

Auf einen Blick

Über die Autoren	7
Einführung	23
Teil I: Epidemiologen sind Gesundheitsdetektive	29
Kapitel 1: Epidemiologen bei der Arbeit	31
Kapitel 2: Epidemiologen sind Detektive	45
Kapitel 3: Im Falle eines Falles	59
Kapitel 4: Stets im Mittelpunkt: Die Bevölkerung	69
Teil II: Werkzeuge zum Messen und Vergleichen	85
Kapitel 5: Größen und Veränderungen messen	87
Kapitel 6: Vergleiche anstellen	103
Kapitel 7: So werden Daten vergleichbar: Stratifizieren und Standardisieren ...	119
Kapitel 8: Wie sag ich's richtig? Beschreibende Statistik	133
Teil III: Die Architektur der Epidemiologie	147
Kapitel 9: Alles nur im Hier und Jetzt: Querschnittstudien	149
Kapitel 10: Ein Marsch Gesunder durch die Zeit: Kohortenstudien	159
Kapitel 11: Die Vergangenheit von Kranken und Gesunden: Fall-Kontroll-Studien	177
Kapitel 12: Der Zufall als Helfer: Randomisierte kontrollierte Studien	195
Kapitel 13: Ganz ohne Individualdaten: Ökologische Studien	219
Teil IV: Studien durchführen und Fallstricke vermeiden ...	229
Kapitel 14: Epidemiologische Studien durchführen	231
Kapitel 15: Verzerrtes Bild der Wirklichkeit?	243
Kapitel 16: Ursachen und Wirkungen	261
Kapitel 17: Spielt uns der Zufall einen Streich? Schließende Statistik	275
Teil V: Anwendungen der Epidemiologie	293
Kapitel 18: Die großen Seuchen: Infektionsepidemiologie	295
Kapitel 19: Krankheitsausbrüche epidemiologisch untersuchen	313
Kapitel 20: Sozialepidemiologie: Lieber reich und gesund als arm und krank ...	325
Kapitel 21: Erfolge messen	339
Kapitel 22: Screening: Dem Risiko ins Auge schauen	353
Teil VI: Der Top-Ten-Teil	369
Kapitel 23: Zehn Tipps, um Fehler in Studien zu vermeiden	371
Kapitel 24: Die zehn besten Datenquellen	379
Quellen	391
Stichwortverzeichnis	399

Inhaltsverzeichnis

Über die Autoren	7
Zur zweiten Auflage	8
Zur dritten Auflage	8
Einführung	23
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	26
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	27
Anhang	27
Symbole, die in diesem Buch verwendet werden	27
Wie es weitergeht	27
TEIL I	
Epidemiologen sind Gesundheitsdetektive	29
Kapitel 1	
Epidemiologen bei der Arbeit	31
Was Epidemiologen tun	31
Arbeitskleidung: Gelber Schutzanzug	32
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	39
Wir schauen uns selbst auf die Finger	40
Wie und warum wir Epidemiologen wurden	40
Epidemiologen geht es um Gesundheit	41
Epidemiologen sind vielseitig interessiert	41
Epidemiologen denken kritisch	42
Epidemiologen entwickeln Studiendesigns	42
Epidemiologen handeln	43
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 52
 - 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 65
 - Klinische Register – Daten zur Behandlung 67
 - Epidemiologische Register – Daten zur Häufigkeit 67

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 74
 - Woher, wohin: Wanderungsbewegungen 74
 - Die demografische Formel 75
 - Der neugierige Staat: Volkszählungen 76
 - Bevölkerungsstruktur: Die Bevölkerungspyramide 77
 - Lebenserwartung in Deutschland 80
- Bevölkerungsentwicklung und gesellschaftliche Situation 80
 - Alterung der Bevölkerung. 80
 - Zuwanderung nach Deutschland. 82
 - Geburtenrückgang nach der Wende. 83
 - Ost-West-Wanderung und ihre Folgen 83
 - Was schließen wir aus alledem? 84

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 Personenzeit	93
Weitere Inzidenzmaße: Mortalität und Letalität	97
Zusammenhang zwischen Inzidenz und Prävalenz	99
Weder Fisch noch Fleisch: Periodenprävalenz.....	100
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
Attributables Risiko	113
Attributables Risiko berechnen (I)	114
Attributables Risiko berechnen (II)	114
Population Attributable Risk	115
Auswirkung einer Exposition auf die Bevölkerung	115
Population Attributable Risk berechnen (I)	116
Population Attributable Risk berechnen (II).....	116

Kapitel 7

So werden Daten vergleichbar:

Stratifizieren und Standardisieren **119**

- Stratifizierung – die Kleinen nach vorn, die Großen nach hinten..... 119
- Standardisierung – der einheitliche Bevölkerungsaufbau..... 121
 - Direkte Altersstandardisierung – von den Raten zur Standardbevölkerung..... 122
 - Indirekte Altersstandardisierung – von der Standardbevölkerung zu den Raten..... 125
 - Fallstricke bei der Standardisierung..... 128
- Standardbevölkerungen..... 130

Kapitel 8

Wie sag ich’s richtig? Beschreibende Statistik **133**

- Von Variablen und ihren Werten..... 133
 - Was ich Ihnen sagen möchte: Antwortmöglichkeiten 134
 - Skalen: Haben Ihre Antworten Niveau? 135
 - Transformation von Variablen – es gibt kein Zurück 136
 - Sprechen wir Epidemiologisch oder Statistisch? 136
- Deskriptive Statistik – Daten zusammenfassen 137
 - Die goldene Mitte: Maße der zentralen Tendenz 137
 - Streuungsmaße: Wie groß sind die Unterschiede?..... 139
 - Alles im grünen Bereich? Die Normalverteilung 143

TEIL III

Die Architektur der Epidemiologie **147**

Kapitel 9

Alles nur im Hier und Jetzt: Querschnittstudien **149**

- Was läuft hier quer? 150
 - Querschnittstudien sind Momentaufnahmen..... 150
 - Wie kurz ist ein »Zeitpunkt«? 150
 - Wer macht mit? Und wie viele? 151
 - Was haben Meinungsforschung und Mikrozensus gemeinsam? 151
- Was Sie mit Querschnittstudien messen können..... 152
- Hochspannung in Deutschland: Macht Elektrosmog krank?..... 153
 - Die Ausschreibung des Auftraggebers 153
 - Vorüberlegungen zum Studiendesign..... 154
 - Die Entscheidung zur Querschnittstudie 154
 - Was war zuerst da – die Henne oder das Ei? 154
- Grenzen des Querschnittsdesigns 155
 - Die Gefahr von Fehlschlüssen 155
- Was kommt dabei heraus?..... 157
 - Stärke der Assoziation: Odds Ratio..... 157

Kapitel 10

Ein Marsch Gesunder durch die Zeit: Kohortenstudien 159

Blick nach vorn: Wer wird krank? 159
 Der Klassiker: Rauchen und Lungenkrebs 160
 Wann eine Kohortenstudie sinnvoll ist 160
 Was Sie in Kohortenstudien messen können 161
 Rekrutieren der Studienbevölkerung 162
 Auswahl aus der Allgemeinbevölkerung 162
 Auswahl aus besonderen Bevölkerungen 164
 Auswahl bei Berufskohorten 165
 Auf die richtige Größe kommt es an 166
 Wie komme ich an Informationen? 168
 Mal sehen, was die Zukunft bringt: Follow-up 170
 Wie lange muss das Follow-up laufen? 170
 Offene und geschlossene Kohorten 171
 Mehrere Befragungszeitpunkte 171
 Wenn Ihnen Studienteilnehmer abhanden kommen 172
 Zurück in die Zukunft? Historische Kohorten 173

Kapitel 11

Die Vergangenheit von Kranken und Gesunden 177

Kommt mir mein Handy zu nahe? 178
 Wie häufig sind Hirntumoren? 178
 Wie schnell entstehen Hirntumoren? 178
 Warum Fall-Kontroll-Studie statt Kohortenstudie? 179
 Welche Expositionen müssen Sie erfragen? 179
 Welches Studiendesign ist passend? 179
 Das Design von Fall-Kontroll-Studien 180
 Wie wird man ein »Fall«? 180
 Auf der Suche nach den Fällen 181
 Fälle sammeln – repräsentativ oder selektiv? 182
 Am besten nur inzidente Fälle 182
 Kontrollen auswählen: Die Passenden ins Töpfchen 183
 Woher nehmen? Quellen für Kontrollen 183
 Expositionen messen 186
 Erinnern Sie sich noch? 186
 Fälle erinnern sich anders als Kontrollen 187
 Paarungen: Passende Kontrollen zu den Fällen 188
 Individuelles Matching 189
 Gruppenmatching 189
 Was Sie in Fall-Kontroll-Studien messen können 190
 Auswertung bei einem nicht gematchten Design 190
 Auswertung von individuell gematchten Paaren 192
 Zu guter Letzt: Eingebettete Fall-Kontroll-Studie 194

Kapitel 12

Der Zufall als Helfer: Randomisierte kontrollierte Studien 195

- Warum randomisierte kontrollierte Studien? 195
 - Wirksamkeitsprüfung: Erste Überlegungen 196
 - Angemessenes Design für Wirksamkeitsprüfungen 197
- Verzerrungen vermeiden 198
 - Randomisierung 198
 - Compliance – immer bei der Stange bleiben 200
 - Verblindung – keiner weiß was 202
 - Ein- und Ausschlusskriterien 202
- Klinische Studien – Therapie top oder Flop? 205
 - Phase 1: Pharmakologische Studien 206
 - Phase 2: Therapeutisch-exploratorische Studien 206
 - Phase 3: Therapeutisch-konfirmatorische Studien 207
- Maßzahlen in klinischen Studien 208
 - Absolute Risiken 209
 - Relative Risikoreduktion 210
 - Absolute Risikoreduktion 210
 - Number Needed to Treat 211
 - Number Needed to Harm 212
- Wenn Zweifel bleiben 213
 - Phase-4-Studien 213
 - Therapie-Optimierungsprüfungen 213
 - Anwendungsbeobachtungen 213
- Ethisch vertretbar? 214
 - Aufklärung und Zustimmung 215
 - Kontrollgruppe und Placebo 215
 - Größe der Studie und vorzeitiger Abbruch 215
 - Auswahlkriterien für Studienteilnehmer 216
 - Goldene Standards aus armen Ländern? 216
 - Alles offengelegt? 217
- Weisheit aus vielen Studien: Meta-Analysen 218

Kapitel 13

Ganz ohne Individualdaten: Ökologische Studien 219

- Individualdaten oder aggregierte Daten? 219
 - Studiendesigns mit Individualdaten 220
 - Arbeiten mit aggregierten Daten 220
 - Korrelation: Maß für die Stärke der Beziehung 221
 - Nutzen von ökologischen Studien 222
 - Unterschiedliche Arten von ökologischen Studien 223
 - Daten für ökologische Studien 224
- Wenn der ökologische Schein trügt 224
 - Datenqualität – kritische Nachfragen erwünscht 227
 - Ökologische Studien: Besser als ihr Ruf 228

TEIL IV

Studien durchführen und Fallstricke vermeiden 229

Kapitel 14

Epidemiologische Studien durchführen 231

Das Thema finden und die Studie planen	231
Ein passendes Projekt – die Stecknadel im Heuhaufen?	231
Die Forschungsfrage entwickeln und präzisieren	232
Literaturrecherche – aktuell oder Schnee von gestern?	233
Studienplan erstellen – bis ins kleinste Detail	234
Ethik – von der Aufklärung zur Einwilligung	236
Datenschutz – meine Daten gehören mir	237
Antrag einreichen	238
Die Studie durchführen – ab ins Feld	238
Pilotstudie – letzte Möglichkeit für Änderungen	239
Feldarbeit – die Zeit läuft	239
Daten eingeben und prüfen	240
Datenaufbereitung und Datenauswertung	240
Projektbericht und Publikation – was gibt's Neues?	240

Kapitel 15

Verzerrtes Bild der Wirklichkeit? 243

Keine Wissenschaft ohne Fehler (leider)	243
Zufällige Fehler: Heute so, morgen so	244
Systematische Fehler: Immer gleich falsch	245
Die falsche Bevölkerung ausgewählt: Selektionsbias	246
Informationsbias – oder: Missklassifizierte Menschen	250
Confounding – oder: Leben auf großem FuÙe	252
SchuhgröÙe und Einkommen: Die Schuh-Studie	252
Confounding heiÙt Verschleierung	253
Der Umgang mit Confounding	254
Typische Confounder	256
Zwischenstufen sind keine Confounder	256
Effektmodifikation	257
Jetzt kommt's ganz dicke: Mehrere Fehler	258

Kapitel 16

Ursachen und Wirkungen 261

Epidemiologen wollen Ursachen finden	261
Die Sache mit den kleinen Babys	262
Macht fernsehen dick?	264
Von Kometen und anderen Unglücksbringern	265
Ist Kaffee krebserregend?	265
Wer war König Knut?	266
Warum leiden nicht alle Menschen an Tuberkulose?	268

Kriterien für Kausalität	270
Stärke der Beziehung	270
Konsistenz der Beziehung	271
Spezifität des Effekts	271
Zeitliche Sequenz	272
Dosis-Wirkungs-Beziehung	272
Biologische Plausibilität und Kohärenz	273
Experimentelle Evidenz	273
Kausales Denken im Überblick	274

Kapitel 17

Spielt uns der Zufall einen Streich? Schließende Statistik 275

Warum wir Sie mit schließender Statistik quälen	276
Von der Stichprobe zur Bevölkerung	276
Auf den Punkt gebracht – der Punktschätzer	276
Präzision von Schätzungen	278
Zufall oder doch nicht? Statistisches Testen	278
Nullhypothese: In Wirklichkeit kein Unterschied	279
Der p-Wert – je größer, desto Zufall	280
Signifikanzniveau – dem Zufall eine Grenze setzen	282
p-Wert und Nullhypothese – eine enge Beziehung	283
Konfidenzintervalle – der Bereich Ihres Vertrauens	284
Fehlertypen: Falscher Alarm oder Aufdeckung verpasst	285
Power – die Macht eines statistischen Tests	286
Wie groß muss eine Studie sein?	286
Statistische Modelle und die Wirklichkeit	288
Beispiel: Bluthochdruck und Herzinfarkt	288
Beispiel: Übergewicht und Sterblichkeit	289
Mehrere mögliche Risikofaktoren: Was tun?	290

TEIL V

Anwendungen der Epidemiologie 293

Kapitel 18

Die großen Seuchen: Infektionsepidemiologie 295

Seuchen in Europa: Vergangenheit und Zukunft	295
Eine Seuche, die die Welt umrundet	296
Vorbereitungen für die nächste Pandemie	297
Vom Erreger zur Epidemie: Grundlagen	298
Was sind Infektionskrankheiten?	298
Wie werden Krankheitserreger übertragen?	299
Grundbegriffe der Infektionsepidemiologie	300
Impfen: Schutz aus der Spritze	300

Wie sich Epidemien ausbreiten	302
Wenn keiner immun ist: Basisreproduktionszahl	302
Nicht alle sind empfänglich: Nettoreproduktionszahl	303
Die Sicherheit der Gruppe: Herdenimmunität.	304
Ausbreitungsverlauf beschreiben: Epidemische Kurve	304
Modellieren: Vorhersagen über die Zukunft	305
Ausbrüche früh erkennen: Surveillance.	307
Datenquellen	307
Daten aufbereiten und übermitteln	308
Grenzen der Surveillance	308
Können Epidemiologen Seuchen besiegen?	309
Pocken: Eine Erfolgsgeschichte	309
Kinderlähmung ausrotten?	309
Armut macht Epidemien – Cholera in Simbabwe	311

Kapitel 19

Krankheitsausbrüche epidemiologisch untersuchen 313

Vorgehen bei einem Ausbruch	314
Beschreibende (deskriptive) Epidemiologie.	314
Schließende (analytische) Epidemiologie	318
Epidemische Gehirnhautentzündung in Afrika	318
Dramatische Ereignisse in Mchanje	320
Deskriptive Untersuchung	320
Aufklärung mittels einer Fall-Kontroll-Studie.	321
Fußball also doch gefährlich?	323

Kapitel 20

Sozialepidemiologie:

Lieber reich und gesund als arm und krank 325

Der Traum von der Gleichheit der Menschen	326
Versuche, die Welt zu verbessern	326
Erste Schritte der Sozialepidemiologie	327
Wie misst man soziale Ungleichheit?	328
Die Whitehall-Studie	329
Wie alles begann	329
Was dabei herauskam.	329
Ungleichheit in England: Der »Black Report«	331
Die Folgen des »Black Report«	332
Gesundheitliche Ungleichheit in Deutschland	332
Wie soziale Ungleichheit krank macht	333
Das Erklärungsmodell von Andreas Mielck	333
Kritik an Andreas Mielcks Erklärungsmodell	334

Sozialepidemiologie: Vergleichen und Handeln 335
Lernen aus Vergleichen zwischen Ländern 335
Neue Wege zum Handeln: Ökosoziale Epidemiologie 336
Kritik am ökosozialen Konzept. 337
Die beste aller Welten? 338

Kapitel 21

Erfolge messen **339**
Gesundheitsprogramme – mein Rücken zwicket 339
Der Handlungskreis in Public Health. 340
Warum Gesundheitsprogramme evaluieren? 341
Idealbedingungen oder wahres Leben? 342
Effektivität von Gesundheitsprogrammen messen 343
Evaluation – die Mühen der Ebenen 343
Ziele formulieren – hat es Ihnen geholfen? 344
Surrogatgrößen – Ersatzziele führen in die Irre. 344
Studiendesigns mit Kontrollgruppe 345
Experimentelle Designs. 345
Quasi-experimentelles Design 348
Evaluation ohne Kontrollgruppe 349
Zeitliche Entwicklungen beurteilen 349
Grenzen von Vergleichen ohne Kontrollgruppe 351

Kapitel 22

Screening: Dem Risiko ins Auge schauen **353**
Sinn des Screenings: Krankheiten früh erkennen. 353
Epidemiologen beurteilen die Wirksamkeit. 355
Ärzte diagnostizieren und behandeln. 355
Geeigneter Schnelltest gesucht 356
Eigenschaften von Tests 357
Ein Gedankenexperiment 357
Vier mögliche Kombinationen 358
Maße für die Eigenschaften eines Tests 359
HIV-Testen mit Fidel Castro 359
Screening – Nutzen und Schaden 361
Nicht perfekter Schnelltest im Alltag. 361
Es zählt nur die Gesamtbilanz 361
Bewertung von Screening-Programmen 363
Verzerrte Wirklichkeit 363
Graues Screening oder Screening-Programme? 365
Streit um Prostata-Screening 365
Emotionen pur 366
Gewinner und Verlierer beim Screening 366
Screening als Tausch von Risiken 366
Ergebnisoffen beraten. 367

TEIL VI

Der Top-Ten-Teil 369

Kapitel 23

Zehn Tipps, um Fehler in Studien zu vermeiden..... 371

- Keine vorschnellen Schlüsse ziehen 371
- Mit einer klaren Fragestellung beginnen 372
- Geeignete Stichprobengröße wählen 372
- Raten statt absolute Zahlen analysieren 373
- Geeignete Vergleichsgruppe wählen 373
- Mögliches Confounding bedenken 374
- Enttäuschende Ergebnisse nicht verschweigen 374
- Ergebnisse klar kommunizieren 375
- Mit den Medien umgehen lernen 376
- Risiken realistisch einschätzen 376

Kapitel 24

Die zehn besten Datenquellen 379

- Bevölkerungsstatistik 379
- Todesursachenstatistik 380
- Meldepflichtige Infektionskrankheiten 381
- Bevölkerungsbezogene Krebsregister 382
- Krankenhaus-Diagnosestatistik 383
- Kinder- und Jugendgesundheitssurvey KiGGS 383
- Telefonischer Gesundheitssurvey 384
- Mikrozensus 385
- Sozio-oekonomisches Panel SOEP 385
- Ein Blick zu den europäischen Nachbarn 386
- Entwicklung und Gesundheit: Weltweite Daten 387

Quellen 391

Stichwortverzeichnis 399