

I – 2.1

Grundlagen der Epidemiologie

THOMAS KOHLMANN

Nach einer häufig zitierten Definition des amerikanischen Epidemiologen JOHN M. LAST untersucht die Epidemiologie gesundheitsbezogene Tatbestände, insbesondere die Verteilung von Krankheiten, Krankheitsursachen und Krankheitsfolgen in der Bevölkerung oder in definierten Bevölkerungsgruppen, um anhand des so erworbenen Wissens zur Verbesserung der gesundheitlichen Lage in der Bevölkerung beizutragen (LAST 1995). Der so bestimmte Gegenstandsbereich der Epidemiologie ist weit gefasst und schließt neben der Untersuchung von „Risikofaktoren“ für das Auftreten von Krankheiten auch die für die Erhaltung der Gesundheit bedeutsamen „protektiven Faktoren“ sowie die Strukturen, Prozesse und Ergebnisse der medizinischen Versorgung der Bevölkerung (Versorgungsepidemiologie) ein. Soweit Personen oder Sachverhalte im engeren Kontext der medizinischen Versorgung (z.B. in den Handlungsfeldern der Prävention, kurativen Medizin oder Rehabilitation) mit epidemiologischen Methoden und Forschungsansätzen untersucht werden, hat sich hierfür der Begriff *klinische Epidemiologie* eingebürgert (FLETCHER et al. 1999). Die Bezeichnung *angewandte Epidemiologie* (BROWNSON & PETTITI 1998) soll allgemein die Anwendung epidemiologischer Arbeitsweisen in den Praxisfeldern der Gesundheitswissenschaften charakterisieren.

Terminologisch wird darüber hinaus zwischen der *deskriptiven*, der *analytischen* und der *experimentellen* Epidemiologie unterschieden (BEAGLEHOLE et al. 1997). Während die deskriptive Epidemiologie die inte-

ressierenden Tatbestände (z.B. Krankheitshäufigkeiten, Krankheitsverläufe) „nur“ möglichst differenziert und angemessen beschreibt, geht es in der analytischen Epidemiologie um die Aufdeckung von Ursache-Wirkungsbeziehungen bei der Entstehung oder Verhütung von Erkrankungen. Die experimentelle oder interventionsbezogene Epidemiologie widmet sich der Implementation epidemiologischer Erkenntnisse in der Form praktischer (z.B. Präventions-) Programme und der evaluativen Untersuchung der Wirksamkeit dieser Interventionen (*vgl. Abb. 1*).

Maßzahlen in der Epidemiologie

Die Epidemiologie bedient sich statistischer Methoden, die im Allgemeinen darauf ausgerichtet sind, gesundheitsrelevante Ereignisse wie z.B. das Auftreten von Erkrankungsfällen (*Morbidität*) oder von Sterbefällen (*Mortalität*) und ihre jeweiligen Determinanten quantitativ darzustellen. Für diesen Zweck stehen verschiedene epidemiologische Maßzahlen zur Verfügung, mit denen das Eintreten solcher Ereignisse, ihre zeitliche Abfolge oder ihre Abhängigkeit von externen Faktoren beschrieben und analysiert werden können.

Inzidenz und Prävalenz

Die wichtigsten Maßzahlen der deskriptiven Epidemiologie dienen der Quantifizierung der Inzidenz und Prävalenz. Unter „Inzi-

I – 2.1

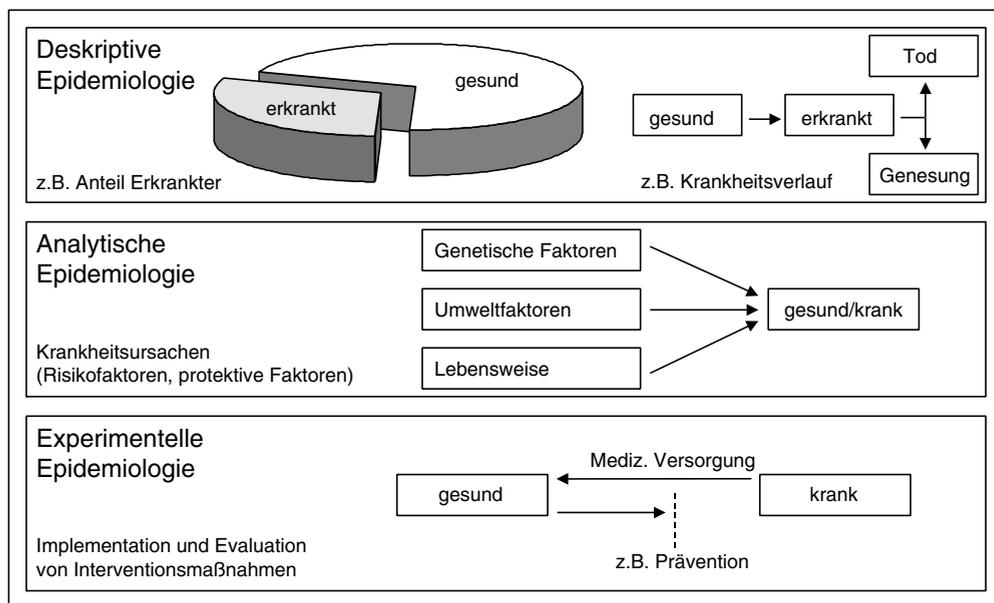


Abb. 1: Fragestellungen und Arbeitsweisen der Epidemiologie (modif. nach einer Abbildung bei BEAGLEHOLE et al. 1997).

denz“ wird die Häufigkeit des (Neu-) Auftretens von Krankheitsfällen oder von anderen gesundheitsbezogenen Ereignissen in einer definierten Zeitperiode verstanden. Die „Prävalenz“ beschreibt im Unterschied dazu die Häufigkeit des Vorliegens bestimmter Krankheitsfälle zu einem gegebenen Zeitpunkt (*Punktprävalenz*) oder während einer längeren Zeitperiode (*Periodenprävalenz*). Fast immer ist es sinnvoll, die Inzidenz und Prävalenz auf geeignete Bezugsgrößen durch Bildung eines Quotienten zu „normieren“, also z.B. die absolute Anzahl der eingetretenen Krankheitsfälle (Zähler) auf alle im Untersuchungszeitraum beobachteten Personen (Nenner) zu beziehen.

Zur Veranschaulichung zeigt *Abb. 2* die Berechnung verschiedener Inzidenz- und Prävalenzzahlen anhand eines einfachen Beispiels: Das Studienkollektiv besteht aus insgesamt 12 Personen, die über eine in vier gleich große Teilabschnitte eingeteilte Ge-

samtperiode beobachtet werden. Es wird angenommen, dass 2 der 12 Personen zu Beginn der Beobachtung bereits erkrankt sind. Durch das Auftreten eines weiteren Erkrankungsfalles in Beobachtungsperiode 1 ergibt sich für diesen Abschnitt als absolute Häufigkeit eine Periodenprävalenz von 3, die auf die Gesamtheit aller initial in die Beobachtung eingehenden Personen (12) bezogen werden kann. In Abschnitt 2 kommen zwei weitere Fälle, in Abschnitt 4 ein weiterer Fall hinzu, so dass die Periodenprävalenz im gesamten Beobachtungszeitraum 6 (von 12) beträgt. Die Punktprävalenz zu Beginn der dritten Beobachtungsperiode beläuft sich auf 4 (von 12), da eine der initial bereits erkrankten Personen (Fall Nr. 11) wieder genesen ist und drei über diesen Zeitpunkt hinaus fortbestehende Neuerkrankungen hinzukamen. Die Inzidenz während der ersten beiden Beobachtungsperioden umfasst dadurch drei Fälle, die im Unterschied zur Prä-

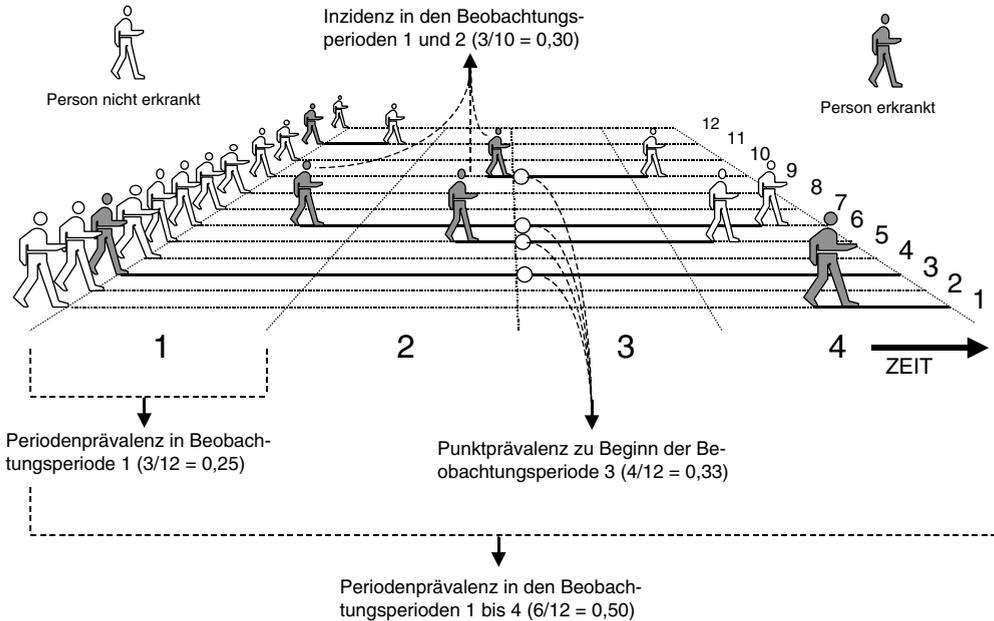


Abb. 2: Beispiel für die Bestimmung der Inzidenz und Prävalenz anhand der zu Beginn der Beobachtung in einem Kollektiv von 12 Personen vorliegenden und der im weiteren Zeitverlauf neu auftretenden Erkrankungsfälle.

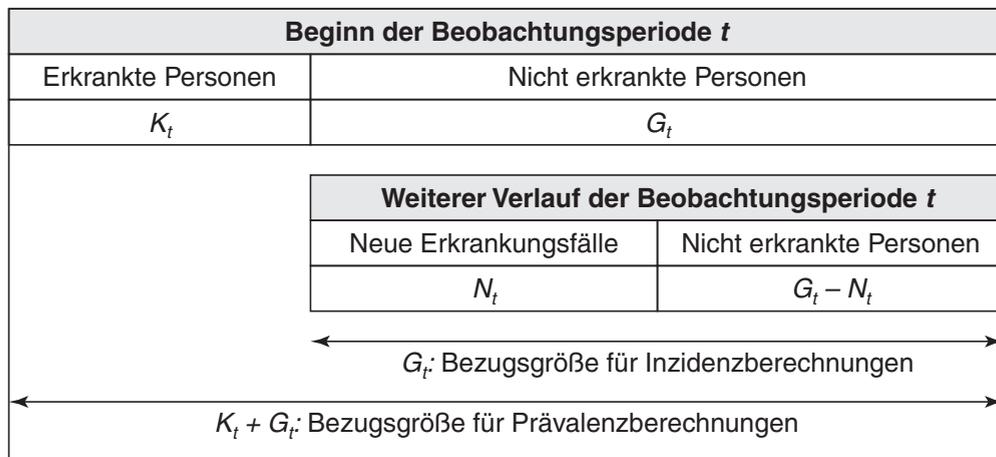
valenzberechnung auf die 10 initial gesunden Personen bezogen werden.

Die allgemein in die formale Berechnung der Inzidenz und Prävalenz eingehenden Größen und die entsprechenden Berechnungsformeln sind in *Abb. 3* dargestellt. Die Anzahl der zu Beginn der Beobachtungsperiode t gesunden Personen wird dort mit G_t bezeichnet, die Anzahl der zu diesem Zeitpunkt bereits erkrankten Personen mit K_t und die bis zum Ende der Beobachtungsperiode in der Gruppe der initial Gesunden neu auftretenden Krankheitsfälle mit N_t . Die Inzidenz wird durch Bezug der neu aufgetretenen Krankheitsfälle auf die initial Gesunden (G_t) „normiert“, während bei der Prävalenz die Gesamtzahl der im Beobachtungszeitraum erfassten Personen ($K_t + G_t$) im Nenner steht.

Prävalenz als Funktion der Inzidenz und der Krankheitsdauer

In Situationen, in denen eine einmal eingetretene Erkrankung ohne Heilungschance fortbesteht, die Krankheitsdauer in diesem Sinne also „sehr lang“ ist, ergibt sich die Punktprävalenz an einem späteren Beobachtungszeitpunkt als Summe der anfangs bestehenden und der bis dahin neu aufgetretenen Erkrankungsfälle (sie ist also gleich der Periodenprävalenz). Bei kürzerer durchschnittlicher Krankheitsdauer, wenn z.B. Erkrankte wieder gesunden können, vermindert sich die Punktprävalenz an diesem späteren Zeitpunkt um die Anzahl der in der Zwischenzeit geheilten Fälle. Zwischen der Prävalenz auf der einen Seite und der Inzidenz und Krankheitsdauer auf der anderen Seite besteht demnach eine Abhängigkeitsbeziehung. Es lässt sich zeigen, dass sich die

I – 2.1



Berechnungsformeln	
Inzidenz (im Verlauf der Beobachtungsperiode t)	= $\frac{N_t}{G_t}$
Periodenprävalenz (im Verlauf der Beobachtungsperiode t)	= $\frac{K_t + N_t}{K_t + G_t}$
Punktprävalenz (zu Beginn der Beobachtungsperiode t)	= $\frac{K_t}{K_t + G_t}$

Abb. 3: Die in die Berechnung der Inzidenz sowie der Perioden- und Punktprävalenz eingehenden Größen.

Prävalenz im Rahmen dieser Abhängigkeitsbeziehung als Produkt der Inzidenz und der durchschnittlichen Krankheitsdauer ergibt:

$$\text{Prävalenz} = \text{Inzidenz} \cdot \text{Krankheitsdauer}$$

Je höher die Anzahl der Neuerkrankungen (Inzidenz) und je länger die Krankheitsdauer, desto höher ist demnach die Prävalenz der Erkrankung. Vermindert sich bei konstanter Inzidenz die Krankheitsdauer z.B. durch verbesserte Behandlungsmethoden, dann sinkt die Prävalenz. Erhöht sich bei unveränderter Krankheitsdauer die Inzidenz (z.B. durch „echte“ Zunahme der Neuer-

krankungsfälle oder aufgrund einer verbesserten Diagnostik), dann erhöht sich die Prävalenz.

In offenen, etwa die Einwohner einer bestimmten Region umfassenden Studienkollektiven, in denen es im Unterschied zu dem bisher betrachteten geschlossenen Kollektiv Zu- und Abwanderungen von gesunden und erkrankten Personen oder von Personen mit niedrigerem oder höherem Erkrankungsrisiko gibt, können sich solche Wanderungsbewegungen ebenfalls auf die Prävalenz auswirken.