

Bundesgesundheitsbl 2019 · 62:1458–1467
<https://doi.org/10.1007/s00103-019-03050-5>
 Online publiziert: 13. November 2019
 © Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil
 von Springer Nature 2019



Susanne Stolpe¹ · Andreas Stang^{1,2}

¹ Zentrum für klinische Epidemiologie am Institut für medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie, Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland

² Department of Epidemiology, School of Public Health, Boston, USA

Nichtinformative Codierungen bei kardiovaskulären Todesursachen: Auswirkungen auf die Mortalitätsrate für ischämische Herzerkrankungen

Hintergrund

Die altersstandardisierte Gesamtmortalitätsrate ist eine Kennziffer für den Gesundheitszustand einer Population. Interventionen im Rahmen der Gesundheitsversorgung in Bezug auf die Reduzierung todesursachenspezifischer Mortalitätsraten sollten sich letztendlich daran messen lassen, ob es gelingt, neben der todesursachenspezifischen Mortalität auch die Gesamtmortalität in der Interventionspopulation zu senken [1]. Nationale und regionale Gesundheitssysteme werden bezüglich ihrer Leistungsfähigkeit im Vergleich von Gesamt- und ursachenspezifischen Mortalitätsraten bewertet. Die Untersuchung der Ursachen für regional unterschiedliche (Gesamt-)Mortalitätsraten kann Erkenntnisse über gesundheitsbezogene oder organisatorische Verbesserungsmöglichkeiten auf regionaler Ebene liefern. Nicht selten werden Mortalitätsstatistiken daher in Deutschland bundeslandbezogen präsentiert und zeigen je nach Todesursache Unterschiede zwischen den großen Regionen in Deutschland [2–5]. Priorisierung und Lenken von finanziellen und personellen Ressourcen in Gesundheitspolitik und Forschung finden auch über die Bewertung und Interpretation der Entwicklung todesursachenspezifischer Mortalität statt. Ein europäischer Vergleich der Mortalitätsraten an kardiovaskulären

Todesursachen wurde aufgrund eines mittleren Platzes für Deutschland im Ranking der Länder mit der Forderung nach mehr Prävention in diesem Bereich kommentiert [4].

Während die Gesamtmortalitätsrate ein grobes Maß für die Gesundheit einer Bevölkerung ist, erlauben todesursachenspezifische Mortalitätsraten präzisere Einblicke in das epidemiologische Profil einer Bevölkerung. Je nach interessierender Todesursache müssen hier jedoch mehr oder weniger große Abstriche an der Validität der berichteten Todesursache gemacht werden [6–10]. In Deutschland ist eine Qualitätssicherung der Todesbescheinigung und damit eine Einschätzung der Auswirkung von Fehlern auf die Mortalitätsstatistik angesichts seit Jahren sinkender und zurzeit verschwindend geringer Obduktionszahlen von etwa 2 % nicht möglich [11–13].

Es ist jedoch möglich, über die Häufigkeit der Verwendung von sogenannten nichtinformativen Codierungen („Garbage-Codes“) im Rahmen der Todesursachenstatistik die Validität der todesursachenspezifischen Mortalitätsstatistik abzuschätzen. Die zur Codierung der Todesursachen verwendete ICD-10 ist eine universelle medizinische Klassifikation [14]. Neben ICD-Codierungen, die für die Beschreibung des zum Tode führenden Grundleidens nach WHO geeignet sind, gibt es ICD-Codes, die nicht verwendet werden sollten, da aus ihnen

keine genaue Information über das zum Tode führende Grundleiden hervorgeht, die also „nichtinformativ“ sind:

- ICD-Codes für Risikofaktoren und Symptome, die im Rahmen einer Behandlung dokumentiert werden (z. B. essenzielle Hypertonie oder Atherosklerose und alle Codierungen des Kap. 18 „Symptome und abnorme klinische und Laborbefunde, die anderenorts nicht klassifiziert sind“ (R00–R94, R96–R99)),
- ICD-Codes für Erkrankungen, die als intermediäre Todesursachen in der Todesursachenkette aufgeführt werden müssen, weil sie Folge einer anderen Grunderkrankung sind (z. B. Herzinsuffizienz, Sepsis, Peritonitis, Lungenembolie),
- ICD-Codes für Erkrankungen, die als unmittelbare Todesursache in der Todesursachenkette angegeben werden können (z. B. Herzstillstand, respiratorische Insuffizienz, anderenorts nicht klassifiziert),
- ICD-Codes für nicht genau spezifizierte Konditionen oder Erkrankungen oder auch Symptome (z. B. Komplikationen einer Herzkrankheit und ungenau beschriebene Herzkrankheit; [15]).

Die Anzahl der als nichtinformative ICD-10-Codierungen einzustufenden Todesursachen variiert stark [15–17]. Todesfälle, bei denen als zugrunde liegende

Tab. 1 Die 10 häufigsten Todesursachen in Deutschland 2016 nach ICD-Code – Anzahl der Sterbefälle und Anteil (in %) an allen Todesursachen (kursiv hervorgehoben sind nichtinformativ Todesursachen). (Nach: gbe-bund.de)

	Todesursache	Gestorbene	%
1	I25 Chronische ischämische Herzkrankheit	72.062	7,9
2	I21 Akuter Myokardinfarkt	48.669	5,3
3	C34 Bösartige Neubildung der Bronchien und der Lunge	45.776	5,0
4	<i>I50 Herzinsuffizienz</i>	40.334	4,4
5	F03 Nicht näher bezeichnete Demenz	33.710	3,7
6	J44 Sonstige chronische obstruktive Lungenkrankheit	29.911	3,3
7	I11 Hypertensive Herzkrankheit	23.829	2,6
8	C50 Bösartige Neubildung der Brustdrüse [Mamma]	18.736	2,0
9	<i>R99 Sonstige ungenau oder n.n.bez. Todesursachen</i>	18.368	2,0
10	C25 Bösartige Neubildung des Pankreas	18.052	2,0

Todesursache gemäß WHO eine nicht-informative Todesursache codiert wird, können keine Informationen zur ursächlichen Erkrankung und damit auch keine Hinweise auf möglicherweise zu vermeidende Mortalität beitragen.

Je höher der Anteil nichtinformativer Todesursachencodierungen in einer Mortalitätsstatistik, desto weniger valide sind die Angaben zur Häufigkeit der übrigen informativen Todesursachen und damit auch zur Morbidität, die durch möglicherweise bessere Prävention oder optimierte Diagnostik und Behandlung die Mortalitätsrate günstig beeinflussen könnte. Die WHO hat in einem Methodenpapier zur Abschätzung der Validität der Mortalitätsdaten aller Länder den Anteil von 26 nichtinformativen ICD-10-Codierungen als zugrunde liegende Todesursache gemäß WHO an allen Todesfällen berechnet. Für europäische Länder ergibt sich eine große Bandbreite mit den niedrigsten Anteilen nichtinformativer Codierungen an allen Todesursachen in Finnland (3 %) und Großbritannien (7 %) und hohen Anteilen in Portugal (22 %) oder Polen (31 %). Ein geringer Anteil an nichtinformativen Codierungen wurde für einige osteuropäische Länder berichtet, die Positivlisten („summarized cause list“) bei der Todesursachenfeststellung einsetzen: jeweils 6 % für Russland, Ukraine und Usbekistan. Deutschland befindet sich mit einem Anteil der nichtinformativen Todesursachen an allen Todesfällen von 12 % im europäischen Mittelfeld.

Von den 26 nichtinformativen Todesursachen, die in der Kurzliste (Shortlist) im WHO-Methodenpapier aufgeführt sind, gehören zwölf ICD-10-Codes zur Obergruppe der kardiovaskulären Erkrankungen [16].

Ischämische Herzkrankungen als Todesursache hatten nach den Daten aus der Gesundheitsberichterstattung des Bundes 2016 mit 37 % den größten Anteil an allen kardiovaskulären Todesfällen in Deutschland – gefolgt von zerebrovaskulären Erkrankungen (18 %). Die Mortalität an ischämischen Herzkrankungen kann sowohl durch Primär- und Sekundärpräventionsmaßnahmen beeinflusst werden. Auch frühzeitige Diagnose sowie medikamentöse als auch Revaskularisationstherapie tragen zur Reduktion der Mortalitätsrate bei und sind Ausdruck der Leistungsfähigkeit eines Gesundheitssystems. Die Mortalitätsrate für ischämische Herzkrankungen ist daher häufig ein Kriterium in internationalen Vergleichen der Gesundheit von Bevölkerungen [4].

Dabei wird oft nicht berücksichtigt, dass die Mortalitätsrate für ischämische Herzkrankungen umso mehr unterschätzt wird, je häufiger konkurrierende nichtinformativ Todesursachen dokumentiert werden. Die nichtinformativen Todesursachen Herzstillstand und Herzinsuffizienz können u. a. durch eine zugrunde liegende ischämische Herzkrankung ausgelöst sein. In diesem Fall hätte diese als Todesursache angegeben werden müssen.

Das Ziel dieser Arbeit ist es, das Ausmaß der Verwendung nichtinformativer kardiovaskulärer Todesursachencodierungen, mögliche Einflussfaktoren (Alter, Geschlecht, Region und Kalenderjahr) und die Auswirkung auf die Mortalitätsrate für ischämische Herzkrankungen anhand der bundesweiten Todesursachenstatistik zu untersuchen.

Methoden

Es wurden die Daten der unikausalen Todesursachenstatistik des Statistischen Bundesamts in Deutschland verwendet. Aus der Datenbank der Gesundheitsberichterstattung (GBE) des Bundes (www.gbe-bund.de) wurden geschlechts- und altersspezifische Angaben (5-Jahres-Altersgruppen) zu allen kardiovaskulären Todesfällen (ICD-10-Codes: I00–I99), zu ischämischen Herzkrankungen (I20–I25) und zu nichtinformativen kardiovaskulären Todesursachen für die Jahre 2000, 2015, 2016 und 2017 sowie zu ICD-10-Codes R00–R99 (= Symptome und abnorme klinische und Laborbefunde, die anderenorts nicht klassifiziert sind, und ungenau bezeichnete oder unbekannte Todesursache) für das Jahr 2016 für Deutschland und die Bundesländer extrahiert. Die Ranglisten der 10 häufigsten Todesursachen für 1998, 2015 und 2016 sowie die Diagnosedaten der Krankenhäuser bezogen auf die Sterbefälle für die Jahre 2007, 2015 und 2016 wurden ebenfalls dort entnommen.

Als nichtinformativ kardiovaskuläre Todesursachencodierungen wurden die folgenden ICD-10-Codierungen eingeordnet [16]: die Symptome essenzielle Hypertonie (I10) und Atherosklerose n.n.bez. (I70.9), Herzstillstand (I46) als unmittelbare Todesursache, die intermediären Todesursachen Lungenembolie o.n.A. (I26.9), ventrikuläre Tachykardie (I47.2), Kammerflimmern/-flattern (I49.0) und Herzinsuffizienz (I50) sowie die unspezifischen Kreislauferkrankungen wie unspezifische Myokarditis (I51.4–6, I51.9) und unspezifische Kreislaufbeschwerden (I99).

Zur Beschreibung möglicher Einflussfaktoren auf die Häufigkeit nichtinformativer Codierungen bei kardiovaskulären Todesfällen wurden die Anteile (%) der

Bundesgesundheitsbl 2019 · 62:1458–1467 <https://doi.org/10.1007/s00103-019-03050-5>
© Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2019

S. Stolpe · A. Stang

Nichtinformativ Codierungen bei kardiovaskulären Todesursachen: Auswirkungen auf die Mortalitätsrate für ischämische Herzerkrankungen

Zusammenfassung

Hintergrund. Die Validität von Mortalitätsstatistiken ist todesursachenspezifisch und abhängig von der Qualität der Todesbescheinigungen. Der Anteil nichtinformativer, als Grundleiden nach WHO codierter Todesursachen an allen Todesfällen ist ein Indikator für die Validität einer Mortalitätsstatistik. Die häufigsten nichtinformativen Todesursachen betreffen kardiovaskuläre Erkrankungen (ICD-10: I00–I99).

Ziel der Arbeit. In der Arbeit werden regionale Unterschiede in der Häufigkeit und Art der Verwendung nichtinformativer kardiovaskulärer Todesursachen untersucht und die Auswirkung auf die Mortalitätsrate für ischämische Herzerkrankungen dargestellt.

Material und Methoden. Mortalitätsraten für kardiovaskuläre Todesursachen wurden für

die Jahre 2000, 2010, 2015 und 2016 nach Geschlecht, Altersgruppe und Bundesland aus der Gesundheitsberichterstattung (GBE) des Bundes extrahiert. Die Anteile nichtinformativer Todesursachen an allen kardiovaskulären Todesursachen sowie die Mortalitätsrate für ischämische Herzerkrankungen nach Umcodierung nichtinformativer Todesursachen wurden berechnet.

Ergebnisse. Der Anteil nichtinformativer Todesursachen an kardiovaskulären Todesfällen ist hoch und abhängig von Alter, Geschlecht, Bundesland und Todesjahr. Es gibt regionale Unterschiede in der Häufigkeit und Art der Verwendung der Codes. Nach Umcodierung ausgewählter nichtinformativer Todesursachen erhöhte sich die Mortalitätsrate

für ischämische Herzerkrankungen in den Bundesländern im Mittel um 33 %.

Diskussion. Ein Vergleich von todesursachenspezifischen Mortalitätsraten – zwischen Regionen, Geschlechtern und über die Zeit – wird durch die unterschiedliche Häufigkeit nichtinformativer Todesursachen beeinträchtigt. Eine Verbesserung der Qualität der Todesbescheinigungen ist Voraussetzung für valide Mortalitätsstatistiken.

Schlüsselwörter

Mortalitätsstatistik · Qualität der Todesbescheinigung · Nichtinformativ Todesursachen · Ischämische Herzkrankheiten · Regionale Unterschiede

Noninformative coding of causes of death in cardiovascular deaths: effects on the mortality rate for ischemic heart disease

Abstract

Background. The validity of mortality statistics is specific to causes of death and depends on the quality of death certificates. The proportion of noninformative underlying causes of death in all deaths is an indicator for the validity of a mortality statistic. The most frequent noninformative cause of death involves cardiovascular diseases (ICD-10: I00–I99).

Objectives. Regional differences in the frequency and type of use of noninformative cardiovascular causes of death are investigated and their effect on the mortality rate of ischemic heart disease is presented.

Materials and methods. Mortality rates for cardiovascular causes of death by gender, age group, and federal state were extracted from the Information System of the Federal Health Monitoring (GBE) for 2000, 2010, 2015, and 2016. The proportion of noninformative causes of death in all cardiovascular deaths, as well as the mortality rate for ischemic heart disease after recoding noninformative causes of death, were calculated.

Results. The proportion of noninformative causes of death in all cardiovascular deaths is high and depends on age, sex, federal state, and year of death. Regional differences in frequency and type of use were found. After

recoding selected noninformative causes of death, the mean increase in the mortality rate for ischemic heart disease in all federal states was 33%.

Discussion. A comparison of cause-specific mortality rates between regions, sexes, and over time is affected by differences in the use of noninformative causes of death. Improving the quality of death certificates is a prerequisite for valid mortality statistics.

Keywords

Mortality statistic · Quality of death certificates · Garbage codes · Ischemic heart disease · Regional differences

Todesfälle mit nichtinformativen Codierungen bezogen auf alle kardiovaskulären Todesfälle (I00–I99) des jeweiligen Stratum (Geschlecht, Alter bzw. Bundesland) berechnet.

Für eine Abschätzung der durch die Verwendung von nichtinformativen Codierungen zu erwartenden Unterschätzung – insbesondere der Mortalitätsrate an ischämischen Herzerkrankungen – wurde ein von der WHO vorgeschlagener Algorithmus verwendet [15]. Todesfälle

mit nichtinformativen Codierungen werden in diesem Algorithmus aufgrund von Wahrscheinlichkeitsschätzungen bezüglich der vermutlich zugrunde liegenden Erkrankung umcodiert. Von den häufigsten kardiovaskulären nichtinformativen Todesursachen sowie von Todesursachen mit den ICD-Codes R00–R99 wurden die folgenden Wahrscheinlichkeiten des Vorliegens einer ischämischen Herzerkrankung als zugrunde liegende Todesursache verwendet: bei Herzstillstand 90 %,

bei Herzinsuffizienz 77 %, bei essenzieller Hypertonie 47 %, bei Atherosklerose n.n.bez. 40 % sowie 14 % für Todesfälle mit der Codierung R00–R99. Eine mögliche Altersabhängigkeit der Wahrscheinlichkeit einer ischämischen Herzkrankheit als zugrunde liegender Todesursache wurde nicht berücksichtigt.

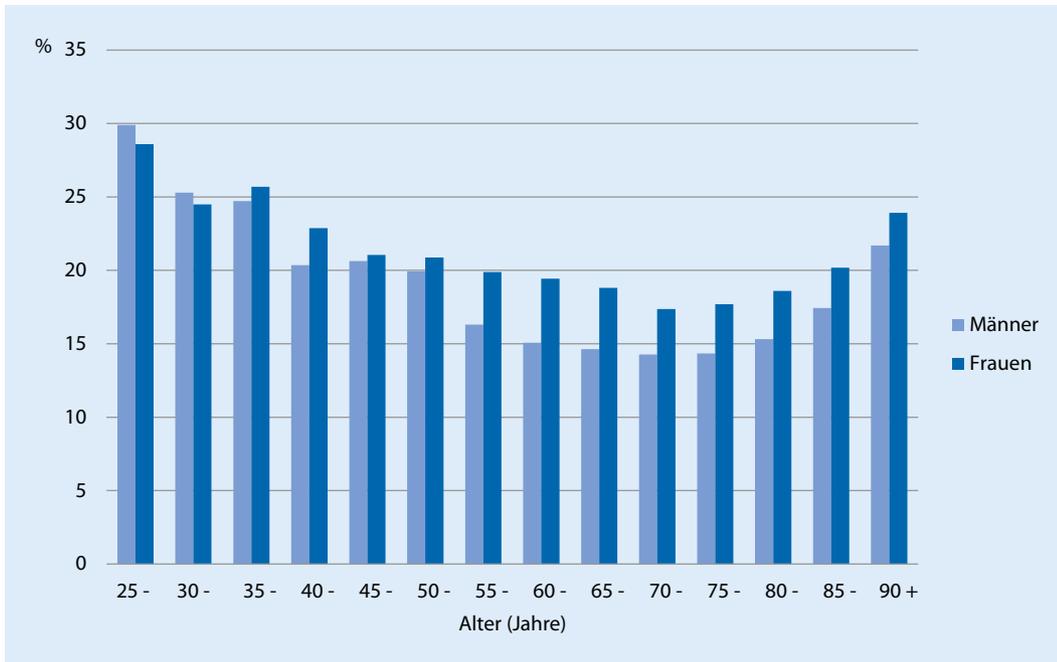


Abb. 1 ◀ Anteil (%) nichtinformativer kardiovaskulärer Todesursachencodierungen an allen kardiovaskulären Todesfällen (ICD-10: I00–I99) in Deutschland nach Geschlecht und Alter, 2016

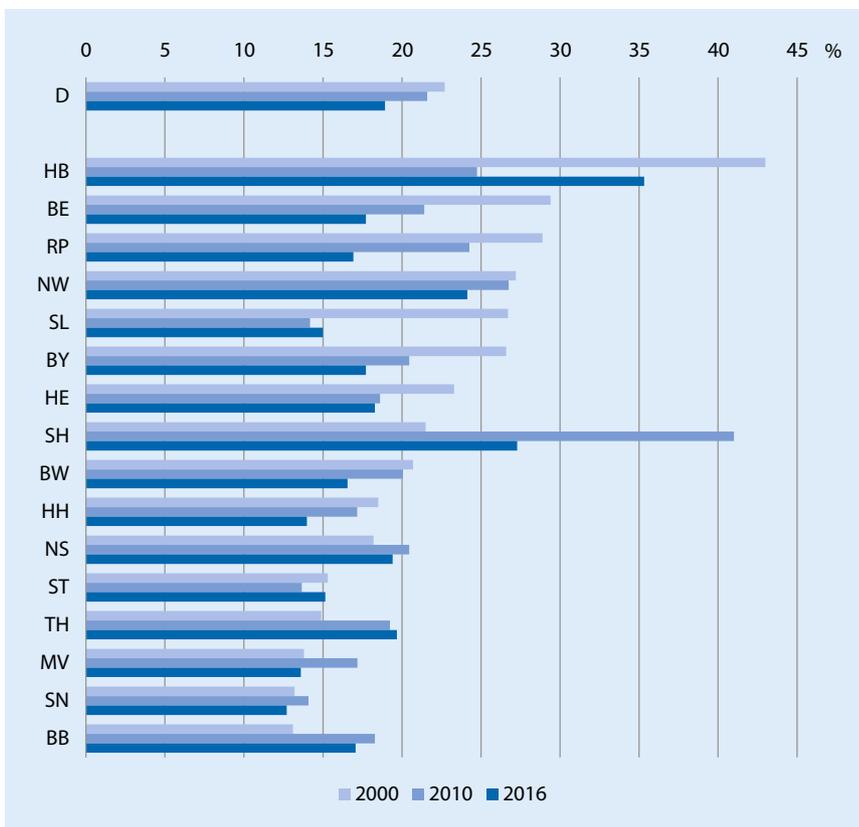


Abb. 2 ▲ Anteil (%) nichtinformativer kardiovaskulärer Todesursachencodierungen an allen kardiovaskulären Todesfällen (ICD-10: I00–I99) nach Bundesländern – für 2000, 2010 und 2016. *BB* Brandenburg, *BE* Berlin, *BW* Baden-Württemberg, *BY* Bayern, *D* Deutschland, *HB* Hansestadt Bremen, *HE* Hessen, *HH* Hansestadt Hamburg, *MV* Mecklenburg-Vorpommern, *NI* Niedersachsen, *NW* Nordrhein-Westfalen, *RP* Rheinland-Pfalz, *SH* Schleswig-Holstein, *SL* Saarland, *SN* Sachsen, *ST* Sachsen-Anhalt, *TH* Thüringen

Ergebnisse

Im Jahr 2016 verstarben in Deutschland insgesamt 910.902 Personen, 419.359 davon im Krankenhaus. Die meisten Menschen ($n=72.062$) starben an chronischer ischämischer Herzkrankheit (I25; **Tab. 1**). Die nichtinformativ kardiovaskuläre Todesursache Herzinsuffizienz (I50) war mit 40.334 Todesfällen die vierthäufigste Todesursache in Deutschland. Der ICD-10-Code R99 für sonstige ungenau oder nicht näher bezeichnete Todesursachen lag auf Platz 9.

Häufigkeit von nichtinformativen kardiovaskulären Todesursachen in Deutschland

Insgesamt starben 338.687 Personen (152.820 Männer, 185.867 Frauen) im Jahr 2016 an einer Erkrankung des Herzkreislaufsystems (I00–I99). Davon waren 16,6% ($n=25.313$) der Todesursachen bei Männern und 20,9% der Todesursachen bei Frauen ($n=38.782$) mit einem nichtinformativen Code als zugrunde liegender Todesursache registriert.

Über alle Altersgruppen (mit Ausnahme der 25- bis 35-jährigen) lag der Anteil nichtinformativer Todesursachen bei weiblichen Verstorbenen höher als bei

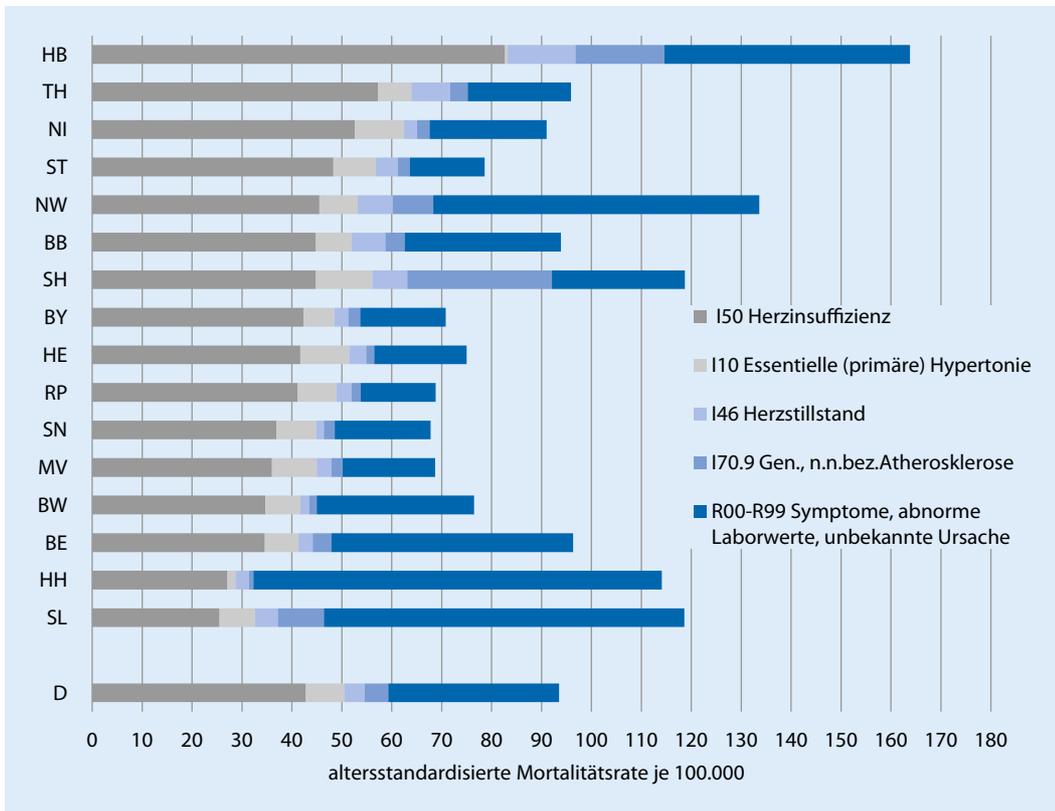


Abb. 3 ◀ Altersstandardisierte Mortalitätsrate je 100.000 Personenjahre summiert über die vier häufigsten nichtinformativen kardiovaskulären Todesursachen (I10, I46, I50, I70.9) sowie für die Mortalität an R00–R99 nach Bundesländern 2016. BB Brandenburg, BE Berlin, BW Baden-Württemberg, BY Bayern, D Deutschland, Gen., n.n.bez. generalisierte, nicht näher bezeichnete, HB Hansestadt Bremen, HE Hessen, HH Hansestadt Hamburg, MV Mecklenburg-Vorpommern, NI Niedersachsen, NW Nordrhein-Westfalen, RP Rheinland-Pfalz, SH Schleswig-Holstein, SL Saarland, SN Sachsen, ST Sachsen-Anhalt, TH Thüringen. Sternchen Standard: Deutsche Bevölkerung 2011

Männern. Der Anteil nichtinformativer Todesursachencodierungen im Falle eines kardiovaskulären Sterbefalles war neben dem Geschlecht auch abhängig vom Sterbealter (Abb. 1). In sehr jungem Sterbealter (bis 54 Jahre) und in sehr hohem Alter (ab 90 Jahren) war für Männer und Frauen der größte Anteil mit über 20% nichtinformativer Codierungen bei kardiovaskulär bedingtem Tod zu verzeichnen. Dabei fällt auf, dass gerade in den Altersgruppen mit eher niedrigerem Anteil nichtinformativer kardiovaskulärer Todesursachen (55–80 Jahre) der Anteil dieser Todesursachencodierungen bei Frauen bis 4%-Punkte höher lag als bei Männern und damit der Abstand in den Anteilen nichtinformativer Todesursachen am größten war.

Der Anteil der nichtinformativen Todesursachencodierungen für kardiovaskulär bedingte Todesfälle in Deutschland sank von 23% im Jahr 2000 auf 19% in 2016. Regional sind Unterschiede zwischen den Bundesländern erkennbar (Abb. 2). Auffallend ist, dass sich diese Anteile in einigen Bundesländern innerhalb kurzer Zeit deutlich veränderten. Die Anteile nichtinformativer Co-

dierungen an allen kardiovaskulären Todesfällen waren im Jahr 2000 in Bremen (43%), Berlin (29%) und Rheinland-Pfalz (29%) am höchsten und mit ≤15% in den ostdeutschen Flächenländern am niedrigsten. Im Jahr 2010 lag der Anteil der nichtinformativen Todesursachencodierungen an kardiovaskulär bedingten Todesfällen in Schleswig-Holstein mit 41% fast doppelt so hoch wie im Jahr 2000 (21%). In Rheinland-Pfalz sank der Anteil im gleichen Zeitraum von 29% auf 24% und im Jahr 2016 weiter auf 17%. In Nordrhein-Westfalen betrug der Anteil nichtinformativer kardiovaskulärer Todesursachencodierungen zwischen 26% (2000 und 2010) und 24% (2016). Hier gab es jedoch 2014 und 2015 ein Maximum mit einem Anteil von 30% bzw. 31%. In den ostdeutschen Flächenländern wurde durchgehend deutlich seltener ein nichtinformativer ICD-10-Code bei kardiovaskulären Todesfällen verwendet. In Thüringen und Brandenburg stieg dieser Anteil von 2000 bis 2016 jedoch an – von 15% auf 20% bzw. von 13% auf 17%.

Die am häufigsten verwendeten nichtinformativen Codierungen bei kar-

diovaskulären Todesfällen waren I50 (Herzinsuffizienz), I70.9 (Atherosklerose n.n.bez.), I46 (Herzstillstand) und I10 (essenzielle Hypertonie). Abb. 3 zeigt die altersstandardisierte Mortalitätsrate aufsummiert für diese Codierungen sowie für die ebenfalls häufigen nichtinformativen Codes R00–R99 (Symptome, abnorme Laborwerte, ungenau bezeichnete oder unbekannte Todesursache) in den Bundesländern 2016.

Auffällig ist die hohe altersstandardisierte Mortalitätsrate für R00–R99 in Bremen, Hamburg, Nordrhein-Westfalen und im Saarland – verglichen mit den altersstandardisierten Mortalitätsraten der vier häufigsten kardiovaskulären nichtinformativen Codes. In Bayern und Rheinland-Pfalz trägt die Mortalität an R00–R99 dagegen nur wenig zur Gesamtmortalitätsrate bei. In Schleswig-Holstein schließlich fällt die hohe Mortalitätsrate an Atherosklerose n.n.bez. (I70.9) auf (29/100.000), die bis auf Bremen (18/100.000) in den meisten anderen Bundesländern sehr niedrig ist (0,9–<2,5/100.000). Ähnliches lässt sich bei der Todesursache Herzstillstand (I46) erkennen. Hier findet sich in Bremen ei-

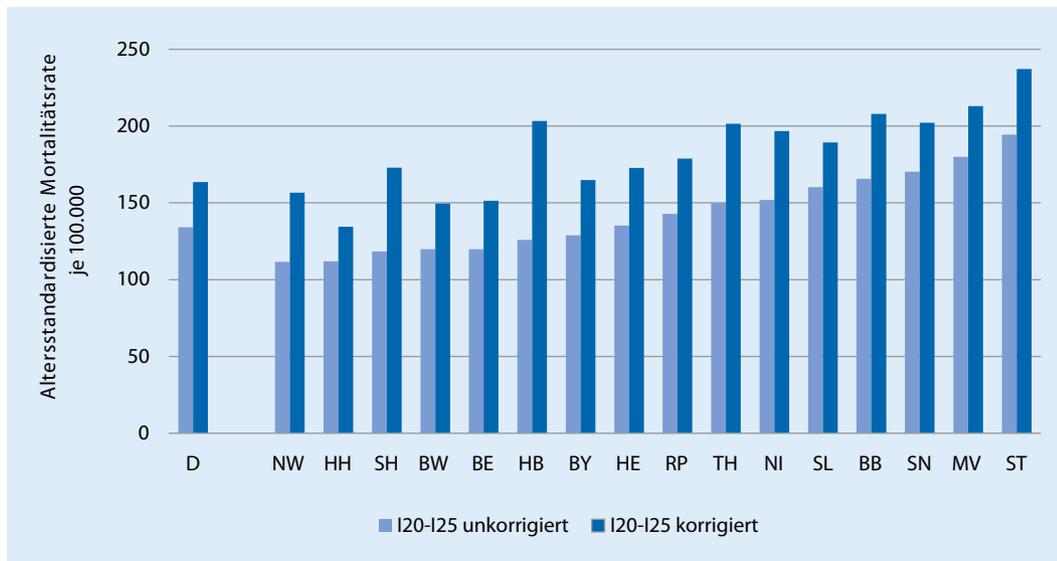


Abb. 4 ▲ Altersstandardisierte Mortalitätsrate je 100.000 Personenjahre für ischämische Herzerkrankungen (I20–I25) nach Bundesländern 2016 – unkorrigiert (*helle Säulen*) und nach Umcodierung (*dunkle Säulen*) der nichtinformativen Todesursachen I10, I46, I50, I70.9 und R00–R99. *BB* Brandenburg, *BE* Berlin, *BW* Baden-Württemberg, *BY* Bayern, *D* Deutschland, *HB* Hansestadt Bremen, *HE* Hessen, *HH* Hansestadt Hamburg, *MV* Mecklenburg-Vorpommern, *NI* Niedersachsen, *NW* Nordrhein-Westfalen, *RP* Rheinland-Pfalz, *SH* Schleswig-Holstein, *SL* Saarland, *SN* Sachsen, *ST* Sachsen-Anhalt, *TH* Thüringen. *Sternchen* Standard: Deutsche Bevölkerung 2011

ne Mortalitätsrate von 14, in Thüringen, Brandenburg, Schleswig-Holstein und Nordrhein-Westfalen von 7/100.000. In den meisten anderen Bundesländern liegt die altersstandardisierte Mortalitätsrate für Herzstillstand <3/100.000.

Auswirkungen nichtinformativer Todesursachencodierungen auf die Mortalitätsrate für ischämische Herzkrankheit

Zur Abschätzung des Einflusses der unterschiedlich häufigen Verwendung nichtinformativer kardiovaskulärer und anderer Todesursachencodierungen auf die Mortalität an ischämischen Herzerkrankungen wurden die häufigsten nichtinformativen kardiovaskulären Todesursachen I10, I46, I50, I70.9 sowie die Todesursachen mit den ICD-Codes R00–R99 entsprechend der Wahrscheinlichkeit für eine ischämische Herzerkrankung als zugrunde liegende Todesursache umcodiert.

■ **Abb. 4** zeigt die altersstandardisierten Mortalitätsraten für ischämische Herzerkrankungen vor und nach Umcodierung der fünf ausgewählten nichtinformativen Todesursachencodierungen. Die altersstandardisierte Mortalitätsra-

te für ischämische Herzerkrankungen steigt im Mittel um ein Drittel (33%) an. Es gibt jedoch große Unterschiede zwischen den Bundesländern: Der Anstieg betrug 67% in Bremen, 50% in Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein sowie 20% in Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt.

Diskussion

Die Erfassung der zugrunde liegenden Todesursachen nach den Regeln der WHO erlaubt u. a. einen Erkenntnisgewinn darüber, welche Erkrankungen im Besonderen zur vorzeitigen Sterblichkeit der Bevölkerung beitragen und zu welchen Erkrankungen verstärkte Anstrengungen hinsichtlich Interventionen – präventiv, diagnostisch oder therapeutisch – notwendig sind, um die Zahl vorzeitiger Todesfälle zu verringern und so die Gesamtmortalität der Bevölkerung günstig zu beeinflussen. Im Rahmen der Prozesskette von der Leichenschau über das Ausfüllen der Todesbescheinigung bis hin zum Codieren des identifizierten Grundleidens nach WHO können Fehler zu Verzerrungen in der Mortalitätsstatistik führen.

Abgesehen davon, dass die unikausale Erfassung der zugrunde liegenden Todesursache der häufigen Multimorbidität bei Verstorbenen in höherem Alter diesem Anspruch nicht mehr gerecht werden kann [18–21], sind die Identifizierung und die den WHO-Regeln entsprechende Eintragung der zugrunde liegenden Todesursache die Grundlage jeder – auch noch so mit Einschränkungen behafteten – Mortalitätsstatistik. In einer Befragung von Assistenzärzten und -ärztinnen im Rahmen einer Fortbildung zur Leichenschau war dies nur 4 von 5 Teilnehmenden vorab bekannt [22]. Jeder Todesfall, zu dem auf der Todesbescheinigung keine andere Angabe als eine nichtinformativ Todesursache eingetragen wird, kann keine Erkenntnisse zum Präventionspotenzial spezifischer zugrunde liegender Todesursachen beitragen. Es ist aus dieser Sicht bemerkenswert, dass der Anteil der nichtinformativen Codierungen in Deutschland zwischen 1998 und 2014 im Mittel mit 12% aller Todesfälle [16] und mit etwa 20% aller kardiovaskulären Todesfälle [23] höher als in anderen Staaten ausfällt. Da aufgrund der sehr niedrigen – und nicht auf einer Zufallsstichprobe von Todesfällen beruhenden – Obduktionsrate eine Qualitätskontrolle der Todes-

ursachenbestimmung nur unzureichend möglich ist [24], kann eine mögliche Unter- oder Überschätzung einzelner, bevölkerungsbezogen besonders relevanter Todesursachen durch die aktuelle Praxis der Leichenschau nicht geprüft werden.

Regionale Unterschiede in der kardiovaskulären Mortalität werden bereits seit Langem für Deutschland berichtet [5, 6, 15, 25]. Neben Unterschieden in der Risikofaktorenprävalenz, sozioökonomischen Bedingungen, Umwelteinflüssen und medizinischer Versorgung wurden auch administrative Aspekte wie „individuelle Charakteristika der Signierer“ und Unterschiede beim Ausfüllen der Todesbescheinigung als mögliche Faktoren aufgeführt [5, 6].

Der hohe Anteil nichtinformativer Codierungen unter den kardiovaskulären Todesfällen hat in erster Linie zur Folge, dass die Mortalität an ischämischen Herzerkrankungen stark unterschätzt wird. Besonders kritisch ist hierbei, dass das Ausmaß der Unterschätzung, d. h. die Häufigkeit der Verwendung nichtinformativer Codierungen, altersunabhängig zuungunsten der Frauen sowie insgesamt zuungunsten der Verstorbenen in eher jüngerem (<55 Jahre) und hohem Sterbealter (90 Jahre und älter) wirkt.

Eine realistische Schätzung der regionalen Mortalität an ischämischen Herzerkrankungen wird dadurch zusätzlich erschwert, dass sich die Häufigkeit der Verwendung nichtinformativer Todesursachencodierungen innerhalb kürzerer Zeit verändern kann und dass sich nicht nur die Häufigkeit, sondern auch die Art der codierten nichtinformativen Todesursachen – und damit der Einfluss auf eine Unterschätzung der ischämischen Mortalität – bundeslandbezogen sehr stark unterscheiden. Valide Vergleiche der Mortalität an ischämischen Herzerkrankungen sind somit über einen Zeitraum bzw. zwischen Bundesländern nur eingeschränkt möglich. Die Mortalität an ischämischen Herzerkrankungen bei Frauen dürfte wegen des höheren Anteils an nichtinformativen Todesursachen bei kardiovaskulär bedingten Todesfällen über alle Altersgruppen im Vergleich zu der der Männer noch stärker unterschätzt werden.

Die ostdeutschen Flächenländer schneiden bezogen auf die Qualität der Todesbescheinigung tendenziell besser ab als die westdeutschen Bundesländer. Welche Ursachen die regional unterschiedlich hohen Anteile nichtinformativer Codierungen bei kardiovaskulären Todesfällen haben, ist unklar. Seit dem Berichtsjahr 2017 wird von einigen Bundesländern¹ das Codiersystem IRIS mit dem aktuellen Codierkern MUSE zur Todesursachencodierung vollumfänglich genutzt [26]. Ein erster Blick auf die Mortalitätsstatistik 2017 zeigt, dass in diesen Bundesländern die Häufigkeit der Verwendung nichtinformativer Codierungen bei kardiovaskulären Todesfällen im Vergleich zu 2016 tendenziell weiter abgenommen hat. Bemühungen zur Verbesserung der Qualität der Leichenschau sind in einigen Bundesländern in Planung. Die 2017 gestartete Qualitäts-offensive zur Todesursachenfeststellung in Bremen „Qualifizierte Leichenschau“ [27] hatte im ersten Jahr jedoch keine Verbesserungen hinsichtlich des Anteils nichtinformativer Codierungen zur Folge: Der Anteil erhöhte sich auf 42 % der kardiovaskulär bedingten Todesfälle.

Probleme beim korrekten Ausfüllen der Todesbescheinigung wurden schon seit Langem nicht nur für Deutschland beschrieben [5–8, 28–32]. Diese betreffen häufig die Unkenntnis über die Erstellung einer korrekten Todesursachenkette bzw. die Fehldiagnose der zugrunde liegenden Erkrankung. In der Umfrage von Valentini fühlten sich nur 6,5 % der Assistenzärzte, die vor ihrer Teilnahme an einer Fortbildungsveranstaltung zum Thema Leichenschau befragt wurden, ausreichend kompetent, die Todesursachenkette korrekt zu dokumentieren. Nur 3,2 % waren zuversichtlich, die jeweils zugrunde liegende Todesursache bei einer Leichenschau identifizieren zu können [23]. Während eine formal nicht korrekt ausgefüllte Todesbescheinigung im Laufe des Codierungsprozesses durch Gesundheitsämter und statistische Landesämter nach vorgegebenen Codierregeln der WHO [33] kor-

rigiert werden kann, ist dies beim Fehlen jeglicher informativer Todesursacheninformation auf einer Todesbescheinigung nicht möglich.

Die Annahme, dass die Qualität des Ausfüllens der Todesbescheinigung bei intrahospitalen Todesfällen höher ist, kann aus der Literatur nicht eindeutig bestätigt werden [34–36]. In Chemnitz wurden 2010–2013 jedoch bei Todesfällen im häuslichen oder Heimumfeld häufiger nichtinformativ Todesursachencodierungen angegeben als bei intrahospitalen Todesfällen (adjustiertes OR 1,38 (1,24; 1,54)). Ob es sich hierbei auch um die gemäß WHO als Grundleiden codierte Todesursache handelte, ist unklar [12]. Für 1998–2006 wurden Autopsieergebnisse des Uniklinikums Hamburg-Eppendorf mit den klinisch angenommenen Todesursachen verglichen. In 30 % der Todesfälle konnte die klinisch angenommene Todesursache nicht bestätigt werden. Eine klinisch angenommene Todesursache ist jedoch nicht unbedingt mit dem gemäß WHO-Kriterien zu bestimmenden Grundleiden gleichzusetzen. Unabhängig davon war auffällig, dass häufig (je nach autoptisch festgestellter Todesursache zwischen 24 % und 37 %) weit gestellte Diagnosen wie kardiorespiratorische Insuffizienz oder Multiorganversagen als vermutete Todesursache angegeben wurden. Diese Angaben enthalten keine Information zu einem möglichen Grundleiden; das Aufstellen einer Kausalkette nach den WHO-Regeln ist in diesen Todesfällen nicht möglich oder erschwert [36]. Andere Studien zum Vergleich von klinischen Diagnosen mit autoptisch gesicherten Todesursachen ergaben in etwa 25 % der Fälle deutliche Diskrepanzen [37, 38]. Inwieweit die Diskrepanzen jedoch die zugrunde liegende Todesursache betrafen, lässt sich aus diesen Veröffentlichungen nicht ableiten.

Bei der Todesursachenfeststellung im Krankenhaus scheint insbesondere die Hauptdiagnose, d. h. die Diagnose, die hauptsächlich für die Veranlassung des stationären Krankenhausaufenthaltes verantwortlich ist, auf der Todesursachenbescheinigung Berücksichtigung zu finden. Betrachtet man die Diagnosedaten der Krankenhäuser, war Herzinsuffi-

¹ Baden-Württemberg, Berlin, Brandenburg, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Sachsen, Sachsen-Anhalt.

zienz 2016 die häufigste Hauptdiagnose – abgesehen von Geburten – für einen Krankenhausaufenthalt [39]. Neben einer ansteigenden Morbidität wie bei Herzinsuffizienz [2] führen Verbesserungen in der Diagnostik einer Erkrankung zu häufigeren Krankenhausaufnahmen und infolge zu einer häufigeren Nennung als Hauptdiagnose. Dies wird als Hauptursache für die weltweit sehr stark ansteigende Mortalitätsrate für Vorhofflimmern und -flattern angenommen [40, 41]. Vorhofflimmern/-flattern (I48) ist in der Regel keine zugrunde liegende Todesursache [42], wird aber mit stark ansteigender Häufigkeit diagnostiziert und stationär therapiert [2, 39]. Während Vorhofflimmern/-flattern im Jahr 2007 zum ersten Mal unter den 10 häufigsten Hauptdiagnosen geführt wurde – auf Platz 9 mit 209.000 Behandlungsfällen –, war diese Erkrankung 2016 bereits die vierthäufigste Hauptdiagnose mit 304.754 Behandlungsfällen. Im Ranking der häufigsten Todesursachen lag Vorhofflimmern und -flattern 1998 in Deutschland auf Platz 46, 2016 belegte dieser ICD-Code den 11. Platz (2015: Platz 9).

Studien zur Qualitätsverbesserung der Todesursachenfeststellung ergaben, dass der entscheidende Punkt die Aus- und Fortbildung der leichenschauenden Ärzte und Ärztinnen ist [43–47]. Villar und Pérez-Méndez berichten, dass der Anteil von Leichenschauenscheinen mit einem formalen Fehler von 71 % nach einer Fortbildung auf 9 % sank und dass u. a. anschließend die Diagnose „Herzstillstand“ bei keinem Todesfall als Todesursache eingetragen wurde [44]. Die Gesundheitsministerkonferenz der Länder (GMK) empfahl 2011 den Ländern, die Reformvorschläge einer Arbeitsgruppe zur Verbesserung der Leichenschau hinsichtlich einer besseren Feststellung nichtnatürlicher Todesursachen umzusetzen. Zu den Vorschlägen gehörte u. a. eine verstärkte Aus- und Fortbildung im Rahmen einer Zusatzqualifikation von Ärzten und Ärztinnen und eine deutliche Erhöhung der Vergütung einer Leichenschau. Eine Erhöhung der Vergütung der Leichenschau von etwa 33 € auf 111 € im Regelfall (ohne Wochenend- oder Nachtzuschlag) wurde am 31.7.2019

vom Bundeskabinett verabschiedet. In der GMK 2013 wurde in einem Beschluss zur Verbesserung der Qualität der Todesursachencodierung die Entwicklung eines Berichtswesens für eine multikausale Todesursachenstatistik sowie einer elektronischen Todesbescheinigung angeregt [48, 49].

Der Einsatz einer Positivliste im Rahmen der Feststellung des Grundleidens nach WHO scheint mit einem niedrigeren Anteil nichtinformativer Todesursachencodierungen in den anwendenden – zumeist osteuropäischen – Staaten assoziiert zu sein [16]. Dies bedeutet nicht notwendigerweise, dass in diesen Ländern die Güte der Todesursachenfeststellung höher ist.

Eine Qualitätssicherung bezüglich des Ausfüllens von Todesbescheinigungen bei Sterbefällen im Krankenhaus wäre bei zufällig ausgewählten Todesfällen über einen Abgleich mit Angaben der jeweiligen Patientenakte auch ohne Obduktion möglich [35]. Das Durchführen von Post-mortem-Computertomografien (PMCT) könnte bei Berücksichtigung der damit verbundenen Probleme ebenfalls eine Möglichkeit zur Qualitätsverbesserung in der Todesursachenfeststellung ohne Autopsie bieten [50].

Limitierungen

In dieser Arbeit wurden nur die vier am häufigsten verwendeten kardiovaskulären nichtinformativen Todesursachen des WHO-Methodenpapiers [13] und die Todesfälle mit den Codierungen R00–R99 im Hinblick auf eine mögliche zugrunde liegende ischämische Herzkrankheit umcodiert. Auch bei anderen nichtinformativen Todesursachen, die hier nicht berücksichtigt wurden, besteht die Wahrscheinlichkeit einer zugrunde liegenden ischämischen Herzkrankung, wie z. B. arterielle Embolie und Thrombose (I74; [15]). Diese werden jedoch selten als Todesursache codiert. Bei anderen nichtinformativen Todesursachen ist die Wahrscheinlichkeit einer möglicherweise zugrunde liegenden ischämischen Herzkrankung gering. Daher ist nicht anzunehmen, dass die in dieser Arbeit präsentier-

ten grundsätzlichen Aussagen durch die Auswahl der nichtinformativen Todesursachencodierungen deutlich beeinflusst werden. Zu diskutieren ist, ob zusätzlich altersabhängige Korrekturfaktoren bei der Umcodierung zu verwenden wären. Herzinsuffizienz und Atherosklerose sind altersabhängig und treten vor allem ab einem Alter von 80 Jahren auf. Herzstillstand und essenzielle Hypertonie als Todesursache finden sich auch in jüngerem Alter. Eine ischämische Herzkrankung ist bereits ab einem Alter von 65 Jahre gehäuft als Todesursache registriert [2]. Damit kann die Wahrscheinlichkeit einer zu häufigen Umcodierung der Todesfälle an Herzinsuffizienz hin zu Todesfällen an ischämischer Herzkrankheit als gering eingeschätzt werden. Ähnliches gilt auch für die Umcodierung der Todesfälle an Atherosklerose hin zu ischämischer Herzkrankung. Eine Verwendung altersabhängiger Korrekturfaktoren scheint daher für diese Todesursachen nicht notwendig.

Die Ableitung der Korrekturfaktoren des verwendeten Algorithmus zur Umcodierung kann ebenfalls Gegenstand einer Diskussion sein. Eine in allen Fällen „korrekte“ Umcodierung ist sicher nicht möglich. Die Berechnung der korrigierten Mortalitätsraten mithilfe dieses Algorithmus verdeutlicht jedoch die Größenordnung, in der sich Verzerrungen der Mortalitätsraten bewegen.

Schlussfolgerung

Gemessen an der Bedeutung der Mortalitätsstatistik für viele Entscheidungen das Gesundheitssystem betreffend, ist das Bewusstsein für die Relevanz qualitativ guter Todesursachenfeststellung bei den Akteuren vor Ort eher gering, ebenso die Qualität der Leichenschau. Möglichkeiten zur Verbesserung der Qualität der Leichenschau und der Todesbescheinigung sind durch regelmäßige Schulungen und Fortbildungen des ärztlichen Personals gegeben.

So lange jedoch das Bewusstsein in der (Fach-)Ärztenschaft über die Bedeutung einer möglichst guten Todesursachenfeststellung und einer qualitativ gut ausgefüllten Todesbescheinigung – und zwar in jedem einzelnen Todesfall – nicht

oder nur sehr ungenügend vorhanden ist, gibt die deutsche Mortalitätsstatistik das Gesundheitsprofil der Bevölkerung bezogen auf einzelne Todesursachen(-gruppen) unterhalb der großen Erkrankungsgruppen nur eingeschränkt wieder.

Die bisher erfolgte Berichterstattung von Mortalitätsraten für nichtinformativ Todesursachen, insbesondere für Herzinsuffizienz, kann keinen sachlichen Beitrag für die Weiterentwicklung des Gesundheitswesens leisten und sollte auf die Angaben zur Morbidität und deren Folgen (diagnostische, therapeutische Prozeduren, Krankenseinweisungen etc.) beschränkt werden.

Eine Mortalitätsrate nichtinformativ Todesursachen könnte als Indikator für die Datenqualität der Todesursachenstatistik berichtet werden. Dies – heruntergebrochen auf Bundesländer, Gesundheitsämter oder Krankenhäuser – könnte einen Beitrag zur Weiterentwicklung des Gesundheitswesens leisten, wenn man die Verbesserung der Todesursachenfeststellung als integralen Bestandteil des Gesundheitswesens greift.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. Andreas Stang

Zentrum für klinische Epidemiologie am Institut für medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie, Universitätsklinikum Essen Hufelandstr. 55, 45147 Essen, Deutschland
andreas.stang@uk-essen.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. S. Stolpe und A. Stang geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Literatur

- Manson JE, Aragaki AK, Rossouw JE et al (2017) Menopausal hormone therapy and long-term all-cause and cause-specific mortality: the women's health initiative randomized trials. *JAMA* 318(10):927–938
- Deutsche Herzstiftung e.V. (2018) Deutscher Herzbericht 2018. Deutsche Herzstiftung e.V., Frankfurt
- Stang A, Stang M (2014) An Inter-State Comparison of Cardiovascular Risk Factors in Germany—towards an explanation of high ischemic heart disease mortality in Saxony-Anhalt. *Dtsch Arztebl Int* 111:530–536
- Lenzen-Schulte M (2017) Kardiovaskuläre Mortalität: Deutschland nur im Mittelfeld. *Dtsch Arztebl* 114(6):A-272/B-242/C-239
- Willich SN, Löwel H, Mey W, Trautner C (1999) Regionale Unterschiede der Herz-Kreislauf-Mortalität in Deutschland. *Dtsch Arztebl* 96(8):A-483–488
- Jahn I, Jöckel KH (1995) Studie zur Verbesserung der Validität und Reliabilität der amtlichen Todesursachenstatistik. Schriftenreihe des Bundesministeriums für Gesundheit, Bd. 52. Nomos, Baden-Baden (Das Bundesministerium für Gesundheit [Hrsg])
- Andersohn F, Müller-Riemenschneider F, Willich S (2011) Kodierungsprobleme in der deutschen Todesursachenstatistik am Beispiel ischämischer Herzerkrankungen. *Gesundheitswesen* 73:416–422
- Klug SJ, Bardehle D, Rensing M, Schmidtmann I, Blettner M (2009) Vergleich von ICD-Kodierung zwischen Mortalitätsstatistik und studieninterner retrospektiver Nachkodierung. *Gesundheitswesen* 71:220–225
- Lu Th, Hsu PY, Björkstam C, Anderson RN (2006) Certifying diabetes-related cause-of-death: a comparison of inappropriate statements in Sweden, Taiwan and the USA. *Diabetologia* 49(12):2878–2881
- Mieno M, Tanaka N, Arai T et al (2016) Accuracy of death certificates and assessment of factors for misclassification of underlying cause of death. *J Epidemiol* 26(4):191–198
- Jütte R, Dietel M, Rothschild MA (2016) Lässt sich der Trend sinkender Sektionsraten umkehren? *Dtsch Arztebl* 113(46):A-2094–A-2100
- Illing G, Lessig R, Stang A (2019) Analyse der Kodierungsqualität der Leichenschauschein und Obduktionsraten in Chemnitz, 2010–2013. *Gesundheitswesen*. <https://doi.org/10.1055/a-0820-3452>
- Schwarze EW (2001) Die Bedeutung der Autopsie – heute und morgen. *Verh Dtsch Ges Pathol* 85:118–131
- Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information (2016) Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme, German Modification (ICD-10-GM). DIMDI, Köln
- Naghavi M, Makela S, Foreman K, O'Brien J, Pourmalek F, Lozano R (2010) Algorithms for enhancing public health utility of national causes-of-death data. *Popul Health Metrics* 8:9
- Department of Information, Evidence and Research (2017) WHO methods and data sources for country-level causes of death 2000–2015. *Global Health Estimates Technical Paper WHO/HIS/IER/GHE/2016.3*. WHO, Genf
- Lozano R, Naghavi M, Foreman K et al (2012) Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet* 380:2095–2128 (Supplementary appendix)
- Désesquelles A, Gamboni A, Demuru E, MultiCause network (2016) We only die once but from how many causes? *Popul Soc* 534:1–4
- McKee M (2015) What do people die from? The challenges of measuring disease burden posed by multi-morbidity. *Isr J Health Policy Res* 4:53–56
- Schelchase T, Weber S (2007) Die Todesursachenstatistik in Deutschland. Probleme und Perspektiven. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitschutz 50:969–976
- Goldacre M, Roberts S, Griffith M (2003) Multiple-cause coding of death from myocardial infarction: population-based study of trends in death certificate data. *J Public Health Med* 25(1):69–71
- Valentini J, Goetz K, Yen K et al (2018) Knowledge, competencies and attitudes regarding external post-mortem physical examination: a survey among German post-graduate trainees in general practice. *Eur J Gen Pract* 24(1):26–31
- Stolpe S (2017) Regional differences in the use of ill-defined causes of death in cardiovascular mortality. *Eur J Public Health*. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckx187.711>
- Van den Tweel JG, Wittekind C (2016) The medical autopsy as quality assurance tool in clinical medicine: dreams and realities. *Virchows Arch* 468:75–81
- Robert Koch-Institut (Hrsg) (2011) Sterblichkeit, Todesursachen und regionale Unterschiede. Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Heft 52. RKI, Berlin
- Eckert O, Vogel U (2018) Todesursachenstatistik und ICD, quo vadis? Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitschutz. <https://doi.org/10.1007/s00103-018-2756-5>
- Stengel E (2018) Qualifizierte Leichenschau – Revolution ist ausgeblieben. Ärzte-Zeitung online, 03.08.2018. https://www.aerztezeitung.de/praxis_wirtschaft/recht/article/968949/ein-jahres-fazit-qualifizierte-leichenschau-revolution-ausgeblieben.html. Zugegriffen: 9. Mai 2019
- Zack F, Kaden A, Riepenhausen S, Rentsch D, Kegler R, Büttner A (2017) Fehler bei der Ausstellung von Todesbescheinigungen. Eine Analyse von 10.000 Sterbefällen aus Mecklenburg. *Rechtsmedizin* 27:516–527
- Harteloh P, de Bruin K, Kardaun J (2010) The reliability of cause-of-death coding in The Netherlands. *Eur J Epidemiol* 25(8):531–538
- Zellweger U, Junker C, Bopp M (2019) Swiss National Cohort Study Group. Cause of death coding in Switzerland: evaluation based on a nationwide individual linkage of mortality and hospital in-patient records. *Popul Health Metr* 17(1):2
- Johansson LA, Björkstam C, Westerling R (2009) Unexplained differences between hospital and mortality data indicated mistakes in death certification: an investigation of 1,094 deaths in Sweden during 1995. *J Clin Epidemiol* 62(11):1202–1209
- Ravakhah K (2006) Death certificates are not reliable: revivification of the autopsy. *South Med J* 99(7):728–733
- Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information (2016) ICD-10. Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme, 10. Revision – WHO-Ausgabe – Regelwerk Bd. 2. DIMDI, Köln
- Rampatige R, Mikkelsen L, Hernandez B, Riley I, Lopez AD (2014) Hospital cause-of-death statistics: what should we make of them? *Bull World Health Organ* 92:3–3A
- Rampatige R, Mikkelsen L, Hernandez B, Riley I, Lopez AD (2014) Systematic review of statistics on causes of deaths in hospitals: strengthening the evidence for policy-makers. *Bull World Health Organ* 92(11):807–816
- Berlit S (2009) Retrospektive Analyse autoptischer Befunde und klinischer Diagnosen des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf der Jahre 1998–2006. Dissertation

37. Early CA, Gilliland MGF, Kelly KL, Oliver WR, Kragel PJ (2019) Autopsy standardized mortality review: a pilot study offering a methodology for improved patient outcomes. *Acad Pathol* 6:2374289519826281
38. Bauer TM, Potratz D, Göller T, Wagner A, Schäfer R (1991) Qualitätskontrolle durch Autopsie: Wie häufig korrigiert der Obduktionsbefund die klinische Diagnose? *Dtsch Med Wochenschr* 116(21):801–807
39. DeStatis (Hrsg) (2016) Fallpauschalbezogene Krankenhausstatistik (DRG-Statistik), Diagnosen und Prozeduren der vollstationären Patienten und Patientinnen in Krankenhäusern. Fachserie 12 Reihe 6.4. DeStatis, Wiesbaden
40. Duncan ME, Pitcher A, Goldacre MJ (2014) Atrial fibrillation as a cause of death increased steeply in England between 1995 and 2010. *Eurospace* 16:797–802
41. Roth GA, Huffman MD, Moran AE et al (2015) Global and regional patterns in cardiovascular mortality from 1990 to 2013. *Circulation* 132:1667–1678
42. Fauchier L, Samson A, Chaize G et al (2016) Causes of death and influencing factors in patients with atrial fibrillation. *Am J Med* 129(12):1278–1287
43. Lakkireddy DR, Gowda MS, Murray CW, Basarakodu KR, Vacek JL (2004) Death certificate completion: how well are physicians trained and are cardiovascular causes overstated? *Am J Med* 117:492–498
44. Villar J, Pérez-Méndez L (2007) Evaluating an educational intervention to improve the accuracy of death certification among trainees from various specialties. *BMC Health Serv Res* 7:183
45. Myers KA, Farquhar DRE (1998) Improving the accuracy of death certification. *CMAJ* 158:1317–1327
46. Miki J, Rampatige R, Richards N, Adair T, Cortez-Escalante J, Vargas-Herrera J (2018) Saving lives through certifying deaths: assessing the impact of two interventions to improve cause of death data in Perú. *BMC Public Health* 18(1):1329
47. Aung E, Rao C, Walker S (2010) Teaching cause-of-death certification: lessons from international experience. *Postgrad Med J* 86(1013):143–152
48. Gesundheitsministerkonferenz der Länder (GMK) (2011) Top 5.6: Bericht der länderoffenen Arbeitsgruppe zur Prüfung der Reformvorschläge für eine Verbesserung der äußeren Leichenschau. https://www.gmkonline.de/Beschluesse.html?id=84_05.06&jahr=2011. Zugegriffen: 6. Aug. 2019 (Beschluss der 84)
49. Gesundheitsministerkonferenz der Länder (GMK) (2013) Top 11.1 Qualitätsverbesserung bei der Todesursachen-Kodierung. <https://www.gmkonline.de/Beschluesse.html?id=27&jahr=2013>. Zugegriffen: 9. Aug. 2019 (Beschluss der 86)
50. Roberts IS, Benamore RE, Benbow EW et al (2012) Post-mortem imaging as an alternative to autopsy in the diagnosis of adult deaths: a validation study. *Lancet* 379:136–142