

STUDIENKURS GESUNDHEIT & PFLEGE

Ralf Reintjes

Epidemiologie



Nomos

STUDIENKURS GESUNDHEIT & PFLEGE

Lehrbuchreihe für Studierende der Gesundheitswissenschaft, Pflege, Pflegewissenschaft und Pflegemanagement sowie Hebammenkunde und Hebammenwissenschaft

Der Studienkurs „Gesundheit und Pflege“ ermöglicht den schnellen und verständlichen Einstieg in die zentralen Themen der gesamten Gesundheitswissenschaften (u.a. Gesundheitsmanagement, Gesundheitsökonomie oder Public Health), der Pflege (u.a. Pflegewissenschaft, Pflegemanagement oder Pflegepädagogik) sowie des Hebammenwesens. Didaktische Elemente wie Definitionen, Reflexionsfragen, Fallbeispiele aus der Praxis sowie weiterführende Literaturlisten ermöglichen einen sachkundigen Einstieg in das jeweilige Themenfeld. Die Bücher richten sich an StudentInnen sowie QuereinsteigerInnen der jeweiligen Fachdisziplinen. Ausgewiesene Expert:innen sorgen für Überblickswissen und einen fundierten Zugang zu den Disziplinen.

Ralf Reintjes

Epidemiologie



Nomos



Onlineversion
Nomos eLibrary

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-8487-7923-9 (Print)

ISBN 978-3-7489-2311-4 (ePDF)

1. Auflage 2023

© Nomos Verlagsgesellschaft, Baden-Baden 2023. Gesamtverantwortung für Druck und Herstellung bei der Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG. Alle Rechte, auch die des Nachdrucks von Auszügen, der fotomechanischen Wiedergabe und der Übersetzung, vorbehalten. Gedruckt auf alterungsbeständigem Papier.

*In memoria di Piera Fogliati;
Ärztin und Epidemiologin.*

Inhalt

Einleitung: Von Cholera bis Corona	17
Kapitel 1: Die epidemiologische Denkweise – „unser erster Fall“	23
Kapitel 2: Gesundheit und Krankheit messen	33
Kapitel 3: Studiendesigns	49
Kapitel 4: Was bedeutet ein beobachteter Zusammenhang	89
Kapitel 5: Auswertung epidemiologischer Studien, „Schritt für Schritt“	113
Kapitel 6: Kausalität, oder die Suche nach Ursachen und Wirkungen	123
Kapitel 7: Tests und Screening aus epidemiologischer Sicht	133
Kapitel 8: Ausbruchsuntersuchung oder „eine Salmonelle kommt selten allein“	151
Kapitel 9: Ein großer Ausbruch in Hamburg	167
Kapitel 10: Epidemiologisches Mini-Wörterbuch = Glossar ausgewählter epidemiologischer Begriffe	193
Kapitel 11: Wiederholungsfragen	205
Stichwortverzeichnis	219
Bereits erschienen in der Reihe STUDIENKURS GESUNDHEIT UND PFLEGE	225

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 0.1:	Cartoon zum Wandel der Rolle der Epidemiologie im Verlauf der Covid-19-Pandemie	17
Abbildung 0.2:	Wortwolke einer Auswahl von Begriffen, die ich mit dem Begriff Epidemiologie in Zusammenhang bringe	19
Abbildung 0.3:	Kernkompetenzen in der angewandten Epidemiologie von Infektionskrankheiten in Europa	20
Abbildung 1.1:	Dr. John Snow	23
Abbildung 1.2:	Dr. Snows Untersuchungsschritte	24
Abbildung 1.3:	Epidemische Kurve tödlich verlaufender Cholerafälle in der Nähe des Golden Square, London, 19. August bis 30. September 1854.	28
Abbildung 1.4:	Geographische Verteilung tödlicher Cholerafälle in der Nähe des Golden Square, London, 19. August bis 30. September 1854	29
Abbildung 1.5:	Geburtstagstorte zum 200. Geburtstag von Dr. John Snow, London 2013.	30
Abbildung 2.1:	Inzidenz von Schlangenbissen in verschiedenen Regionen der Welt	34
Abbildung 2.2:	Denguefieber-Inzidenz pro 100.000 Einwohner in der Amazonasregion von Brasilien 2007–2017	35
Abbildung 2.3:	Räumliche Verteilung der geschätzten vermeidbaren Sterblichkeitsraten aufgrund von Ressourcenlücken für ein modelliertes pandemisches Influenza-Szenario	36
Abbildung 2.4:	Schematische Darstellung von zeitlichen Verläufen von Krankheitsereignissen in einer Beobachtungsgruppe von 20 Personen innerhalb von 12 Monaten	40
Abbildung 2.5:	Kaplan-Meier Überlebenskurven von drei zeitversetzten Patientenkohorten mit Prostatakrebs in Hamburg	42
Abbildung 2.6:	Illustration eines „epidemiologischen Brunnens“	43
Abbildung 2.7:	Rohe und altersadjustierte COVID-19–Letalität in Israel und Spanien	44
Abbildung 2.8:	Durchschnittliche, jährliche alters- und geschlechtsspezifische Sterberate an Lungenkrebs, England und Wales	47
Abbildung 3.1:	Besteht ein Zusammenhang zwischen Exposition und Erkrankung?	49
Abbildung 3.2:	Schematische Darstellung des Vorgehens bei einer epidemiologischen Studie	50
Abbildung 3.3:	Komponenten epidemiologischen Arbeiten	51

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3.4:	Stammbaum der klassischen epidemiologischen Studiendesigns	52
Abbildung 3.5:	Beispiele für Streudiagramme bei ökologischen bzw. Korrelationsstudien	54
Abbildung 3.6:	Eine klassische ökologische Studie zum Zusammenhang von pro Kopf-Angebot an Fettkalorien und Brustkrebsinzidenz bei Frauen in 21 Ländern	55
Abbildung 3.7:	Assoziation der prognostizierten vermeidbaren Sterblichkeitsraten mit dem Bruttoinlandsprodukt (A) und der Spenderfinanzierung (B) in 6 asiatischen Ländern	56
Abbildung 3.8:	Durchführung einer Querschnittstudie mit der Erhebung von Expositions- und Erkrankungsdaten zu einem Zeitpunkt	62
Abbildung 3.9:	Auswertung einer Querschnittstudie anhand einer 2 x 2-Tabelle	63
Abbildung 3.10:	Schematische Darstellung des Vorgehens bei einer epidemiologischen Kohortenstudie	67
Abbildung 3.11:	Kohortenstudien können untersuchen wie sich Expositionen auf mehrere Erkrankungen auswirken	69
Abbildung 3.12:	Titel des ersten Artikels zur British Doctor's Study 1954 und des abschließenden Artikels von 2004	71
Abbildung 3.13:	Sir Richard Doll 1912–2005	74
Abbildung 3.14:	Vorgehen bei einer Fall-Kontroll-Studie	76
Abbildung 3.15:	In Fall-Kontroll-Studien können mehrere Expositionen gleichzeitig untersucht werden	79
Abbildung 3.16:	Zeitliche Einordnung des Ablaufs einer historischen Kohortenstudie	80
Abbildung 3.17:	Schematische Darstellung einer randomisierten kontrollierten klinischen Studie (RCT)	82
Abbildung 3.18:	Darstellung der klassischen Studiendesigns in Zeit und Ausrichtung angeordnet nach steigendem Evidenzniveau	87
Abbildung 4.1:	Mögliche Ursachen eines beobachteten Zusammenhangs in einer epidemiologischen Studie	90
Abbildung 4.2:	Schematische Darstellung der Bedeutung von Relativen Risiken (RR)	92
Abbildung 4.3:	Darstellung eines Beispiels für die absolute Risikodifferenz	92
Abbildung 4.4:	Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion	98
Abbildung 4.5:	Wahrscheinlichkeit des Effekts basierend auf Zufall und Bias in Abhängigkeit von der Größe der Studienpopulation	101

Abbildung 4.6:	Schematische Darstellung des Effekts eines Confounders auf einen beobachteten Zusammenhang zwischen Exposition und Zielvariable	105
Abbildung 4.7:	Schematische Darstellung eines möglichen Zusammenhangs zwischen Alkoholkonsum und Lungenkrebs	107
Abbildung 4.8:	Schematische Darstellung des Effekts des Rauchens (Confounder) auf einen beobachteten Zusammenhang zwischen Alkoholkonsum und Lungenkrebs	108
Abbildung 4.9:	Schematische Darstellung des Effekts eines Effektmodifikators auf einen beobachteten Zusammenhang zwischen Exposition und Zielvariable	110
Abbildung 5.1:	Anzahl der an Q-Fieber erkrankten Personen in Dortmund, April bis August 1999	115
Abbildung 5.2:	Gestaffelte Stratifikation der Variable „Kontakt zu Schafdung“ nach Geschlecht, Alter und Rauchstatus	119
Abbildung 6.1:	Zwei Beispiele für beobachtete Assoziationen die nach heutigem Wissensstand nicht ursächlich sind	124
Abbildung 6.2:	Beispiel für eine notwendige Ursache	125
Abbildung 6.3:	Beispiel für eine hinreichende Ursache	126
Abbildung 6.4:	Verteilung von ursächlichen Komponenten bei drei Personen	127
Abbildung 6.5:	Sir Austin Bradford Hill (1897–1991)	128
Abbildung 7.1:	Ein offensichtlich falsch-positives Testergebnis	133
Abbildung 7.2:	Antikörpernachweise bei gesunden und infizierten Personen	135
Abbildung 7.3:	Test mit 100%-iger Sensitivität	135
Abbildung 7.4:	Test mit 100%-iger Spezifität	136
Abbildung 7.5:	Aussagekraft eines Testergebnisses in Abhängigkeit von Sensitivität, Spezifität und von der Häufigkeit des untersuchten Ereignisses in der untersuchten Population	137
Abbildung 7.6:	Hypothetische Darstellung der Ergebnisse eines EIA-Tests auf HIV und dem tatsächlichen Antikörper-Status	140
Abbildung 7.7:	vorklinische und klinische Phasen als Teil eines Krankheitsverlaufs	144
Abbildung 7.8:	erkennbare vorklinische Phase als Teil eines Krankheitsverlaufs	144
Abbildung 7.9:	Lead Time als Teil eines Krankheitsverlaufs	145
Abbildung 7.10:	Beispiele von vier möglichen Krankheitsverläufen	145
Abbildung 7.11:	Vergleich von kurzen und langen Krankheitsverläufen	147

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 7.12:	Lead-Time-Bias	148
Abbildung 8.1:	Flussdiagramm für Ausbruchsuntersuchungen und -management	154
Abbildung 8.2:	(a–c) Beispiele für Epidemiekurven	158
Abbildung 8.3:	Epidemische Kurve zu viralen Meningitisfällen in Zypern, nach Zeitpunkt der Krankenhausaufnahme und Ort	160
Abbildung 9.1:	Epidemiekurve von EHEC/HUS in Hamburg	174
Abbildung 9.2:	Räumliche Verteilung von EHEC/HUS in Hamburg	175
Abbildung 9.3:	Epidemiekurve von EHEC/HUS in Hamburg	181
Abbildung 9.4:	Epidemiekurve von EHEC/HUS in Deutschland	181

Tabellenverzeichnis

Tabelle 0.1:	Beispiele aus der Krebsepidemiologie bei denen Zusammenhänge verschiedener Expositionen mit den Erkrankungen identifiziert wurden.	18
Tabelle 1.1:	Choleratote und Informationen über die Wasserquelle der betroffenen Haushalte, London 1853	26
Tabelle 1.2:	Herkunft des Wassers aller Häuser, in denen zwischen dem 8. Juli und dem 26. August Menschen an Cholera starben und Zahl der versorgten Häuser, London 1854	27
Tabelle 1.3:	Herkunft des Wassers aller Häuser, in denen zwischen dem 8. Juli und dem 26. August Menschen an Cholera starben und Zahl der versorgten Häuser, London 1854.	27
Tabelle 2.1:	Länder mit lokaler Übertragung von SARS in 2002/03	34
Tabelle 2.2:	Gemeldete COVID-19-Fälle in Deutschland, Österreich und Luxemburg bis zum 15.8.2022	37
Tabelle 2.3:	Kumulative COVID-19 Mortalität in ausgewählten Ländern	41
Tabelle 2.4:	Anzahl von Todesfällen an Lungenkrebs nach Geschlecht und Alter, England und Wales	45
Tabelle 2.5:	Berechnete Bevölkerungszahlen per Tausend für England und Wales, 1982	46
Tabelle 3.1:	Cholerafälle pro 1.000 Einwohner und Prozentsätze an Haushalten mit Dienstoffoten für die Stadtteile Hamburgs um 1890	58
Tabelle 3.2:	2 x 2 zur Auswertung einer Querschnittstudie (Daten fiktiv)	64
Tabelle 3.3:	2 x 2-Tabelle und Formeln für Rechenschritte bei Kohortenstudien	67
Tabelle 3.4:	2 x 2-Tabelle für ein theoretisches Beispiel zu Rauchen und Lungenkrebs	68
Tabelle 3.5:	Durch Lungenkrebs bedingte Sterberaten verteilt nach Geschlecht und Tabakkonsum, „British Doctor’s Study“.	72
Tabelle 3.6:	Sterberaten an Lungenkrebs und KHK für Männer in der „British Doctor’s Study“	72
Tabelle 3.7:	Vierfeldertafel zur Berechnung der Prävalenz der Exposition bei Fall-Kontroll-Studien	78
Tabelle 3.8:	2 x 2-Tabelle einer Fall-Kontroll-Studie bei einem Ausbruch von Meningitisfällen bei Kindern	78
Tabelle 3.9:	2 x 2-Tabelle und Formeln für Rechenschritte bei RCTs	85
Tabelle 4.1:	Schematische Darstellung einer 4-Feldertafel/2 x 2-Tabelle	90

Tabellenverzeichnis

Tabelle 4.2:	2 x 2-Tabelle zu sitzender beruflicher Tätigkeit und Rückenschmerzen	91
Tabelle 4.3:	2 x 2-Tabelle eines theoretischen Beispiels einer Kohortenstudie zu Rauchen und Lungenkrebs	93
Tabelle 4.4:	2 x 2-Tabelle eines theoretischen Beispiels einer Fall-Kontroll-Studie zu Solarium-Besuchen und schwarzem Hautkrebs	94
Tabelle 4.8:	Roher Effektschätzer zum Zusammenhang zwischen Alkoholkonsum (Exposition) und Lungenkrebs (Fall-/Kontrollstatus)	107
Tabelle 4.9:	Stratifizierte Analyse unter ausschließlich Rauchern zum Zusammenhang zwischen Alkoholkonsum (Exposition) und Lungenkrebs (Fall-/Kontrollstatus)	107
Tabelle 4.10:	Stratifizierte Analyse unter ausschließlich Nichtrauchern zum Zusammenhang zwischen Alkoholkonsum (Exposition) und Lungenkrebs (Fall-/Kontrollstatus)	108
Tabelle 4.11:	Roher Effektschätzer zum Zusammenhang zwischen Antibabypille (Exposition) und Schlaganfall (Fall-/Kontrollstatus) in einer Fall-Kontroll-Studie	109
Tabelle 4.12:	Stratifizierte Analyse unter ausschließlich Rauchern zum Zusammenhang zwischen Antibabypille (Exposition) und Schlaganfall (Fall-/Kontrollstatus) in einer Fall-Kontroll-Studie	110
Tabelle 4.13:	Stratifizierte Analyse unter ausschließlich Nichtrauchern zum Zusammenhang zwischen Antibabypille (Exposition) und Schlaganfall (Fall-/Kontrollstatus) in einer Fall-Kontroll-Studie	110
Tabelle 5.1:	Schematische Darstellung einer 2 x 2-Tabelle zur Berechnung der Odds Ratio (OR) im Rahmen der Analyse einer epidemiologischen Fall-Kontroll-Studie	116
Tabelle 5.2:	2 x 2-Tabelle für die Variable „Kontakt zu Pferden“	117
Tabelle 5.3:	Stratifikation der Variable „Kontakt zu Schafdung“ nach Geschlecht	118
Tabelle 5.4:	Ergebnisse der stratifizierten Analyse	118
Tabelle 5.5:	Logistisches Regressionsmodell mit den potenziell relevanten Variablen	120
Tabelle 5.6:	Reduziertes logistisches Regressionsmodell	121
Tabelle 7.1:	Berechnung des positiven sowie des negativen Vorhersagewertes	139
Tabelle 7.2:	Berechnung des positiven und des negativen Vorhersagewert des HIV-Tests für Blutspender	141
Tabelle 7.3:	Berechnung des positiven und des negativen Vorhersagewert des HIV-Tests für Personen die intravenöse Drogen nutzen	141
Tabelle 8.1:	Übertragungswege von Infektionserregern	153

Tabelle 8.2:	2 x 2-Tabelle einer hypothetischen Kohortenstudie zur Untersuchung eines Ausbruchs nach einer Hochzeitsfeier	162
Tabelle 8.3:	2 x 2-Tabelle einer hypothetischen Fall-Kontroll-Studie zur Untersuchung eines Ausbruchs nach einer Hochzeitsfeier	163
Tabelle 9.1:	Alters- und Geschlechterverteilung von EHEC/HUS Fällen in Hamburg	175
Tabelle 9.2:	Untersuchungsergebnisse vom 22. Mai – bivariate Analyse	180

Einleitung: Von Cholera bis Corona

Eigentlich weiß man nur, wenn man wenig weiß; mit dem Wissen wächst der Zweifel.

J.W. von Goethe

Epidemiologie und epidemiologisches Denken ist in den letzten Jahren gesamtgesellschaftlich immer deutlicher hervorgetreten und immer häufiger denken auch Laien, dass sie mit den Begriffen etwas anfangen können.

Das war nicht immer so. Ich kann mich noch gut daran erinnern, dass Anfang dieses Jahrtausends, als ich gerade meine Professur für Epidemiologie in Hamburg angetreten hatte, mich des Öfteren Einladungen zu Hautärztekongressen erreichten, obwohl ich in der Vergangenheit niemals dermatologisch tätig war. Vermutlich wurde hier Epidemiologie mit „Epidermiologie“ verwechselt, einem Fachgebiet, welches sich vermutlich ganz besonders mit der Epidermis (laut Wikipedia: äußere Zellschicht der Haut, Oberhaut) beschäftigt, mir selbst aber nicht bekannt ist.

An diesem Missverständnis hat sich spätestens seit Beginn der Covid-19-Pandemie in 2020 grundlegend etwas geändert. Auch wenn die eine und der andere sich immer noch etwas mit der Aussprache des Wortes „Epidemiologie“ schwertut, so haben doch die meisten Menschen mittlerweile eine grobe Idee, um was es sich hierbei handeln könnte. In der öffentlichen Wahrnehmung sind Epidemiologen, oder diejenigen, die sich dafür halten, deutlich präsenter geworden. Beispielsweise ist selbst das Verhalten von Epidemiologen, z.B. wie sich Epidemiologen selbst in der Pandemie verhalten (Tagesschau.de vom 9.12.2020) oder wie sie 2021 Ihren Urlaub verbringen (Focus Online vom 7.7.2021), zum Thema in den Medien geworden. Irgendwie kommt es einem so vor, als ob während der Pandemie mehr und mehr Menschen sich entweder zu Hobby-Virologen oder Hobby-Epidemiologen verwandelt hatten.



„Wir haben die Bücher neu geordnet: Reisebücher stehen jetzt in der Fantasy-Abteilung, Politik finden Sie unter Science Fiction und Epidemiologie ist bei den Do-it-yourself“-Büchern.“

Abbildung 0.1: Cartoon zum Wandel der Rolle der Epidemiologie im Verlauf der Covid-19-Pandemie. Quelle: Kekememes.de.

Einleitung: Von Cholera bis Corona

Aber was machen Epidemiologen in ihrem Arbeitsalltag tatsächlich?

Die Rolle und Aufgabe der Epidemiologie im gesamtgesellschaftlichen Kontext fasst Finn Serene am 4. Februar 2021 als Kommentar auf den Beitrag „Corona-Lockerungen; Wie riskant sind die Stufenkonzepte?“ bei Tagesschau.de passend zusammen: „[...] Wissenschaftler helfen uns, die Probleme besser zu verstehen, mit ihren Erkenntnissen und Empfehlungen überlassen sie uns und der Politik die richtigen Schlussfolgerungen zu ziehen und die geeigneten Maßnahmen zu ergreifen“ (Quelle: Tagesschau.de, 4.2.2021).

Viele gesundheitswissenschaftliche Fragestellungen können mithilfe epidemiologischer Studien beantwortet werden. Epidemiologen versuchen die Ursachen von Erkrankungen zu erkunden, um zielgerichtet bei Präventionsmaßnahmen unterstützen zu können. Unter Epidemien versteht man die rasche Ausbreitung einer Krankheit auf eine große Anzahl von Personen innerhalb eines Gebiets in einem kurzen Zeitraum. Bei Epidemien versuchen Epidemiologen also etwa, den Hauptrisikofaktoren bei der Übertragung auf die Spur zu kommen. Durch Befragungen und Studien schauen sie, wo sich Menschen anstecken: Ist es im Schwimmbad, im Restaurant oder im Bus? Und je nach Ergebnis empfehlen sie zielgerichtete Maßnahmen, sodass eine weitere Verbreitung eines Erregers, wie z.B. während der Covid-19-Pandemie verringert werden kann.

Mitte des 19. Jahrhunderts war die Cholera die Erkrankung, die Bevölkerungen weltweit sehr belastete und zu vielen Erkrankungen und Todesfällen führte. In diesem Rahmen sind auch u.a. die ersten epidemiologischen Studien beschrieben (siehe Kapitel 1). Im 20. Jahrhundert entwickelten sich weite Bereiche der epidemiologischen Forschung zunehmend mehr mit dem Schwerpunkt auf Faktoren zur Entstehung von zunehmenden chronischen (Volks-)Krankheiten wie Krebserkrankungen und Herz-Kreislauf-Erkrankungen. In der folgenden Tabelle sind fünf klassische Beispiele aus der Krebsepidemiologie, bei denen Zusammenhänge verschiedener Expositionen mit den Erkrankungen identifiziert wurden aufgelistet.

Tabelle 0.1: Beispiele aus der Krebsepidemiologie bei denen Zusammenhänge verschiedener Expositionen mit den Erkrankungen identifiziert wurden. Quelle: Eigene Darstellung nach Potter JD. Nat. Clin. Pract. Oncol. 2005.

Expositionskategorien	Selbstberichtete Expositionen	Krebsarten	Quellen
Arbeitswelt	Asbest	Mesotheliom	Hill et al.
Verhalten	Rauchen	Lungenkrebs	Doll und Hill
Umwelt	Radioaktivität	Leukämie	Armitage et al.
Infektion	Sexualverhalten	Gebärmutterhalskrebs	Rotkin
Hormone	Reproduktionsgeschichte	Brustkrebs	MacMahon et al.

Kapitel 3: Studiendesigns

„Wenn wir erfahren, dass etwas geschieht, so setzen wir dabei jederzeit voraus, dass etwas vorhergehe, worauf es nach einer Regel folgt [...]“

Immanuel Kant,
1781 Kritik der reinen Vernunft/Analytik der Grundsätze; 2. Hauptstück

Zusammenfassung

Wie wird Forschung im Allgemeinen und epidemiologische Forschung im Speziellen durchgeführt? Welche Schritte werden verfolgt um mögliche Zusammenhänge zwischen Expositionen und Erkrankungen zu identifizieren und welche Werkzeuge stehen uns hierfür zur Verfügung? Diesen großen Fragen Komplex versuchen wir gemeinsam in diesem Kapitel zu erarbeiten. Nach einem Überblick über die Forschungsschritte werden in den Unterkapiteln die klassischen Studiendesigns von der ökologischen Studie über die Querschnittsstudie, Fall-Kontroll-Studie und Kohortenstudie bis hin zur randomisierten klinischen kontrollierten Studie die verschiedenen Designs, ihre Komponenten sowie ihre Stärken und Schwächen vorgestellt.

Eines der Hauptziele der Verwendung epidemiologischer Methoden ist es mögliche Zusammenhänge zwischen Faktoren, die sich auf die Entstehung von Erkrankungen oder deren Prognose auswirken, zu untersuchen. Als Menschen gehen wir häufig davon aus, dass das Auftreten einer Erkrankung eine nachvollziehbare Ursache hat. Das ist eine ur-menschliche Denkweise, die Immanuel Kant bereits im 18. Jahrhundert treffend beschrieben hat (siehe Zitat oben). Intuitiv bringen wir Ereignisse mit möglichen Ursachen in Verbindung. Z.B. wenn wir an einer plötzlich auftretenden Erkrankung leiden denken wir häufig darüber nach, was die Ursache hierfür sein kann. Vereinfacht dargestellt fragen wir uns, Wie in Abbildung 3.1 dargestellt, welche Exposition für die Erkrankung verantwortlich ist. Entsprechende Überlegungen sind kulturübergreifend weit verbreitet und sind Ihnen bestimmt vertraut.

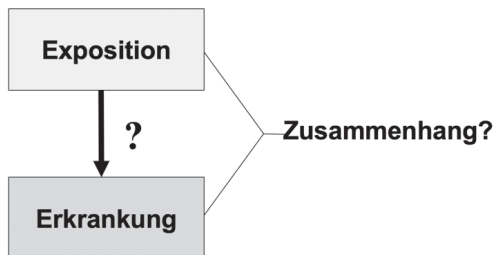


Abbildung 3.1: Besteht ein Zusammenhang zwischen Exposition und Erkrankung?

Leider muss ich Ihnen an dieser Stelle bereits sagen dass die Wirklichkeit oft etwas komplexer ist und wir nur sehr selten mit monokausalen Zusammenhängen