpfen. Das zeigt Ihnen beispielsweise das Kapitel zu sozialer Ungleichheit und Gesundheit.

Den zweiten Grund für die Neuauflage möchten wir Ihnen nicht verschweigen: Arminia Bielefeld spielt wieder in der ersten Fußball-Bundesliga. Das entspricht unseren Erwartungen und dem Stand zur 1. Auflage 2009. Das tiefe Tal des Jammers während der 2. und 3.

Auflage (in der 2. und 3. Liga) ist vergessen und vergeben.

Bei der Überarbeitung ist uns wieder einmal aufgefallen, wie wenig zeitgemäß das generische Maskulinum ist. Wir sprechen dennoch weiterhin von »Epidemiologen«, auch wenn wir selbstverständlich Epidemiolog*innen meinen. Aus Gründen der Lesbarkeit verzichten wir hier auf das Gendersternchen, das uns ansonsten mit großer Selbstverständlichkeit im Alltag begleitet.

Bei der Überarbeitung standen uns Ann-Kristin Niewald und Tessa Brake inhaltlich und organisatorisch zur Seite. Dafür bedanken wir uns sehr. Ein Dankeschön auch an alle Leser*innen, die uns auf Fehler und Unklarheiten aufmerksam gemacht haben.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß beim Lesen und Arbeiten mit diesem Buch!

Oliver Razum, Jürgen Breckenkamp und Patrick Brzoska

Inhaltsverzeichnis

Cover

Titelblatt

Impressum

Über die Autoren

[Zur zweiten Auflage](#)

[Zur dritten Auflage](#)

[Zur vierten Auflage](#)

Einführung

[Über dieses Buch](#)

[Was Sie nicht lesen müssen](#)

[Konventionen in diesem Buch](#)

[Törichte Annahmen über den Leser](#)

[Wie dieses Buch aufgebaut ist](#)

[Symbole, die in diesem Buch verwendet werden](#)

[Wie es weitergeht](#)

Teil I: Epidemiologen sind Gesundheitsdetektive

Kapitel 1: Epidemiologen bei der Arbeit

[Was Epidemiologen tun](#)

[Epidemiologie, Kommunikation und Politik](#)

[Wie und warum wir Epidemiologen wurden](#)

Kapitel 2: Epidemiologen sind Detektive

[Auf den Schultern von Giganten](#)

[Verstädterung, Globalisierung, Seuchen](#)

[Epidemiologischer Detektiv – Dr. John Snow](#)

Kapitel 3: Im Falle eines Falles

[Epidemiologische »Fälle«](#)

[Krankheitsregister](#)

Kapitel 4: Stets im Mittelpunkt: die Bevölkerung

Epidemiologen schauen auf Bevölkerungen

Kleine Demografie für Epidemiologen

Bevölkerungsentwicklung und gesellschaftliche Situation

Teil II: Werkzeuge zum Messen und Vergleichen

Kapitel 5: Größen und Veränderungen messen

Absolute Zahl und Prävalenz

Ohne Zeit geht nichts - Inzidenzen

Risiko und Risikodifferenz

Kapitel 6: Vergleiche anstellen

Kein Vergleich - keine Beurteilung

Für alle Fälle - die Vier-Felder-Tafel

Relatives Risiko - ein Risiko kommt selten allein

Odds Ratio - wie hoch ist die Chance?

Attributables Risiko

Population Attributable Risk

Kapitel 7: So werden Daten vergleichbar: Stratifizieren und Standardisieren

Stratifizierung - die Kleinen nach vorn, die Großen nach hinten

Standardisierung - der einheitliche Bevölkerungsaufbau

Standardbevölkerungen

Kapitel 8: Wie sag ich's richtig? Beschreibende Statistik

Von Variablen und ihren Werten

Deskriptive Statistik - Daten zusammenfassen

Teil III: Die Architektur der Epidemiologie

Kapitel 9: Alles nur im Hier und Jetzt: Querschnittstudien

Was läuft hier quer?

[Was Sie mit Querschnittstudien messen können](#)
[Hochspannung in Deutschland: Macht Elektrosmog krank?](#)
[Grenzen des Querschnittsdesigns](#)
[Was kommt dabei heraus?](#)

Kapitel 10: Ein Marsch Gesunder durch die Zeit: Kohortenstudien

[Blick nach vorn: Wer wird krank?](#)
[Rekrutieren der Studienbevölkerung](#)
[Mal sehen, was die Zukunft bringt: Follow-up](#)

Kapitel 11: Die Vergangenheit von Kranken und Gesunden: Fall-Kontroll-Studien

[Kommt mir mein Handy zu nahe?](#)
[Das Design von Fall-Kontroll-Studien](#)
[Expositionen messen](#)
[Paarungen: passende Kontrollen zu den Fällen](#)
[Was Sie in Fall-Kontroll-Studien messen können](#)
[Zu guter Letzt: eingebettete Fall-Kontroll-Studie](#)

Kapitel 12: Der Zufall als Helfer: randomisierte kontrollierte Studien

[Warum randomisierte kontrollierte Studien?](#)
[Verzerrungen vermeiden](#)
[Klinische Studien - Therapie top oder flop?](#)
[Maßzahlen in klinischen Studien](#)
[Wenn Zweifel bleiben ...](#)
[Ethisch vertretbar?](#)
[Weisheit aus vielen Studien: Meta-Analysen](#)

Kapitel 13: Ganz ohne Individualdaten: ökologische Studien

[Individualdaten oder aggregierte Daten?](#)
[Wenn der ökologische Schein trügt](#)

Teil IV: Studien durchführen und Fallstricke vermeiden

Kapitel 14: Epidemiologische Studien durchführen

Das Thema finden und die Studie planen

Die Studie durchführen – ab ins Feld

Kapitel 15: Verzerertes Bild der Wirklichkeit?

Keine Wissenschaft ohne Fehler (leider)

Zufällige Fehler: heute so, morgen so

Systematische Fehler: immer gleich falsch

Confounding – oder: Leben auf großem Fuße

Effektmodifikation

Jetzt kommt's ganz dicke: mehrere Fehler

Kapitel 16: Ursachen und Wirkungen

Epidemiologen wollen Ursachen finden

Kriterien für Kausalität

Kapitel 17: Spielt uns der Zufall einen Streich? Schließende Statistik

Warum wir Sie mit schließender Statistik quälen

Zufall oder doch nicht? Statistisches Testen

Wie groß muss eine Studie sein?

Statistische Modelle und die Wirklichkeit

Teil V: Anwendungen der Epidemiologie

Kapitel 18: Die großen Seuchen: Infektionsepidemiologie

Seuchen in Europa: Vergangenheit und Zukunft

Vom Erreger zur Epidemie: Grundlagen

Wie sich Epidemien ausbreiten

Ausbrüche früh erkennen: Surveillance

Können Epidemiologen Seuchen besiegen?

Kapitel 19: Krankheitsausbrüche epidemiologisch untersuchen

Vorgehen bei einem Ausbruch

Epidemische Gehirnhautentzündung in Afrika

Alternativhypothesen bedenken

Kapitel 20: Sozialepidemiologie: lieber reich und gesund als arm und krank

Der Traum von der Gleichheit der Menschen

Die Whitehall-Studie

Ungleichheit in England: Der »Black Report«

Gesundheitliche Ungleichheit in Deutschland

Wie soziale Ungleichheit krank macht

Sozialepidemiologie: vergleichen und Handeln

Kapitel 21: Erfolge messen

Gesundheitsprogramme – mein Rücken zwick

Effektivität von Gesundheitsprogrammen messen

Studiendesigns mit Kontrollgruppe

Evaluation ohne Kontrollgruppe

Kapitel 22: Screening: dem Risiko ins Auge schauen

Sinn des Screenings: Krankheiten früh erkennen

Eigenschaften von Tests

Screening – Nutzen und Schaden

Bewertung von Screening-Programmen

Graues Screening oder Screening-Programme?

Gewinner und Verlierer beim Screening

Teil VI: Der Top-Ten-Teil

Kapitel 23: Zehn Tipps, um Fehler in Studien zu vermeiden

Keine vorschnellen Schlüsse ziehen

Mit einer klaren Fragestellung beginnen

Geeignete Stichprobengröße wählen

Raten statt absolute Zahlen analysieren

Geeignete Vergleichsgruppe wählen

Mögliches Confounding bedenken

Enttäuschende Ergebnisse nicht verschweigen

[Ergebnisse klar kommunizieren](#)

[Mit den Medien umgehen lernen](#)

[Risiken realistisch einschätzen](#)

Kapitel 24: Die zehn besten Datenquellen

[Bevölkerungsstatistik](#)

[Todesursachenstatistik](#)

[Meldepflichtige Infektionskrankheiten](#)

[Bevölkerungsbezogene Krebsregister](#)

[Krankenhaus-Diagnosestatistik](#)

[Kinder- und Jugendgesundheitssurvey KiGGS](#)

[Telefonischer Gesundheitssurvey](#)

[Mikrozensus](#)

[Sozio-oekonomisches Panel SOEP](#)

[Ein Blick zu den europäischen Nachbarn](#)

[Entwicklung und Gesundheit: weltweite Daten](#)

Quellen

[Kapitel 1](#)

[Kapitel 2](#)

[Kapitel 3](#)

[Kapitel 4](#)

[Kapitel 5](#)

[Kapitel 6](#)

[Kapitel 7](#)

[Kapitel 8](#)

[Kapitel 9](#)

[Kapitel 10](#)

[Kapitel 11](#)

[Kapitel 12](#)

[Kapitel 13](#)

[Kapitel 14](#)

[Kapitel 15](#)

[Kapitel 16](#)

[Kapitel 17](#)

[Kapitel 18](#)

[Kapitel 19](#)

[Kapitel 20](#)

[Kapitel 21](#)

[Kapitel 22](#)

[Abbildungsverzeichnis](#)

[Stichwortverzeichnis](#)

[End User License Agreement](#)

Tabellenverzeichnis

Kapitel 2

[Tabelle 2.1: Todesfälle an Cholera nach Art der Wasserversorgung 1853/54 in Londo...](#)

[Tabelle 2.2: Todesfälle an Cholera und Zahl der Häuser, nach Wasserversorgung. Lo...](#)

Kapitel 3

[Tabelle 3.1: Die häufigsten Todesursachen, Deutschland 2019, Männer und Frauen](#)

Kapitel 4

[Tabelle 4.1: Bevölkerungsdichten im internationalen Vergleich, Zahlen für 2019](#)

[Tabelle 4.2: Große Zuwanderungsbewegungen nach Deutschland seit 1945 \(Zahlen geru...](#)

Kapitel 6

[Tabelle 6.1: Darstellung der Daten in einer Vier-Felder-Tafel](#)

[Tabelle 6.2: Vier-Felder-Tafel: Zusammenhang zwischen feuchtkalter Luft und gripp...](#)

Kapitel 7

[Tabelle 7.1: Direkte Altersstandardisierung, männliche Bevölkerung, NRW 2009](#)

[Tabelle 7.2: Die indirekte Standardisierung – Beispielberechnung](#)

[Tabelle 7.3: Standardbevölkerung für das Beispiel zur indirekten Standardisierung](#)

[Tabelle 7.4: Beispiel für SMRs \(Standardized Mortality Ratios\), bei denen ein Con...](#)

[Tabelle 7.5: Alte und neue Europa-Standardbevölkerungen](#)

Kapitel 8

[Tabelle 8.1: Skalenniveaus von Variablen](#)

[Tabelle 8.2: Erstes Quartil, drittes Quartil und Median](#)

Kapitel 9

[Tabelle 9.1: Vier-Felder-Tafel zum Asthma-Beispiel, Querschnitt zum Zeitpunkt 1](#)

[Tabelle 9.2: Vier-Felder-Tafel zum Asthma-Beispiel, Querschnitt zum Zeitpunkt 2](#)

Kapitel 10

[Tabelle 10.1: Zusammenhang zwischen Alkoholkonsum und Hüftbrüchen bei Frauen unte...](#)

Kapitel 11

[Tabelle 11.1: Rauchen und Lungenkrebs bei Frauen \(nach Doll und Hill 1950\)](#)

[Tabelle 11.2: Vier-Felder-Tafel zur Auswertung von individuell gematchten Paaren](#)

Kapitel 12

[Tabelle 12.1: Vergleich einer neuen Therapie mit der alten Standardtherapie](#)

Kapitel 15

[Tabelle 15.1: Zusammenhang zwischen häufigen Sonnenstudiobesuchen und Hautkrebs \(...\)](#)

[Tabelle 15.2: Zusammenhang zwischen häufigen Sonnenstudiobesuchen und Hautkrebs, ...](#)

[Tabelle 15.3: Zusammenhang zwischen Schuhgröße und Einkommen \(ausgedachte Schuh-S...](#)

[Tabelle 15.4: Zusammenhang zwischen Schuhgröße und Einkommen, stratifiziert nach ...](#)

[Tabelle 15.5: Zusammenhang zwischen Geschlecht und Einkommen, stratifiziert nach ...](#)

[Tabelle 15.6: Relatives Risiko für Mundhöhlenkarzinome in Abhängigkeit von Rauche...](#)

Kapitel 16

[Tabelle 16.1: Bevölkerung von Oldenburg und brütende Storchenpaare](#)

[Tabelle 16.2: Assoziation zwischen Rauchen und Lungenkrebs](#)

Kapitel 17

[Tabelle 17.1: Durchschnittliche Zahl der Arztbesuche in den letzten drei Wochen v...](#)

[Tabelle 17.2: Fehler erster Art \(\$\alpha\$ -Fehler\) und Fehler zweiter Art \(\$\beta\$ -Fehler\)](#)

[Tabelle 17.3: Erforderliche Stichprobengröße je Gruppe für eine Fall-Kontroll-Stu...](#)

[Tabelle 17.4: Bluthochdruck und Herzinfarkttrisiko](#)

[Tabelle 17.5: Risikofaktoren des Herzinfarkts, nach Alter, Geschlecht und Blutdru...](#)

Kapitel 19

[Tabelle 19.1: Vorläufige Falldefinition für das schwere akute respiratorische Syn...](#)

[Tabelle 19.2: Besuch der Videoshow und Erkrankung an Meningitis, Mchanje](#)

[Tabelle 19.3: Chance, nach Besuch der Videoshow an Meningitis zu erkranken, strat...](#)

Kapitel 20

[Tabelle 20.1: Relatives Risiko eines Todesfalles durch Herzinfarkt, Whitehall-Stu...](#)

[Tabelle 20.2: Gesellschaftliche Unterschiede und Lebenserwartung in Deutschland, ...](#)

Kapitel 22

[Tabelle 22.1: Häufige Krebserkrankungen in Deutschland 2017 \(gerundet\) und Stand ...](#)

[Tabelle 22.2: Eigenschaften eines Schnelltests](#)

[Tabelle 22.3: Ergebnisse von Fidels hypothetischem HIV-Schnelltest](#)

[Tabelle 22.4: Gewinner und Verlierer beim Screening \(nach Albrecht Jahn\).](#)

Illustrationsverzeichnis

Kapitel 1

[Abbildung 1.1: Säuglingssterblichkeit in Deutschland, 1870 bis 2020](#)

Kapitel 2

[Abbildung 2.1: Punktkarte des Cholera-Ausbruchs in Soho, 1854](#)

[Abbildung 2.2: Epidemische Kurve des Cholera-Ausbruchs 1854](#)

Kapitel 3

[Abbildung 3.1: Todesbescheinigung für Nordrhein-Westfalen \(zweite Seite\)](#)

[Abbildung 3.2: Der natürliche Krankheitsverlauf im Überblick](#)

Kapitel 4

[Abbildung 4.1: Idealtypische Formen der Bevölkerungspyramide \(weiß: Männer, grau:...](#)

[Abbildung 4.2: Bevölkerungspyramide, Indien 2020](#)

[Abbildung 4.3: Bevölkerungspyramide, Deutschland 2020](#)

Kapitel 5

[Abbildung 5.1: Berechnung von Personenjahren unter Risiko](#)

[Abbildung 5.2: Der Zusammenhang zwischen Prävalenz und Inzidenz](#)

Kapitel 8

[Abbildung 8.1: Entwicklung des Pro-Kopf-Einkommens in Westdeutschland, 1985 bis 2...](#)

[Abbildung 8.2: Normalverteilung \(Glockenkurve\); SD: Standardabweichung](#)

Kapitel 9

[Abbildung 9.1: Haustiere und kindliches Asthma](#)

Kapitel 10

[Abbildung 10.1: Design einer Kohortenstudie](#)

[Abbildung 10.2: Design einer historischen Kohortenstudie](#)

Kapitel 11

[Abbildung 11.1: Ausgangspunkte und Ziele von Kohorten- und Fall-Kontroll-Studien](#)

[Abbildung 11.2: Fälle, Kontrollen und ihr jeweiliger Expositionsstatus](#)

Kapitel 12

[Abbildung 12.1: Ablauf einer randomisierten kontrollierten Studie](#)

Kapitel 13

[Abbildung 13.1: Jährliche mittlere Zahl gerauchter Zigaretten pro Person und alte...](#)

[Abbildung 13.2: Konsum von Obst und Gemüse und altersstandardisierte Sterblichkeit...](#)

Kapitel 15

[Abbildung 15.1: Schematische Darstellung des Confounding](#)

[Abbildung 15.2: Der Zusammenhang zwischen Alkoholkonsum und Mundhöhlenkarzinom](#)

Kapitel 16

[Abbildung 16.1: Bevölkerungszahl und brütende Storchenpaare, Oldenburg](#)

[Abbildung 16.2: Kaffee, Alkohol und Pankreaskarzinom](#)

[Abbildung 16.3: Sterblichkeit an Herzinfarkt \(ischämische Herzerkrankung\), deutsc...](#)

[Abbildung 16.4: Sterblichkeit an Herzinfarkt \(ischämische Herzerkrankung\), deutsc...](#)

[Abbildung 16.5: Ist eine beobachtete Assoziation kausal?](#)

Kapitel 17

[Abbildung 17.1: Body-Mass-Index und Sterblichkeitsrisiko, 25- bis ...](#)

Kapitel 18

[Abbildung 18.1: Epidemische Kurve, SARS-Ausbruch in Hongkong, 2003](#)

[Abbildung 18.2: Kumulative Fallzahl, SARS-Ausbruch, 2003](#)

[Abbildung 18.3: SEIR-Modell](#)

Kapitel 20

[Abbildung 20.1: Mielcks Modell zur Erklärung gesundheitlicher Ungleichheit](#)

Kapitel 21

[Abbildung 21.1: Der Public-Health-Handlungskreis](#)

[Abbildung 21.2: Rückgang der Kindersterblichkeit nach Weltregionen, 1990 bis 2015](#)

Kapitel 22

[Abbildung 22.1: Ein Lead time bias täuscht längere Überlebenszeit vor](#)

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 anderen 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 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/oder 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 bis in

die letzten technischen Details durchdringen. Tiefer gehende Hintergrundinformationen haben wir deshalb mit dem Symbol »Detailwissen« gekennzeichnet. Sie können diese Abschnitte auslassen, ohne dabei 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, Frauen und diverse Menschen, also Epidemiolog*innen, Studierende und so weiter. Tatsächlich sind in der Epidemiologie – und vor allem unter unseren Studierenden – Frauen stärker vertreten als 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. Der Outcome kann aber auch etwas Positives sein, beispielsweise die Genesung von einer Erkrankung.

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 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.