

## ORIGINALARBEIT

# Demografische Alterung und stationäre Versorgung chronischer Krankheiten

Enno Nowossadeck

## ZUSAMMENFASSUNG

**Hintergrund:** Die Veränderung in der Altersstruktur der Bevölkerung in Deutschland zugunsten älterer Altersgruppen wird als demografische Alterung bezeichnet. Wichtige chronische Krankheiten weisen eine starke Altersabhängigkeit auf. Als Effekt beider Sachverhalte werden steigende finanzielle Belastungen des Gesundheitssystems erwartet. Der Beitrag untersucht, welchen Einfluss die demografische Alterung auf die stationäre Versorgung wichtiger chronischer Krankheiten seit dem Jahr 2000 hat.

**Methoden:** Die Analyse basiert auf Daten der Krankenhausdiagnosestatistik des Statistischen Bundesamtes. Untersucht werden die drei Diagnosehauptgruppen bösartige Neubildungen, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Krankheiten des Muskel-Skelett-Systems und des Bindegewebes sowie neun Diagnosegruppen. Die Veränderung der Fallzahlen ist auf die Alterung und auf sich ändernde Risiken für eine Krankenhausbehandlung mit einer bestimmten Diagnose zurückzuführen. Der Einfluss dieser beiden Faktoren wurde mittels Indexzerlegung analysiert.

**Ergebnisse:** Für alle Diagnosegruppen wurde ein alterungsbedingter Anstieg der Krankenhausfallzahlen gefunden. Diese sind insbesondere von den geburtenstarken Jahrgängen der 1920er Jahre (Herzinsuffizienz) und der Geburtsjahre 1934–1944 (ischämische Herzkrankheit, Lungenkrebs, Darmkrebs, Arthrose) beeinflusst. Das Risiko einer Krankenhausbehandlung hat fallzahlerhöhende (Herzinsuffizienz, Krankheiten der Wirbelsäule und des Rückens) oder fallzahlensenkende (ischämische Herzkrankheit, zerebrovaskuläre Krankheiten, Darmkrebs, Mammakarzinom) Effekte.

**Schlussfolgerung:** Demografische Alterung und Risikoänderungen haben die stationäre Versorgung der Diagnosegruppen differenziert beeinflusst. Prognosen für die künftige Entwicklung von Krankenhausbehandlungen müssen demzufolge beide Faktoren berücksichtigen.

### ► Zitierweise

Nowossadeck E: Population aging and hospitalization for chronic disease in Germany. *Dtsch Arztebl Int* 2012; 109(9): 151–7. DOI: 10.3238/arztebl.2012.0151

Die Folgen der Alterung der Bevölkerung in Deutschland werden viel diskutiert. Unter demografischer Alterung werden Veränderungen der Altersstruktur zugunsten älterer und zuungunsten jüngerer und mittlerer Altersgruppen verstanden. In den letzten zehn Jahren ist der Anteil der Bevölkerungsgruppe, der 65 Jahre und älter war, an der Gesamtbevölkerungszahl von 16,6 auf 20,7 % angewachsen (berechnet anhand [1]). Das Durchschnittsalter stieg von 41 auf 43 Jahre (1). Zu den Ursachen dieses Phänomens gehören neben dauerhaft niedrigen Geburtenraten und der ansteigenden Lebenserwartung auch Besonderheiten im gegenwärtigen Altersaufbau der Bevölkerung (2, 3). Darunter sind Schwankungen in der Stärke von Geburtsjahrgängen zu verstehen. Diese Schwankungen sind Resultat verschiedener historischer Ereignisse wie beispielsweise der beiden Weltkriege, an deren Ende die Geburtenzahlen sanken, und des Wiederanstiegs der Geburtenzahlen in den nachfolgenden Jahren (vergleiche für eine ausführlichere Darstellung [e1]). Sie generieren eine „Wellenbewegung“. *Tabelle 1* enthält eine Zusammenstellung, welche Geburtsjahrganggruppen die „Wellentäler“ und „Wellenberge“ bilden und in welchem Alter sie sich gegenwärtig befinden.

Es ist naheliegend, steigende Belastungen für die Gesundheitsversorgung aufgrund von solchen chronischen Erkrankungen zu schlussfolgern, die eine deutliche Altersabhängigkeit aufweisen.

Die demografische Alterung ist kein Prozess, der ausschließlich in der Zukunft liegt; vielmehr ist er seit Jahren zu beobachten. Dies führt zu der Frage, welchen Einfluss die bisherige demografische Alterung auf die Gesundheitsversorgung gehabt hat. Insbesondere für die stationäre Versorgung liegen mit der Krankenhausdiagnosestatistik des Statistischen Bundesamtes Daten seit dem Jahr 2000, also für mittlerweile zehn Jahre vor, die eine detaillierte Analyse erlauben.

Die vorliegende Arbeit untersucht, welchen Einfluss die demografische Alterung auf die Entwicklung der Zahl der Krankenhausfälle für ausgewählte Diagnosehaupt- und Diagnosegruppen von chronischen Krankheiten seit 2000 gehabt hat.

## Methodik

Analysegrundlage sind die Daten der Krankenhausdiagnosestatistik (4), die nach 5-Jahres-Altersgruppen, Geschlecht und Diagnosen zur Verfügung stehen. In die Analyse einbezogen wurde der Zehnjahreszeitraum

Abteilung für Epidemiologie und Gesundheitsberichterstattung,  
Robert Koch-Institut Berlin: Dipl. oec. Nowossadeck

TABELLE 1

Demografische Wellen

Geburtsjahrgänge	Altersgruppe		demografisches Charakteristikum	Durchschnittliche Jahrgangsstärke am 31.12.2009 (in tausend)	
	2000	2009		weiblich	männlich
1927 und früher	73 und älter	82 und älter	männliche Gefallene des Zweiten Weltkriegs	152	75
1919–1930	70–81	79–90	Geburtenanstieg nach dem Ersten Weltkrieg	254	131
1931–1933	67–69	76–78	Geburtenantief Weltwirtschaftskrise um 1932	335	250
1934–1944	56–66	65–75	Geburtenhoch ab 1934	501	443
1945–1947	53–55	62–64	Geburtenantief am Ende des Zweiten Weltkriegs	398	381
1948–1958	42–52	51–61	Geburtenanstieg nach dem Zweiten Weltkrieg	554	550
1959–1968	32–41	41–50	Babyboomer	681	709
1969–1975	25–31	34–40	Geburtenrückgang 1969–1975	523	540

Quelle: Bevölkerungsstatistik des Statistischen Bundesamtes, eigene Berechnungen

2000–2009, für den die Krankenhausdaten gemäß ICD-10-Klassifikation vorliegen. Bei Analysen von Daten der Krankenhausdiagnosestatistik ist zu beachten, dass es sich um eine Totalerhebung der Krankenhausfälle handelt. Personen, die mehrfach in einem Krankenhaus behandelt wurden, werden mehrfach gezählt.

Die Analyse erfolgt für die fallzahlenstärksten Diagnosehauptgruppen Bösartige Neubildungen (C00–C97, ohne C44), Herz-Kreislauf-Erkrankungen (I00–I99) sowie die Krankheiten des Muskel-Skelett-Systems und des Bindegewebes (M00–M99). Innerhalb dieser Diagnosehauptgruppen wurden weitere, für die stationäre Versorgung wichtige Diagnosegruppen chronischer Krankheiten analysiert. Es sind ischämische Herzkrankheit (I20–I25), Herzinsuffizienz (I50), zerebrovaskuläre Krankheiten (I60–I69), Darmkrebs (C18–C21), Lungenkrebs (C33–C34), Mammakarzinom (C50), Prostatakarzinom (C61), Arthrose (M15–M19) sowie Krankheiten der Wirbelsäule und des Rückens (M40–M54).

Zur Analyse des Einflusses der Alterung wird das Verfahren der multiplikativen Indexzerlegung genutzt. Zunächst werden die Krankenhausbehandlungszahlen 2009 durch die von 2000 dividiert. Der so ermittelte Index wird anschließend multiplikativ in zwei Faktoren zerlegt. Ein Faktor beziffert die Veränderung der Behandlungszahlen infolge der Veränderung des Behandlungsrisikos. Das Risiko einer Krankenhausbehandlung ist dabei nicht nur von Inzidenz- oder Prävalenzraten abhängig, sondern auch von anderen Aspekten, wie von veränderten „Einweisungsrisiken“, der Einführung neuer Diagnose- respektive Therapieverfahren, der Etablierung von Screeningprogrammen oder von veränderten Kodierverhalten und -gewohnheiten beispielsweise infolge der Einführung des Fallpauschalensystems „Diagnosis Related Groups“ (DRG). Dieser Faktor ist mit der in der Epidemiologie üblichen Altersstandardisierung vergleichbar, bei der altersstrukturell

bedingte Unterschiede zwischen Analysegrößen herausgerechnet werden. Der zweite Faktor quantifiziert den Einfluss der demografischen Alterung (*ausführlichere Informationen vergleiche eKasten*).

**Ergebnisse**

Die Ergebnisse der Indexzerlegung enthält *Tabelle 2*. In *Grafik 1* ist die Altersstruktur aller Krankenhausbehandlungsfälle für die Jahre 2000 und 2009 dargestellt.

Die Zahl der Behandlungsfälle mit der Diagnose A00–T98 hat von 2000 bis 2009 um fünf Prozent zugenommen. Allein aufgrund der Alterung wäre diese Zahl um 6,1 % angestiegen. Hätte sich hingegen nur das Risiko (bei konstanter Altersstruktur des Jahres 2009) geändert, wäre die Zahl der Behandlungsfälle um ein Prozent gesunken. Bei den Diagnosegruppen fallen besonders die Behandlungen mit der Diagnose ischämische Herzkrankheit (Rückgang um 26 %) und Darmkrebs (–30 %) aufgrund rückläufiger Tendenzen auf, während die Behandlungen mit den Diagnosen Herzinsuffizienz, Krankheiten der Wirbelsäule und des Rückens (+52 %, +60 %) sowie Arthrose (+41 %) tendenziell steigen.

Eine nach Geschlecht getrennte Betrachtung zeigt die gleichen grundlegenden Trends auf, jedoch mit unterschiedlicher quantitativer Ausprägung (*eTabelle*). Beispielsweise ist der Anstieg der Behandlungszahlen mit der Diagnose Herzinsuffizienz bei den Männern sehr viel stärker als bei den Frauen.

Die Entwicklung der Behandlungszahlen mit der Diagnose Lungenkrebs hingegen weist grundsätzlich unterschiedliche Trends für die beiden Geschlechter auf: Bei den Männern ist ein sehr geringer Rückgang festzustellen, bei den Frauen ein starker Anstieg.

Die Indexzerlegung zeigt, dass die demografische Alterung im Analysezeitraum bei allen ausgewählten Diagnosegruppen fallzahlerhöhende Effekte hatte. Besonders starke Alterungseffekte sind für die Diagnosen Herzinsuffizienz, zerebrovaskuläre Krankheiten und

**TABELLE 2**

**Indexzerlegung stationäre Versorgung ausgewählter chronischer Krankheiten 2000–2009, beide Geschlechter**

Hauptdiagnosegruppe/Diagnosegruppe	Fallzahlen		Index (Veränderung in %)		
	2000	2009	insgesamt	wegen Risiko	wegen demografischer Alterung
<b>beide Geschlechter</b>					
A00–T98 alle Krankheiten und Folgen äußerer Ursachen	16 723 761	17 567 310	1,050 (+5,0)	0,990 (–1,0)	1,061 (+6,1)
darunter					
I00–I99 Herz-Kreislauf-Erkrankungen	2 752 941	2 695 860	0,979 (–2,1)	0,852 (–14,8)	1,150 (+15,0)
– I20–I25 ischämische Herzkrankheiten	895 016	661 317	0,739 (–26,1)	0,641 (–35,9)	1,152 (+15,2)
– I50 Herzinsuffizienz	239 148	363 256	1,519 (+51,9)	1,245 (+24,5)	1,220 (+22,0)
– I60–I69 zerebrovaskuläre Krankheiten	390 598	357 141	0,914 (–8,6)	0,773 (–22,7)	1,183 (+18,3)
C00–C97 (ohne C44) bösartige Neubildungen	1 617 804	1 425 633	0,881 (–11,9)	0,772 (–22,8)	1,142 (+14,2)
– C18–C21 Darmkrebs	248 352	173 455	0,698 (–30,2)	0,613 (–38,7)	1,139 (+13,9)
– C33–C34 Lungenkrebs	177 450	188 100	1,060 (+6,0)	0,922 (–7,8)	1,150 (+15,0)
– C50 Mammakarzinom	250 510	146 587	0,585 (–41,5)	0,553 (–44,7)	1,057 (+5,7)
– C61 Prostatakarzinom	80 088	83 868	1,047 (+4,7)	0,845 (–15,5)	1,239 (+23,9)
M00–M99 Krankheiten des Muskel-Skelett-Systems und des Bindegewebes	1 239 222	1 641 564	1,325 (+32,5)	1,244 (+24,4)	1,065 (+6,5)
– M15–M19 Arthrosen	298 507	419 411	1,405 (+40,5)	1,256 (+25,6)	1,118 (+11,8)
– M40–M54 Krankheiten der Wirbelsäule und des Rückens	340 625	545 418	1,601 (+60,1)	1,508 (+50,8)	1,061 (+6,1)

Quelle: Krankenhausdiagnostik des Statistischen Bundesamtes, eigene Berechnungen

Prostatakarzinom zu beobachten. Grundsätzlich sind die Alterungseffekte bei den Männern zum Teil deutlich größer als bei den Frauen.

Zugleich ist erkennbar, dass die Effekte, die vom sich ändernden Risiko einer Krankenhausbehandlung ausgehen, je nach Diagnosegruppe unterschiedlich sind. Einerseits sind die Behandlungszahlen mit der Diagnose ischämische Herzkrankheit allein wegen der Risikoveränderung um 36 % gesunken, mit der Diagnose Mammakarzinom sogar um 45 %. Andererseits sind fallzahlerhöhende Effekte der Risikoänderungen zu beobachten. Das betrifft insbesondere die Diagnosen Krankheiten der Wirbelsäule und des Rückens (+51 %), Arthrose (+26 %) und Herzinsuffizienz (+24 %).

Für die untersuchten Diagnosegruppen sind unterschiedliche Kombinationen beider Faktoren erkennbar:

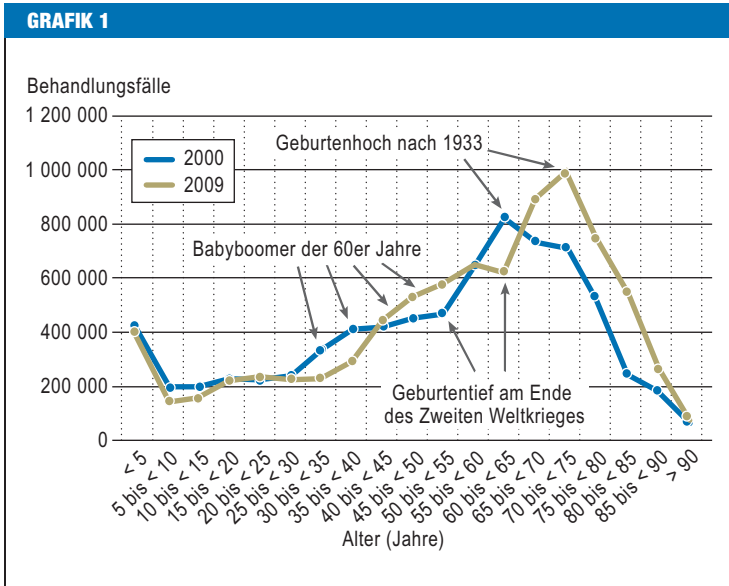
- Kumulative Wirkungen beider Faktoren sind für die Diagnosegruppen Arthrose, Krankheiten der Wirbelsäule und des Rückens sowie Herzinsuffizienz zu sehen. Hier addieren sich Alterungs- und Risikoeffekte zu einer Gesamtsteigerung der Behandlungszahlen von 40 % und mehr.

Die Effekte der Alterung überkompensieren die fallzahlsenkenden Wirkungen der Risikoverringering (Lungenkrebs und Prostatakarzinom), so dass leichte Anstiege der Behandlungszahlen von rund 5 % auftreten.

- Die Effekte der Risikoverringering überkompensieren die Alterungseffekte (ischämische Herzkrankheit, zerebrovaskuläre Krankheiten, Darmkrebs, Mammakarzinom). Im Ergebnis gab es deutliche Rückgänge von bis zu 41 %.

**Diskussion**

Die demografische Alterung mit ihren wellenartigen Altersstrukturänderungen zieht Änderungen in den Behandlungszahlen nach sich. *Grafik 1* zeigt, wie bestimmte Geburtsjahrgänge Gipfel und Dellen erzeugen



Zahl der Krankenhausbehandlungen (A00–T98) 2000 und 2009 nach Altersgruppen, Männer

**TABELLE 3**

**Operationen zur Implantation einer Knie- oder Hüftgelenkendoprothetik**

	Hüfte	Knie
2005	194 453	128 932
2006	199 040	135 393
2007	204 018	146 562
2008	209 912	154 722
2009	213 174	159 137

Quelle: Fallpauschalenbezogene Krankenhausstatistik (DRG-Statistik), Operationen und Prozeduren der vollstationären Patientinnen und Patienten in Krankenhäusern, Statistisches Bundesamt

gen, die durch die Altersstruktur der Krankenhausfälle hindurchwandern. So verursachen beispielsweise die geburtenstarken Jahrgänge nach 1933 den Gipfel im Jahr 2000 in der Altersgruppe 60–65 Jahre und 2009 in der Altersgruppe 70–75 Jahre.

Die Veränderung der Behandlungszahlen im untersuchten Zeitraum wurde mittels Indexzerlegung in zwei Faktoren zerlegt: in einen altersstrukturell bedingten Faktor und in einen, der die Effekte des „Risikos“ benennt, mit einer bestimmten Diagnose stationär behandelt zu werden. Beide Faktoren können jeweils fallzahlerhöhende und -senkende Effekte haben.

Für die Diagnosegruppen Krankheiten der Wirbelsäule und des Rückens sowie Herzinsuffizienz wurden starke Anstiege der Fallzahlen beobachtet. Möglicherweise sind diese Anstiege das Ergebnis steigender Prävalenzen. So wird in den USA bezüglich der Herzinsuffizienz von einer Epidemie gesprochen (5,

6); die Fallzahlen mit der Diagnose Herzinsuffizienz (Haupt- oder Nebendiagnose) haben sich dort zwischen 1979 und 2004 verdreifacht (7).

Der starke Alterungseffekt bei Herzinsuffizienz vor allem bei Männern wird begleitet von einem hohen Durchschnittsalter. Dieses korrespondiert mit Befunden aus Analysen von Krankenhauspatienten in anderen Ländern (7–10). Die Ursache für den Alterungseffekt liegt in den Geburtsjahrgängen 1919 bis 1930. Sie sind jenseits des Alters von 60 Jahren, ab dem das Risiko einer Erkrankung an Herzinsuffizienz sich mit jeder Altersdekade verdoppelt (11) und das Risiko einer nachfolgenden Krankenhausbehandlung deutlich anzusteigen beginnt (12). In Deutschland fehlt in diesen Jahrgängen ein beträchtlicher Teil von Männern, die im Zweiten Weltkrieg gefallen sind (Tabelle 1). Ihr Bevölkerungsanteil wird immer kleiner, sie werden von Geburtsjahrgängen ersetzt, die sukzessive weniger von dieser Problematik betroffen sind.

Insgesamt kumulieren bei der Diagnose Herzinsuffizienz die Effekte der demografischen Alterung und des gestiegenen Risikos einer Krankenhausbehandlung.

Der starke Anstieg der Fallzahlen mit der Diagnose Krankheiten der Wirbelsäule und des Rückens wird nur geringfügig von der Alterung verursacht. Hierfür ist vielmehr das gestiegene Risiko einer Krankenhausbehandlung mit dieser Diagnose die Ursache. Eine Studie aus den USA zeigt steigende Prävalenzen in der Bevölkerung (13). Steigende Prävalenzraten könnten auch für Deutschland eine Erklärungsmöglichkeit für das gestiegene Risiko einer Krankenhausbehandlung sein. Die Diagnosegruppe Arthrose umfasst hauptsächlich die Arthrose des Knie- und des Hüftgelenks, deren Anstieg offenbar Ausdruck der gestiegenen Implantationen einer Endoprothese am Knie- respektive am Hüftgelenk ist (Tabelle 3).

Die Konstanz der Behandlungsfallzahlen mit der Diagnose Prostatakarzinom ist nur eine scheinbare, wie der Blick auf die Indexzerlegung zeigt. Das Risiko einer Krankenhausbehandlung war rückläufig, während von der Alterung fallzahlerhöhende Effekte ausgingen. Dieser Effekt wird von anderen Altersgruppen verursacht als bei der Herzinsuffizienz, steigt doch das Risiko eines Prostatakarzinoms bereits ab der Altersgruppe 55 bis 59 Jahre deutlich an (14). Dieses Alter wurde im Analysezeitraum von den Geburtsjahrgängen 1934–1944 erreicht, die stärker besetzt sind als die vorhergehenden und die nachfolgenden Jahrgänge, und somit die Fallzahlen ansteigen ließen.

Die Entwicklung der Fallzahlen mit der Diagnose ischämische Herzkrankheiten wird von gegenläufigen Trends dominiert: Ein alterungsbedingter Anstieg wird überkompensiert vom risikobedingten Rückgang der Fallzahlen. In den USA ist ein Rückgang der Inzidenz des akuten Myokardinfarkts beobachtet worden (15), der im Zeitraum 1998 bis 2008 insgesamt 24 % beträgt. Aus Großbritannien

werden ebenfalls sinkende Inzidenzraten berichtet (e2). Grund dafür sind, ähnlich wie für die sinkende Mortalität (e3), Verbesserungen der kardiovaskulären Risikofaktoren (16). Die Hospitalisierungsraten wegen akutem Myokardinfarkt in den USA sinken seit Mitte der 1990er Jahre (17). Die Diagnosegruppe ischämische Herzkrankheiten umfasst mehr als nur Myokardinfarkte, die weiteren Diagnosen dieser Diagnosegruppe sind aber ebenfalls Manifestationen derselben Grunderkrankung, der Arteriosklerose der Herzkranzgefäße. Die Anzahl der Entlassungen von Patienten aus dem Krankenhaus nach einem Kurzaufenthalt mit der Hauptdiagnose ischämische Herzkrankheit reduzierte sich in den USA von 1997 bis 2007 um 26 % (18).

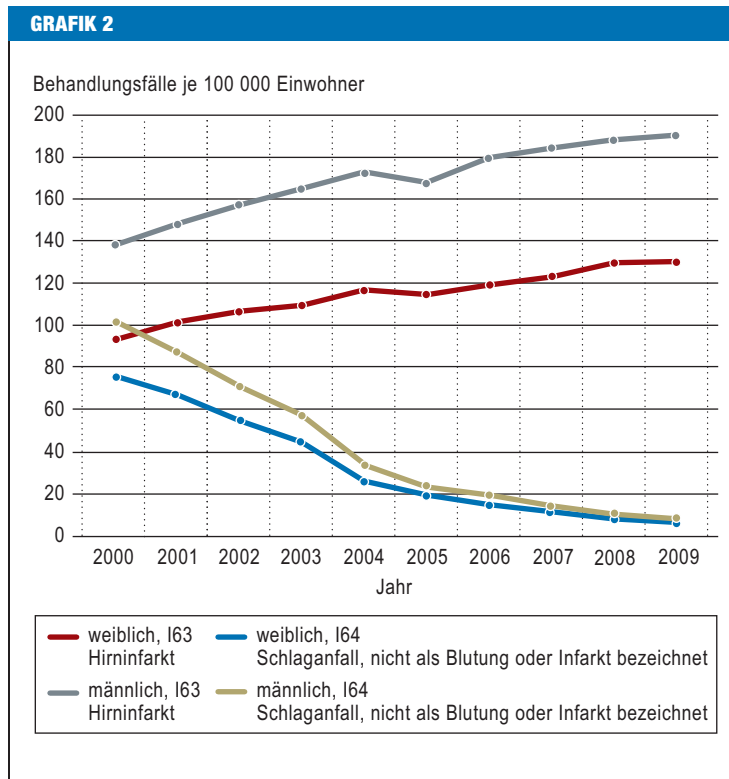
Es lässt sich feststellen, dass Mortalität, Inzidenzraten und nachfolgend Behandlungsraten in den USA und Großbritannien seit weit über zehn Jahren sinken. Für Deutschland sind Analysen dieser Art mit Ausnahme einer Mortalitätsanalyse (e4) nicht bekannt. Es ist anzunehmen, dass die grundlegenden Trends in Deutschland ähnlich sind. Insofern würde der Rückgang der Fallzahlen mit der Diagnose ischämische Herzkrankheiten ebenfalls einen Rückgang der Inzidenzen (zumindest teilweise) widerspiegeln.

Ein ähnliches Bild ergibt sich bei den zerebrovaskulären Krankheiten. Sinkende Mortalitäts- und Inzidenzraten wurden für mehrere Länder berichtet (19–22), ebenso sinkende Behandlungsraten in Krankenhäusern (18, 19, 23, 24).

Das Risiko einer Krankenhausbehandlung mit einer bestimmten Diagnose kann, wie oben ausgeführt, nicht nur von der Inzidenzentwicklung abhängig sein, sondern auch von anderen Faktoren, wie am Beispiel der zerebrovaskulären Krankheiten gezeigt werden kann. Ein solcher Faktor sind die DRG-Einführung und die damit verbundenen Änderungen im Kodierverhalten.

Wichtigste Krankheit dieser Diagnosegruppe ist der Schlaganfall, der mit mehreren ICD-Kodes verschlüsselt werden kann. Im Jahr 2000 entfielen von den 391 000 Fällen mit der Diagnose zerebrovaskuläre Krankheiten in der stationären Versorgung 136 000 auf den Code „Hirninfrakt“ (I63) und 112 000 auf den Code „Schlaganfall, nicht als Blutung oder Infarkt bezeichnet“ (I64). Das sind zusammen 63 % der übergeordneten Diagnosegruppe I60–I69. In DRG-Kodierhinweisen heißt es zum Schlaganfall, dass der Code I64 nur zu verwenden ist, wenn keiner der anderen Codes I60 bis I63 anwendbar ist (e5). Dieses wurde in der Versorgungspraxis sukzessive umgesetzt, wie die Entwicklung der altersstandardisierten Behandlungsraten der beiden wichtigsten Diagnosen I63 und I64 zeigt (Grafik 2). Die Behandlungsraten der mit I64 kodierten Fälle nehmen deutlich ab, im Gegenzug steigen die mit der Diagnose I63. Hier haben also „Verschiebungen“ von einem ICD-Code in einen anderen stattgefunden.

Eine besondere Konstellation ist bei den Behandlungsfällen mit der Diagnose Lungenkrebs zu beob-



Altersstandardisierte Behandlungsraten für die Diagnosen ICD-10 I63 und I64, 2000–2009 (Behandlungsfälle je 100 000 der Bevölkerung, altersstandardisiert, alte Europastandardbevölkerung)

achten, wenn geschlechtsspezifisch analysiert wird. Für beide Geschlechter gibt es fallzahlerhöhende Alterungseffekte. Hier wirkt sich aus, dass die geburtenstarken Jahrgänge 1934 bis 1944 im Analysezeitraum das Alter mit dem höchsten Risiko einer Krankenhausbehandlung mit der Diagnose Lungenkrebs erreicht haben (65–80 Jahre). Dieses Risiko hat sich bei Frauen und bei Männern in unterschiedlichem Maße verändert. Während es bei Männern stark gesunken ist, ist es bei Frauen gestiegen. Dieser Befund korrespondiert mit sinkenden Inzidenzraten für Lungenkrebs bei Männern und steigenden bei Frauen (25). Diese gegenläufige Entwicklung lässt sich als Folge länger zurückliegender Veränderungen im Rauchverhalten erklären (e6, e7).

Der Rückgang der Fallzahlen mit einer Darmkrebsdiagnose resultiert aus dem sinkenden Risiko einer Krankenhausbehandlung. Letzteres ist eine parallele Entwicklung zur (altersstandardisierten) Neuerkrankungsrate mit Darmkrebs, die zwar in den letzten Jahren des 20. Jahrhunderts angestiegen, seitdem aber rückläufig ist (14). Die Alterung kompensiert einen Teil dieses Rückgangs.

Die Entwicklung beim Mammakarzinom ist ähnlich. Die Risikoreduktion, die beispielsweise auch für die Schweiz beschrieben wurde (e8), wird von der Alterung teilweise ausgeglichen.

**Limitationen**

Bei der Interpretation ist zu beachten, dass Veränderungen der Behandlungszahlen nicht zwangsläufig Veränderungen von Inzidenz oder Prävalenz auf Bevölkerungsebene reflektieren. Patienten können mehrfach innerhalb eines Kalenderjahres im Krankenhaus behandelt werden. Die angeführten Analysen verschiedener Krankheitsentitäten zeigen jedoch, dass mittels der Krankenhausdiagnosestatistik Trends der stationären Versorgung identifiziert werden können, die mit Trends auf Bevölkerungsebene korrespondieren.

**Zusammenfassung**

Die alterungsbedingten Veränderungen der Fallzahlen sind insbesondere von den geburtenstarken Jahrgängen 1934–1944 (Diagnosegruppen ischämische Herzkrankheit, Lungenkrebs, Darmkrebs und Arthrose) sowie den Jahrgängen 1948–1958 bestimmt, zwischen denen sich geburtenschwache Jahrgänge (1945–1947) befinden (Diagnosegruppen zerebrovaskuläre Krankheiten, Prostatakarzinom und Mammakarzinom). Die Jahrgänge, die nach dem ersten Weltkrieg geboren wurden, haben die Entwicklung bei der Herzinsuffizienz stark beeinflusst.

Die stärkeren Alterungseffekte bei Männern haben ihre Ursache vor allem darin, dass die Generation, in der eine große Geschlechterdisproportion infolge der Gefallenen des zweiten Weltkrieges existiert, langsam abstirbt. Damit gewinnen die nachfolgenden Jahrgänge, bei denen das Geschlechterverhältnis ausgeglichener ist, bei Männern stärker an Gewicht als bei Frauen. Ein weiterer Grund besteht im stärkeren Anstieg der Lebenserwartung der Männer in den letzten Jahren (e9).

Die durch die Alterung bedingten Veränderungen der Krankenhausfallzahlen können also bestimmten Altersgruppen und damit bestimmten Geburtsjahrgängen zugeordnet werden. So hat die wellenartige Veränderung der Altersstruktur, also die Abfolge der „Wellenberge“ und „Wellentäler“, zeitlich differenzierte Wirkungen für die stationäre Versorgung generiert. Es ist davon auszugehen, dass die demografische Alterung in Zukunft ebenfalls zeitlich gestaffelte Wirkungen auf Behandlungszahlen in der stationären Versorgung verschiedener chronischer Krankheiten entfalten wird. Zudem wurde ersichtlich, dass sich in den vergangenen Jahren das Risiko einer Krankenhausbehandlung je nach Diagnosegruppe deutlich verändert hat.

Prognosen der künftigen Entwicklung von Krankenhausbehandlungen sollten demzufolge sowohl demografische Alterung als auch mögliche Risikoänderungen berücksichtigen. Viele Prognosen im Gesundheitsbereich basieren ausschließlich auf der demografischen Alterung (für eine ausgewählte Zusammenstellung vergleiche [e10]). Die Berücksichtigung von möglichen Risikoänderungen stellt an die Erarbeitung von Prognosen hingegen höhere Anforderungen und macht sie aufwendiger. Der vorgelegte Beitrag versteht sich auch als Vorarbeit solcher Prognosen.

**KERNAUSSAGEN**

- Die demografische Alterung hat im Zeitraum von 2000 bis 2009 zu einem Anstieg der Fallzahlen in der stationären Versorgung von 6 % geführt.
- Die Wirkung der Alterung auf die Behandlungszahlen wird je nach Diagnosegruppe vom sich verändernden Risiko, mit einer bestimmten Diagnose in einem Krankenhaus behandelt zu werden, verstärkt, abgemildert respektive kompensiert. Für die Diagnosen Herzinsuffizienz sowie Krankheiten der Wirbelsäule und des Rückens beispielsweise addieren sich Effekte der Alterung und der Risikosteigerung zu einer jeweiligen Steigerung der Behandlungszahlen von 40 % und mehr.
- Bei anderen Diagnosen können die Effekte der Risikoverringerung die Alterungseffekte überkompensieren (ischämische Herzkrankheit, zerebrovaskuläre Krankheiten, Darmkrebs, Mammakarzinom). Im Ergebnis gibt es deutliche Rückgänge von bis zu 45 % der Behandlungszahlen.
- Die wellenartige Veränderung der Altersstruktur sowie die Änderung des Behandlungsrisikos haben in den vergangenen zehn Jahren für die stationäre Versorgung der untersuchten Diagnosegruppen zeitlich differenzierte Wirkungen gehabt.
- Bei Prognosen der künftigen Entwicklung müssen beide Faktoren berücksichtigt werden.

**Interessenkonflikt**

Der Autor erklärt, dass kein Interessenkonflikt besteht.

**Manuskriptdaten**

eingereicht: 27. 6. 2011, revidierte Fassung angenommen: 25. 10. 2011

**LITERATUR**

1. Statistisches Bundesamt: Bevölkerung und Erwerbstätigkeit. Bevölkerungsfortschreibung. Wiesbaden: Fachserie 1, Reihe 1.3; 2009a.
2. Dinkel RH: Was ist demographische Alterung? Der Beitrag der demographischen Parameter zur demographischen Alterung in den alten Bundesländern seit 1950. In: Häfner H, Staudinger UM (eds.): Was ist Alter(n)? Neue Antworten auf eine scheinbar einfache Frage. Berlin: Springer 2008; 97–117.
3. Schwarz K: Bestimmungsgründe der Alterung einer Bevölkerung – Das deutsche Beispiel. Z Bevölkerungswiss 1997; 22: 347–59.
4. Statistisches Bundesamt: Diagnosedaten der Krankenhäuser ab 2000. (Thematische Recherche: Krankheiten/ Gesundheitsprobleme, Krankheiten allgemein; Dokumentart Tabellen) (<http://www.gbe-bund.de/>). (last accessed on 19.10.2011).
5. Giamouzis G, Kalogeropoulos A, Georgiopoulos V, et al.: Hospitalization epidemic in patients with heart failure: Risk factors, risk prediction, knowledge gaps, and future directions. Journal of Cardiac Failure 2011; 17: 54–75.
6. Gheorghiane M, Sopko G, De Luca L, et al.: Navigating the crossroads of coronary artery disease and heart failure. Circulation 2006; 114: 1202–13.
7. Fang J, Mensah GA, Croft JB, et al.: Heart failure-related hospitalization in the U.S., 1979 to 2004. J Am Coll Cardiol 2008; 52: 428–34.

8. Nicol ED, Fittal B, Roughton M, et al.: NHS heart failure survey: a survey of acute heart failure admissions in England, Wales und Northern Ireland. *Heart* 2008; 94: 172–7.
9. Najafi F, Dobson AJ, Jamrozik K: Recent changes in heart failure hospitalisations in Australia. *European Journal of Heart Failure* 2007; 9: 228–33.
10. McMurray J, McDonagh T, Morrison CE, et al.: Trends in hospitalization for heart failure in Scotland 1980–1990. *European Heart Journal* 1993; 14: 1158–62.
11. Mohacsi P, Moschovitis G, Tanner H, et al.: Prevalence, increase, and costs of heart failure. *Heart and Metabolism* 2001; 14 : 9–16.
12. Cleland JGF, Gemmell I, Khand A, et al.: Is the prognosis of heart failure improving? *European Journal of Heart Failure* 1999; 1: 229–41.
13. Freburger JK, Holmes GM, Agans RP, et al.: The rising prevalence of chronic low back pain. *Arch Intern Med* 2009; 169: 251–8.
14. Robert Koch-Institut (eds.): Verbreitung von Krebserkrankungen in Deutschland. Entwicklung der Prävalenzen zwischen 1990 und 2010. Berlin: RKI; 2010.
15. Yeh RW, Sidney S, Chandra M, et al.: Population trends in the incidence and outcomes of acute myocardial infarction. *New England Journal of Medicine* 2010; 362: 2155–65.
16. Hardoon SL, Whincup PH, Lennon LT, et al.: How much of the recent decline in the incidence of myocardial infarction in british men can be explained by changes in cardiovascular risk factors? Evidence from a prospective population-based study. *Circulation* 2008; 117: 598–604.
17. Fang J, Alderman MH, Keenan NL, et al.: Acute myocardial infarction hospitalization in the United States, 1979 to 2005. *The American Journal of Medicine* 2010; 123: 259–66.
18. Roger VL, Go AS, Lloyd-Jones DM, et al.: Heart disease and stroke statistics—2011 update: A report from the American Heart Association. *Circulation* 2011; 123: e18–e209.
19. Lewsey JD, Jhund PS, Gillies M, et al.: Age- and sex-specific trends in fatal incidence and hospitalized incidence of stroke in Scotland, 1986 to 2005. *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes* 2009; 2: 475–83.
20. Carandang R, Seshadri S, Beiser A, et al.: Trends in incidence, life-time risk, severity, and 30-day mortality of stroke over the past 50 years. *JAMA* 2006; 296: 2939–46.
21. Sutton CJ, Marsden J, Watkins CL, et al.: Changing stroke mortality trends in middle-aged people: an age-period-cohort analysis of routine mortality data in persons aged 40 to 69 in England. *Journal of Epidemiology and Community Health* 2010; 64: 523–9.
22. Rothwell PM, Coull AJ, Giles MF, et al.: Change in stroke incidence, mortality, case-fatality, severity, and risk factors in Oxfordshire, UK from 1981 to 2004 (Oxford Vascular Study). *Lancet* 2004; 363: 1925–33.
23. Béjot Y, Aouba A, de Peretti C, et al.: Time trends in hospital-referred stroke and transient ischemic attack: Results of a 7-year nationwide survey in France. *Cerebrovascular Diseases* 2010; 30: 346–54.
24. Fang J, Alderman MH, Keenan NL, et al.: Declining US stroke hospitalization since 1997: National Hospital Discharge Survey, 1988–2004. *Neuroepidemiology* 2007; 29: 243–9.
25. Robert Koch-Institut (eds.) und die Gesellschaft der epidemiologischen Krebsregister in Deutschland e.V. (eds.): Krebs in Deutschland 2005/2006. Häufigkeiten und Trends. 7<sup>th</sup> edition. Berlin: RKI 2010.

#### Anschrift für die Verfasser

Dipl. oec. Enno Nowossadeck  
 Abt. für Epidemiologie und Gesundheitsberichterstattung  
 Robert Koch-Institut  
 General-Pape-Straße 62–66  
 13302 Berlin  
 NowossadeckE@rki.de

#### SUMMARY

##### Population Aging and Hospitalization for Chronic Disease in Germany

**Background:** The population of Germany is aging, i.e., the elderly currently make up an increasing percentage of the population from year to year. Furthermore, many common chronic diseases mainly affect the elderly. For these two reasons, the overall cost of health care in Germany is expected to increase. We studied the effect that population aging has had on the number of hospitalizations for major types of chronic disease in Germany since the year 2000.

**Methods:** This study is based on nationwide hospitalization statistics, classified by diagnosis, that were published by the German Federal Statistical Office. We analyzed data for three classes of diagnoses—malignant neoplasia, cardiovascular diseases, and diseases of the musculoskeletal system and connective tissue—which were further broken down into nine diagnostic subgroups. Changes in inpatient case numbers might be due either to population aging or to changing rates of hospitalization for individual diagnoses. We used index decomposition analysis to determine the relative influence of these two factors on changing case numbers.

**Results:** The author found that the aging of the population increased the number of hospitalizations for all of the diagnoses studied. This was particularly evident with respect to the large birth cohorts born in the 1920s (with the diagnosis of congestive heart failure) and in the period 1934–1944 (with the diagnoses ischemic heart disease, lung cancer, colon cancer, and osteoarthritis). On the other hand, changing rates of hospitalization for individual diagnoses increased the number of hospitalizations for some diagnoses (congestive heart failure, diseases of the spine and back) and decreased it for others (ischemic heart disease, cerebrovascular diseases, colon cancer, breast cancer).

**Conclusion:** The aging of the population and the changing rates of hospitalization for various diagnoses are exerting separate effects on the number of hospitalizations for chronic diseases in Germany. Predictions of hospital case numbers in the future must take both factors into account.

#### Zitierweise

Nowossadeck E: Population aging and hospitalization for chronic disease in Germany. *Dtsch Arztebl Int* 2012; 109(9): 151–7.  
 DOI: 10.3238/arztebl.2012.0151



Mit „e“ gekennzeichnete Literatur:  
[www.aerzteblatt.de/lit0912](http://www.aerzteblatt.de/lit0912)

eKasten und eTabelle:  
[www.aerzteblatt.de/12m0151](http://www.aerzteblatt.de/12m0151)

The English version of this article is available online:  
[www.aerzteblatt-international.de](http://www.aerzteblatt-international.de)

## ORIGINALARBEIT

# Demografische Alterung und stationäre Versorgung chronischer Krankheiten

Enno Nowossadeck

**eLITERATUR**

- e1. Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung (eds.): Bevölkerung. Daten, Fakten, Trends zum demographischen Wandel in Deutschland. Wiesbaden: 2008.
- e2. Davies AR, Grundy E, Nitsch D, et al.: Constituent country inequalities in myocardial infarction incidence and case fatality in men and women in the United Kingdom, 1996–2005. *Journal of Public Health* 2011; 33: 131–8.
- e3. Ford ES, Ajani UA, Croft JB, et al.: Explaining the decrease in U.S. deaths from coronary disease, 1980–2000. *New England Journal of Medicine* 2007; 356: 2388–98.
- e4. Müller-Riemenschneider F, Andersohn F, Willich S: Trends in age-standardised and age-specific mortality from ischaemic heart disease in Germany. *Clinical Research in Cardiology* 2010; 99: 545–51.
- e5. Zaiß AH: DRG: Verschlüsseln leicht gemacht. Deutsche Kodierleitlinien mit Tipps, Hinweisen und Kommentierungen. Köln: Deutscher Ärzte-Verlag 2009.
- e6. Donington J, Le Q-T, Wakelee H: Lung cancer in women: Exploring sex differences in susceptibility, biology, and therapeutic response. *Clinical Lung Cancer* 2006; 8: 22–9.
- e7. Deppermann KM: Epidemiologie des Lungenkarzinoms. *Internist* 2011; 52: 125–9.
- e8. Lippuner K, Grifone S, Schwenkglenks M, et al.: Comparative trends in hospitalizations for osteoporotic fractures and other frequent diseases between 2000 and 2008. *Osteoporos Int* 2011; Epub Date: 28 May 2011.
- e9. Robert Koch-Institut (eds.): Sterblichkeit, Todesursachen und regionale Unterschiede. Berlin: RKI 2011.
- e10. Nowossadeck E: Morbiditätsprognosen auf Basis von Bevölkerungsprognosen. Welchen Beitrag kann ein Gesundheitsmonitoring leisten? *Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz* 2010; 53: 427–34.
- e11. Statistisches Bundesamt. Gesundheit. Diagnosedaten der Patienten und Patientinnen in Krankenhäusern. Fachserie 12, Reihe 6. Wiesbaden; 2009.
- e12. Rinne H: Wirtschafts- und Bevölkerungsstatistik. Erläuterungen – Erhebungen – Ergebnisse. München, Wien: R. Oldenbourg Verlag; 1996.



eKASTEN

**Methodik**

Analysegrundlage sind die Daten der Krankenhausdiagnosestatistik (4). Diese Statistik erfasst die Daten aller Krankenhäuser der Bundesrepublik, ausgenommen der Krankenhäuser im Straf- oder Maßregelvollzug und Polizeikrankenhäuser. Bundeswehrkrankenhäuser sind nur soweit sie Leistungen für Zivilpatienten und -patientinnen erbringen, einbezogen. Der Unit-Nonresponse beträgt 0,2 % (e11).

Die Daten stehen nach 5-Jahres-Altersgruppen, Geschlecht sowie für Krankheiten zur Verfügung. In die Analyse einbezogen wird der Zehnjahreszeitraum 2000–2009, für den die Krankenhausdaten gemäß ICD-10-Klassifikation vorliegen. Bei Analysen von Daten der Krankenhausdiagnosestatistik ist zu beachten, dass es sich um eine Totalerhebung der Krankenhäusfälle handelt. Personen, die mehrfach in einem Krankenhaus behandelt werden, werden mehrfach gezählt.

Die Analyse erfolgt für die fallzahlenstärksten Diagnosehauptgruppen Bösartige Neubildungen (C00–C97, ohne C44), Herz-Kreislauf-Erkrankungen (I00–I99) sowie die Krankheiten des Muskel-Skelett-Systems und des Bindegewebes (M00–M99). Innerhalb dieser Diagnosehauptgruppen wurden weitere, für die stationäre Versorgung wichtige Diagnosegruppen chronischer Krankheiten analysiert. Das sind ischämische Herzkrankheit (I20–I25), Herzinsuffizienz (I50), zerebrovaskuläre Krankheiten (I60–I69), Darmkrebs (C18–C21), Lungenkrebs (C33–C34), Mammakarzinom (C50), Prostatakarzinom (C61), Arthrose (M15–M19) sowie Krankheiten der Wirbelsäule und des Rückens (M40–M54).

Zur Analyse des Einflusses der Alterung wird das simple Verfahren der multiplikativen Indexzerlegung nach Laspeyres genutzt. Dieses Verfahren ist benannt nach Ernst Laspeyres (1834–1913) und wird häufig in der Ökonomie angewendet (e12).

Grundlage des Verfahrens ist die Überlegung, dass sich die Behandlungszahlen ergeben als Produkt aus der Bevölkerungszahl und dem Risiko, in einem Krankenhaus mit einer bestimmten Diagnose behandelt zu werden (differenziert nach Altersgruppe und Geschlecht). Zunächst werden die Behandlungszahlen 2009 durch die von 2000 dividiert. Dieser Quotient wird als Index (I) bezeichnet, mit I = 1, wenn keine Veränderung stattgefunden hat, mit I > 1 bei einem Anstieg und mit I < 1 bei einem Rückgang der Behandlungszahlen. Anschließend wird der Index multiplikativ in zwei Faktoren zerlegt. Hier quantifiziert einer der beiden Faktoren (vergleiche Formel 1) die Veränderung der Fallzahlen infolge der Veränderung des Risikos, in einem Krankenhaus mit einer bestimmten Diagnose behandelt zu werden (IR). Er lässt sich interpretieren als Veränderung der Fallzahlen, wenn sich nur das Risiko der Krankenhausbehandlung, nicht aber die Altersstruktur verändert hätte. Das Risiko einer Krankenhausbehandlung ist dabei nicht nur von Inzidenz- oder Prävalenzraten abhängig, sondern auch von anderen Aspekten, wie von veränderten „Einweisungsrisiken“, der Einführung neuer Diagnose- respektive Therapieverfahren, der Etablierung von Screeningprogrammen oder von veränderten Kodierverhalten und -gewohnheiten beispielsweise infolge der Einführung des Fallpauschalensystems Diagnosis Related Groups (DRG). IR ist der in der Epidemiologie üblichen Altersstandardisierung vergleichbar, bei der altersstrukturell bedingte Unterschiede zwischen Analysegrößen herausgerechnet werden.

Der andere Faktor (IB) bringt zum Ausdruck, wie sich die Fallzahlen verändert hätten, wenn sich das Risiko, mit einer bestimmten Diagnose in einem Krankenhaus behandelt zu werden, im Analysezeitraum nicht, wohl aber die Altersstruktur, verändert hätte. IB quantifiziert den Einfluss der demografischen Alterung. Genaugenommen wird IB auch von der Veränderung der Gesamtbevölkerungszahl beeinflusst. Als Wirkfaktor kann dies jedoch hier vernachlässigt werden, weil sich die Bevölkerungszahl Deutschlands von 2000 bis 2009 mit einem Rückgang von 0,6 % kaum verändert hat.

$$I = I_R * I_B = \frac{\sum_{x=1}^{19} (B_{x,t1} * R_{x,t1})}{\sum_{x=1}^{19} (B_{x,t0} * R_{x,t0})} * \frac{\sum_{x=1}^{19} (B_{x,t1} * R_{x,t0})}{\sum_{x=1}^{19} (B_{x,t0} * R_{x,t0})}$$

B, Bevölkerung nach Altersgruppen

R, Risiko der Behandlung nach Altersgruppen

x, 5-Jahresaltersgruppe (mit „90 und älter“ als höchste Altersgruppe)

t0, 2000

t1, 2009

eTABELLE

Indexzerlegung stationäre Versorgung ausgewählter chronischer Krankheiten 2000–2009

Hauptdiagnosegruppe//Diagnosegruppe	Fallzahlen		Index (Veränderung in %)		
	2000	2009	insgesamt	wegen Risiko	wegen demografischer Alterung
<b>weiblich</b>					
A00–T98 alle Krankheiten und Folgen äußerer Ursachen	9 170 701	9 336 221	1,018 (+1,8)	0,990 (-1,0)	1,028 (+2,8)
darunter					
I00–I99 Herz-Kreislauf-Erkrankungen	1 319 782	1 271 163	0,963 (-3,7)	0,877 (-12,3)	1,098 (+9,8)
– I20–I25 ischämische Herzkrankheiten	320 415	223 830	0,699 (-30,1)	0,636 (-36,4)	1,099 (+9,9)
– I50 Herzinsuffizienz	138 201	191 660	1,387 (+38,7)	1,217 (+21,7)	1,139 (+13,9)
– I60–I69 zerebrovaskuläre Krankheiten	210 454	179 532	0,853 (-14,7)	0,764 (-23,6)	1,117 (+11,7)
C00–C97 ohne C44 Bösartige Neubildungen	816 776	651 119	0,797 (-20,3)	0,731 (-26,9)	1,090 (+9,0)
– C18–C21 Darmkrebs	114 767	74 443	0,649 (-35,1)	0,597 (-40,3)	1,087 (+8,7)
– C33–C34 Lungenkrebs	45 758	60 134	1,314 (+31,4)	1,215 (+21,5)	1,081 (+8,1)
– C50 Mammakarzinom	250 510	146 587	0,585 (-41,5)	0,553 (-44,7)	1,057 (+5,7)
M00–M99 Krankheiten des Muskel-Skelett-Systems und des Bindegewebes	687 012	933 669	1,359 (+35,9)	1,286 (+28,6)	1,057 (+5,7)
– M15–M19 Arthrose	190 041	259 962	1,368 (+36,8)	1,256 (+25,6)	1,089 (+8,9)
– M40–M54 Krankheiten der Wirbelsäule und des Rückens	178 153	299 306	1,680 (+68,0)	1,595 (+59,5)	1,053 (+5,3)
<b>männlich</b>					
A00–T98 alle Krankheiten und Folgen äußerer Ursachen	7 553 060	8 231 089	1,090 (+9,0)	0,991 (-0,9)	1,100 (+10,0)
darunter					
I00–I99 Herz-Kreislauf-Erkrankungen	1 433 159	1 424 697	0,994 (-0,6)	0,830 (-17,0)	1,198 (+19,8)
– I20–I25 ischämische Herzkrankheiten	574 601	437 487	0,761 (-23,9)	0,644 (-35,6)	1,182 (+18,2)
– I50 Herzinsuffizienz	100 947	171 596	1,700 (+70,0)	1,277 (+27,7)	1,331 (+33,1)
– I60–I69 zerebrovaskuläre Krankheiten	180 144	177 609	0,986 (-1,4)	0,783 (-21,7)	1,260 (+26,0)
C00–C97 ohne C44 Bösartige Neubildungen	801 028	774 514	0,967 (-3,3)	0,809 (-19,1)	1,195 (+19,5)
– C18–C21 Darmkrebs	133 585	99 012	0,741 (-25,9)	0,626 (-37,4)	1,183 (+18,3)
– C33–C34 Lungenkrebs	131 692	127 966	0,972 (-2,8)	0,828 (-17,2)	1,174 (+17,4)
– C61 Prostatakarzinom	80 088	83 868	1,047 (+4,7)	0,845 (-15,5)	1,239 (+23,9)
M00–M99 Krankheiten des Muskel-Skelett-Systems und des Bindegewebes	552 210	707 895	1,282 (+28,2)	1,193 (+19,3)	1,075 (+7,5)
– M15–M19 Arthrosen	108 466	159 449	1,470 (+47,0)	1,257 (+25,7)	1,169 (+16,9)
– M40–M54 Krankheiten der Wirbelsäule und des Rückens	162 472	246 112	1,515 (+51,5)	1,415 (+41,5)	1,070 (+7,0)

Quelle: Krankenhausdiagnosestatistik des Statistischen Bundesamtes, eigene Berechnungen