

## Sterblichkeit nach Todesursachen

### Zeitliche Entwicklung und regionale Unterschiede



Von Günter Ickler

Im Verlaufe des Jahres 2011 sind 43 645 Rheinland-Pfälzerinnen und Rheinland-Pfälzer gestorben. Die meisten von ihnen erlagen einer Herz-Kreislauf-Erkrankung, zweithäufigste Todesursache waren bösartige Neubildungen.

Die Zahl der Gestorbenen ist regional sehr unterschiedlich verteilt. Sie wird vorwiegend durch den Umfang der Bevölkerung und deren Altersaufbau bestimmt. Es gibt aber offenbar weitere Einflussfaktoren, die regionale Unterschiede in der Sterblichkeit verursachen. Dies gilt auch bei einer Differenzierung nach Todesursachen.

#### Sterblichkeit nimmt ab

43 645  
Gestorbene im  
Jahr 2011

Im Jahr 2011 starben 43 645 Menschen aus Rheinland-Pfalz, 22 782 Frauen und 20 863 Männer. Damit hat sich die Zahl der Gestorbenen in den vergangenen Jahren kaum verändert. Ein Jahr zuvor gab es 43 465 Sterbefälle; in dem Zeitraum seit 1998 bewegten sich die Werte zwischen knapp 42 000 und nahezu 44 000.

Mehr Sterbefälle durch  
Hitzewelle im  
Jahr 2003

Auch wenn die Zahlen auf den jeweiligen Umfang der Bevölkerung bezogen werden, sind nur kleinere Schwankungen im Zeitablauf erkennbar. Im betrachteten Zeitraum waren zwischen 1 024 und 1 092 Gestorbene je 100 000 Einwohner zu verzeichnen. Für das Jahr 2003 zeigt die Zeitreihe einen kleinen Ausreißer. Durch den extrem heißen Sommer dieses Jahres starben beson-

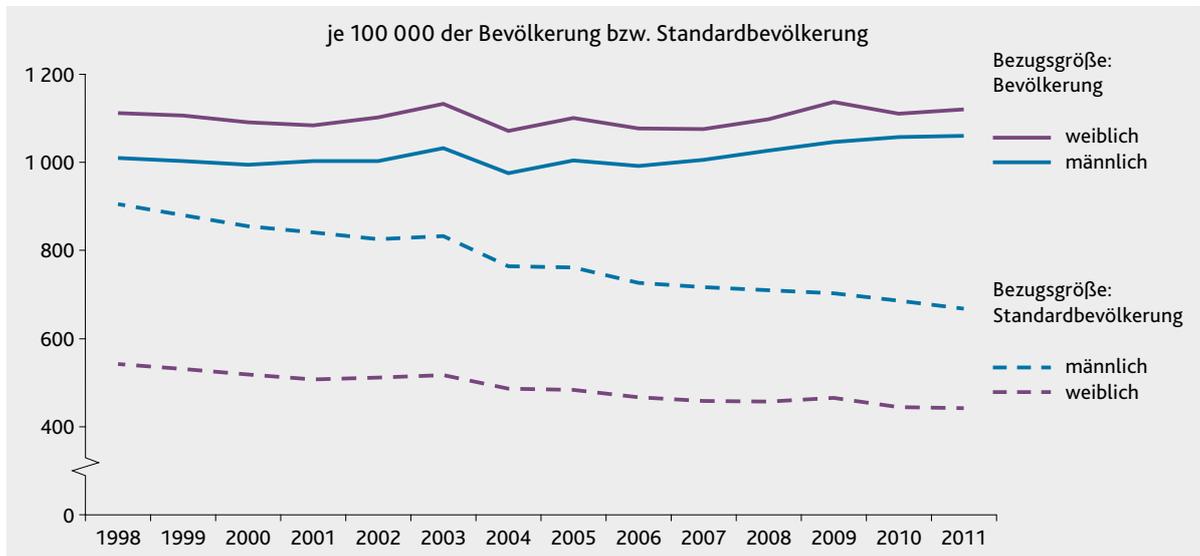
ders viele – insbesondere alte und kranke – Menschen. Dabei handelte es sich auch um vorweggenommene Sterbefälle, die im Folgejahr ausblieben, was in der grafischen Darstellung der Zeitreihe deutlich zu erkennen ist.

Auch zeigt sich, dass mehr Frauen als Männer sterben. Dies liegt darin begründet, dass Frauen unter der älteren Bevölkerung, die natürlicherweise einem höheren Sterberisiko unterliegt, stärker vertreten sind.

Deutliche Veränderungen im Zeitablauf offenbaren sich, wenn beachtet wird, dass sich die Bevölkerung hinsichtlich ihrer Alterszusammensetzung verändert hat. Das Verfahren der Altersstandardisierung ermöglicht das Herausrechnen von Veränderungen in der Altersstruktur, indem die Zahl der

Standardisierung zeigt rückläufige Sterblichkeit

## G 1 Gestorbene 1998 bis 2011 nach Geschlecht



Gestorbenen – nach Alter und Geschlecht differenziert – auf eine einheitliche sogenannte Standardbevölkerung bezogen wird (siehe auch Textkasten „Standardisierung und Signifikanz“). Als Ergebnis zeigt sich eine deutlich rückläufige Sterblichkeit; dies ist mit einer stetig steigenden Lebenserwartung gleichzusetzen. Außerdem sind ausgeprägte geschlechtsspezifische Unterschiede zu verzeichnen. Bezogen auf 100 000 Personen der Standardbevölkerung sind im Jahr 1998 noch 543 Frauen gestorben; dieser Wert ist kontinuierlich gesunken und lag im Jahr 2011 bei 442. Die Sterblichkeit der Männer war stets wesentlich größer, sie ist im betrachteten Zeitraum aber auch stärker gesunken (von 905 auf 667).

### Häufigste Todesursache sind Herz-Kreislauf-Erkrankungen

Todesursache  
Herz-Kreislauf:  
41 Prozent

Die mit Abstand häufigste Todesursache sind Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Rund 41 Prozent der Todesfälle des Jahres 2011 waren hierauf zurückzuführen. Hiervon sind überwiegend ältere Menschen betroffen;

so waren 88 Prozent der daran Verstorbenen 70 Jahre oder älter. Wegen des deutlich höheren Frauenanteils unter der älteren Bevölkerung war auch die Zahl der an Herz-Kreislauf-Erkrankungen gestorbenen Frauen mit 10 289 wesentlich größer als die der Männer (7 685).

Zweithäufigste Todesursache waren mit 25 Prozent die bösartigen Neubildungen (Krebs). Bei 11 065 Menschen führten die verschiedenen Formen dieser Krankheit zum Tode. Hieran starben mehr Männer (5 999) als Frauen (5 066). Der Anteil der über 70-Jährigen lag bei dieser Todesursache mit 66 Prozent deutlich unter ihrem Anteil an allen Gestorbenen (78 Prozent). Mehr als jeder zweite Krebssterbefall ging auf eine bösartige Neubildung der Verdauungsorgane (3 523) oder der Atmungsorgane (2 415) zurück.

Krebs:  
25 Prozent

An Krankheiten des Atmungssystems starben 2 762 Menschen (6,3 Prozent). Männer (1 546) waren etwas häufiger betroffen als Frauen (1 216).

Atmungssystem:  
6,3 Prozent

### Standardisierung und Signifikanz

Die Anzahl der Gestorbenen wird wesentlich durch die Alters- und Geschlechtsstruktur einer Population bestimmt. Um einen Vergleich der Sterblichkeit im Zeitverlauf oder zwischen verschiedenen geografischen Gebieten zu ermöglichen, ist es sinnvoll, solche Einflüsse zu eliminieren. Das Verfahren der **Altersstandardisierung** bezieht die Sterberaten der Teilperioden bzw. der Regionen auf eine einheitliche Bevölkerung, die sogenannte Standardbevölkerung. Auf diese Weise werden beispielsweise die Sterberaten der kreisfreien Städte und Landkreise auf die Standardbevölkerung umgerechnet, d. h. es wird unterstellt, in allen Gebieten hätte die gleiche Bevölkerung vorgelegen. Die Berechnungen erfolgen üblicherweise in einer Differenzierung nach fünf Jahre umfassenden Altersgruppen. Die Wahl der Standardbevölkerung ist grundsätzlich beliebig. Es ist nur sicherzustellen, dass für alle Zeiträume bzw. Regionen die gleiche Bevölkerung herangezogen wird. Häufig – so auch in diesem Beitrag – wird auf die von der WHO verwendete „alte Europäische Standardbevölkerung“ zurückgegriffen. Es ist zu beachten, dass altersstandardisierte Raten fiktive Kennziffern darstellen, die nur dem Vergleich zwischen verschiedenen Populationen dienen. Die alte EU-Bevölkerung wendet die gleiche Bevölkerungsstruktur auf beide Geschlechter an und ermöglicht damit eine Vergleichbarkeit der standardisierten Raten auch zwischen den Geschlechtern. Ein Vergleich der standardisierten Sterberaten verschiedener Regionen oder unterschiedlicher Zeiträume wird nicht mehr durch Unterschiede im Altersaufbau der Bevölkerungen beeinträchtigt.

Bei einem zeitlichen oder regionalen Vergleich der Sterblichkeit auf der Grundlage altersstandardisierter Raten stellt sich die Frage nach der Interpretation von Unterschieden in den Ergebnissen zwischen den Zeiträumen oder Teilgebieten. Kleinere Differenzen können eher zufallsbedingt sein, dagegen wird man bei größeren Unterschieden von dem Vorlie-

gen bestimmter Einflussfaktoren ausgehen, die unter Umständen konkretisiert werden können. Zur Beantwortung der Frage, ab wann Unterschiede nicht mehr nur zufallsbedingt sind, gibt es allgemein anerkannte statistische Verfahren. Üblicherweise erfolgt dies über die Konstruktion von sogenannten **Konfidenzintervallen** (auch Vertrauensintervallen). Bei einer Analyse regionaler oder zeitlicher Unterschiede wird dann auf bestehende Differenzen geschlossen, wenn sich die berechneten Intervalle nicht überschneiden. Bei Überschneidungen der Intervalle sind die Differenzen als nicht gesichert oder nicht signifikant anzusehen.

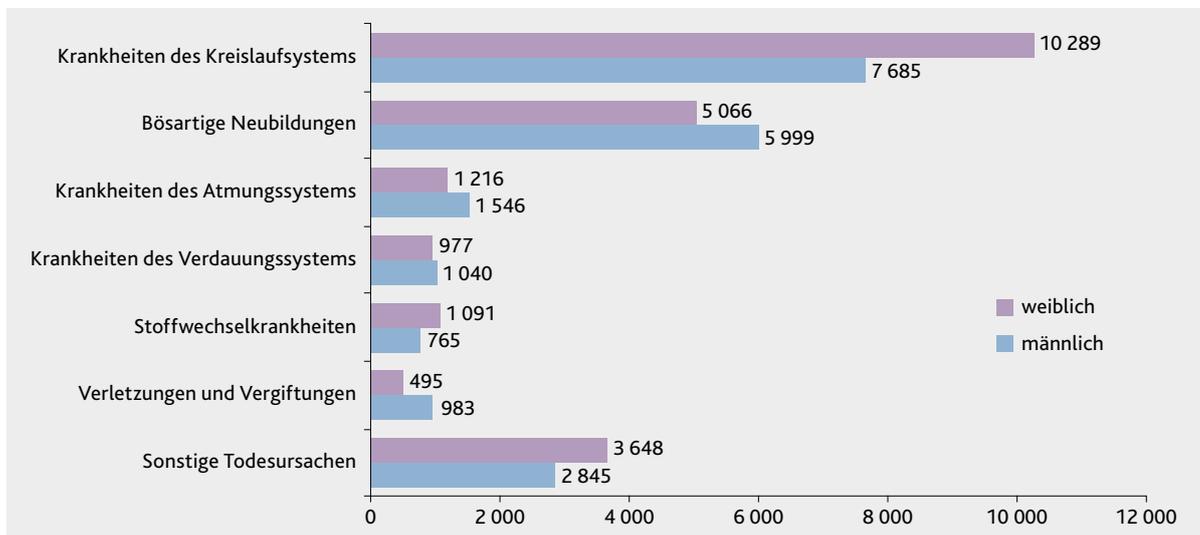
Ein Konfidenzintervall ist ein zufälliges Intervall dessen Grenzen durch die jeweils beobachteten Werte bestimmt werden. Das Intervall überdeckt den – wahren – Parameter mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit, die wählbar ist. Sehr häufig legt man hier eine Wahrscheinlichkeit von 95 Prozent zugrunde. Die Größe des Konfidenzintervalls wird bestimmt durch

- die Zahl der Werte, die in die Berechnung einfließen,
- die Streuung der Werte,
- die gewählte Aussagewahrscheinlichkeit und
- die zugrunde liegende Wahrscheinlichkeitsverteilung.

Je größer die Zahl der Beobachtungswerte ist und je weniger diese streuen, umso kleiner ist das ermittelte Intervall und umso schärfer die daraus abgeleitete Aussage. Eine höhere Aussagewahrscheinlichkeit führt hingegen zu einer Vergrößerung des Konfidenzintervalls. Es wird sehr häufig unterstellt, dass der betrachtete Parameter einer Normalverteilung gehorcht. Gleichwohl ist stets zu prüfen, ob diese Annahme gerechtfertigt ist. Bei einer hinreichend großen Zahl von Beobachtungswerten (üblicherweise  $n > 30$ ) kann dies näherungsweise angenommen werden.

## G 2

## Gestorbene 2011 nach Todesursache und Geschlecht



Verdauungs-  
system:  
4,6 Prozent

Krankheiten des Verdauungssystems führten bei 2 017 Menschen zum Tod (4,6 Prozent).

Stoffwechsel-  
erkrankungen:  
4,3 Prozent

Stoffwechselerkrankungen waren für 1 856 Menschen die für den Tod maßgebliche Krankheit (4,3 Prozent). Hierbei handelt es sich zum weitaus größten Teil um den im Volksmund als Zuckerkrankheit bezeichneten Diabetes mellitus. Die weiteren Todesursachen traten deutlich seltener auf. An einer Verletzung oder Vergiftung starben 1 478 Personen, 983 Männer und 495 Frauen. Darunter waren 543 Menschen (420 Männer und 123 Frauen), die aus eigenem Entschluss ihrem Leben ein Ende setzten.

### Absolute Zahl der Gestorbenen regional sehr unterschiedlich

Bevölkerungs-  
umfang be-  
stimmt Gestor-  
benenzahlen  
wesentlich

Die Anzahl der Gestorbenen weist in ihrer regionalen Differenzierung große Unterschiede auf. In solchen kreisfreien Städten, in denen vergleichsweise wenige Menschen leben, wie zum Beispiel Landau in der Pfalz oder Zweibrücken, fallen die Gestorbenenzahlen naturgemäß am niedrigsten aus. In

den bevölkerungsreichen Landkreisen, wie beispielsweise Mayen-Koblenz oder dem Westerwaldkreis sind auch die meisten Gestorbenen zu verzeichnen.

Aussagekräftiger als die absoluten Gestorbenenzahlen sind für einen Regionalvergleich die auf den Bevölkerungsumfang bezogenen Sterbefälle (rohe Sterbeziffer oder rohe Sterberate). Diese bewegen sich zwischen 829 (Mainz) und 1 644 (Pirmasens) Gestorbenen je 100 000 Einwohner. Der Hauptgrund für die erhebliche Bandbreite ist in den regional unterschiedlichen Altersstrukturen zu sehen. Da das Alter das Mortalitätsgeschehen wesentlich bestimmt, ist für eine regional vergleichende Analyse der Sterblichkeit das Ausschalten derartiger Altersstruktureffekte sinnvoll.

Auf die Bevölke-  
rung bezogene  
Sterbezahlen  
sind aussage-  
kräftiger

Wie schon bei der Darstellung der zeitlichen Entwicklung liegt daher auch für den regionalen Vergleich die Anwendung des Verfahrens der Altersstandardisierung nahe. Damit werden Populationen mit unterschiedlichen Altersstrukturen hinsichtlich ihrer Sterblichkeit vergleichbar.

Altersstandar-  
disierung auch  
für Regional-  
vergleich

## T 1

## Gestorbene 2011 nach Geschlecht und Verwaltungsbezirken

Kreisfreie Stadt Landkreis	Gestorbene				
	Anzahl	je 100 000 der Bevölkerung	je 100 000 der Standardbevölkerung		
			insgesamt	männlich	weiblich
Frankenthal (Pfalz)	515	1 100	529	702	393
Kaiserslautern, St.	1 189	1 198	657	830	515
Koblenz, St.	1 228	1 152	531	654	441
Landau i. d. Pfalz, St.	443	1 012	542	669	445
Ludwigshafen a. Rh., St.	1 666	1 011	556	673	450
Mainz, St.	1 657	829	489	593	404
Neustadt a. d. Weinstr., St.	594	1 123	482	612	379
Pirmasens, St.	661	1 644	743	891	625
Speyer, St.	605	1 212	601	723	510
Trier, St.	1 073	1 021	565	731	440
Worms, St.	866	1 059	568	663	487
Zweibrücken, St.	445	1 315	605	789	459
Ahrweiler	1 501	1 180	511	633	410
Altenkirchen (Ww.)	1 629	1 240	601	752	478
Alzey-Worms	1 279	1 026	572	664	492
Bad Dürkheim	1 587	1 197	569	673	482
Bad Kreuznach	1 774	1 140	553	671	452
Bernkastel-Wittlich	1 182	1 075	513	672	380
Birkenfeld	1 100	1 327	604	737	482
Cochem-Zell	793	1 254	545	712	393
Donnersbergkreis	811	1 071	545	629	477
Eifelkreis Bitburg-Prüm	1 157	1 233	604	739	483
Germersheim	1 133	908	546	706	410
Kaiserslautern	1 182	1 126	568	701	459
Kusel	889	1 232	566	637	500
Mainz-Bingen	1 813	895	497	611	396
Mayen-Koblenz	2 162	1 030	519	614	439
Neuwied	2 020	1 118	538	649	440
Rhein-Hunsrück-Kreis	1 172	1 152	540	645	446
Rhein-Lahn-Kreis	1 446	1 174	536	688	405
Rhein-Pfalz-Kreis	1 489	1 001	499	598	412
Südliche Weinstraße	1 157	1 062	519	630	423
Südwestpfalz	1 104	1 121	523	647	407
Trier-Saarburg	1 420	995	525	618	441
Vulkaneifel	711	1 165	522	692	374
Westerwaldkreis	2 192	1 106	581	694	483
Rheinland-Pfalz	43 645	1 091	546	667	442

Auch altersstandardisierte Raten regional unterschiedlich

Auch die altersstandardisierten Sterberaten weisen bei einem regionalen Vergleich noch große Differenzen auf. Die auf 100 000 Personen der Standardbevölkerung bezogenen Sterbeziffern variieren auf Kreisebene zwischen 482 in Neustadt an der Weinstraße und 743 in Pirmasens.

Geschlechtsspezifische Unterschiede

Eine geschlechtsspezifische Betrachtung verdeutlicht die durchweg wesentlich höhere Sterblichkeit des männlichen Geschlechts. Die für die weibliche Bevölkerung ermittelten standardisierten Sterberaten liegen zwischen 374 (Vulkaneifel) und 625 (Pirmasens), die der männlichen Bevölkerung zwischen 593 (Mainz) und 891 (Pirmasens).

### Mortalität durch zahlreiche Einflussfaktoren bestimmt

Auch Umweltfaktoren können Mortalität beeinflussen

Die Zahl der Sterbefälle wird aber nicht nur durch die Größe einer Population sowie deren Alters- und Geschlechtsstruktur bestimmt. So können zum Beispiel schädigende Umwelteinflüsse negative Auswirkungen auf die Lebenserwartung haben. Demgegenüber können besonders gesunde Lebensweisen oder eine gut ausgebaute ärztliche Versorgung die Lebenserwartung einer Population positiv beeinflussen.

Art und Größe der Einflussfaktoren häufig nicht bekannt

Darüber hinaus dürften zahlreiche weitere Faktoren auf die Sterblichkeit einwirken, die hinsichtlich ihrer Art oder in Bezug auf das Ausmaß ihres Einflusses gar nicht bekannt sind oder zumindest nicht genau spezifiziert werden können.

Damit ist die registrierte Zahl der Gestorbenen das mehr oder weniger zufällige Ergebnis des Zusammenwirkens einer Vielzahl von Einflussfaktoren.

Dies bedeutet zugleich, dass beim Vergleich der Sterblichkeit von Populationen – auch auf der Grundlage altersstandardisierter Mortalitätsraten – „kleinere“ Differenzen noch nicht auf tatsächliche Unterschiede in der Sterblichkeit hindeuten müssen. Doch ab wann kann ein in den standardisierten Mortalitätsraten festgestellter Unterschied als gesichert angesehen werden?

Die Beantwortung der Frage, ab wann eine beobachtete Differenz nicht mehr nur zufällig ist, hängt von mehreren Faktoren ab (siehe Textkasten „Standardisierung und Signifikanz“). Ein Instrument zur Ermittlung statistisch signifikanter Unterschiede stellt die statistische Methodenlehre mit der Konstruktion von Konfidenzintervallen bereit.

Dabei wird unterstellt, dass eine bestimmte Mortalitätsrate nur zufällig den beobachteten Wert angenommen hat; bei einer etwas anders gelagerten Konstellation der Zufallseinflüsse hätte sich auch ein anderer Wert – mehr oder weniger in der Nähe des Beobachtungswertes – ergeben können. Ein Konfidenzintervall gibt einen ganzen Bereich für eine Mortalitätsrate an, dessen Mitte der beobachtete Wert ist. Zwei altersstandardisierte Sterberaten werden dann als – statistisch gesichert – unterschiedlich angesehen, wenn sich deren Konfidenzintervalle nicht überschneiden.

Statistisch signifikante Unterschiede können umso eher festgestellt werden, je kleiner die relevanten Konfidenzintervalle sind, denn umso geringer ist die „Gefahr“, dass sich diese überschneiden.

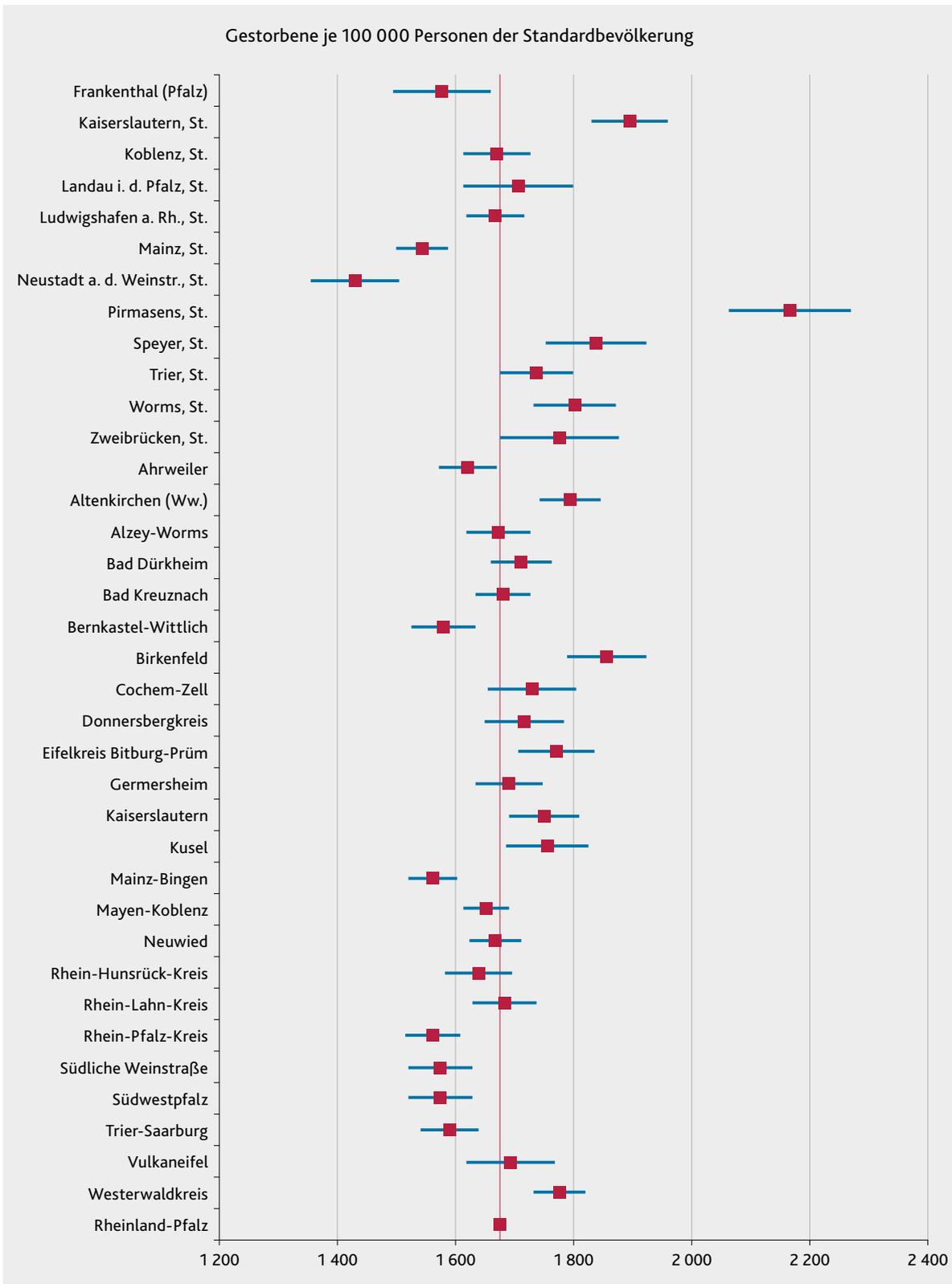
Je mehr Werte einer Analyse zugrunde gelegt werden, umso kleiner sind tendenziell die daraus abgeleiteten Intervalle und umso treffsicherer sind die Aussagen. Das heißt, die Zusammenfassung der Beobachtungen

Unterschiedliche Mortalitätsraten belegen nicht zwingend Sterblichkeitsunterschiede

Signifikante Unterschiede

G 3

Konfidenzintervalle für standardisierte Mortalitätsraten 2009–2011 nach Verwaltungsbezirken



aus mehreren Kalenderjahren ermöglicht schärfere Aussagen und damit sind eher signifikante (regionale) Unterschiede feststellbar.

### Regionale Gesamtsterblichkeit

Signifikant größer als im Land ist Sterblichkeit in zehn Gebieten

Zur Beurteilung regionaler Sterblichkeitsunterschiede ohne Differenzierung nach Todesursachen wurde eine Zusammenfassung der drei Kalenderjahre 2009 bis 2011 vorgenommen.

Danach ist die Sterblichkeit signifikant größer als im Landesdurchschnitt in den kreisfreien Städten

- Kaiserslautern,
  - Pirmasens,
  - Speyer und
  - Worms
- sowie den Landkreisen
- Altenkirchen (Westerwald),
  - Birkenfeld,
  - Westerwaldkreis,
  - Eifelkreis Bitburg-Prüm,
  - Kaiserslautern und
  - Kusel.

... signifikant kleiner in neun Gebieten

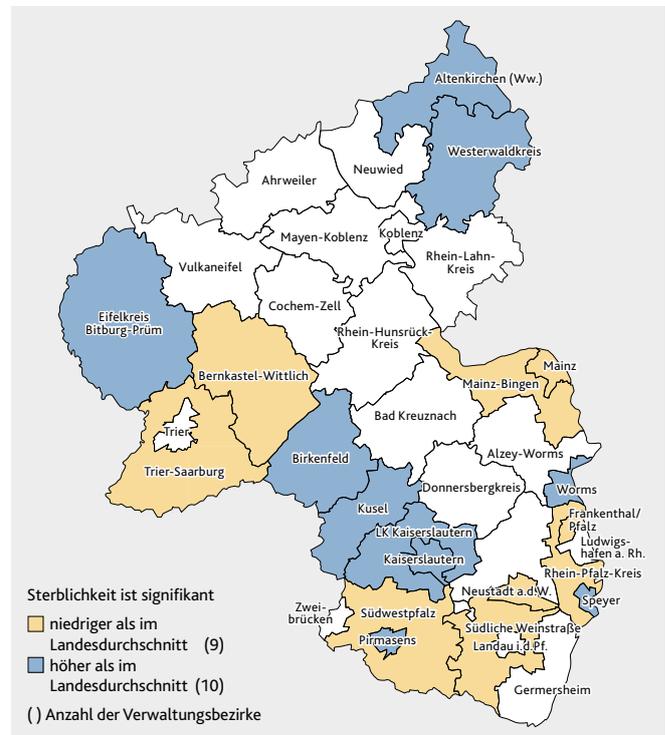
Signifikant unter dem Landesdurchschnitt liegt sie hingegen in den kreisfreien Städten

- Frankenthal (Pfalz),
  - Mainz und
  - Neustadt an der Weinstraße
- sowie in den Landkreisen
- Bernkastel-Wittlich,
  - Trier-Saarburg,
  - Südliche Weinstraße,
  - Rhein-Pfalz-Kreis,
  - Mainz-Bingen und
  - Südwestpfalz.

Für die anderen 17 kreisfreien Städte bzw. Landkreise ergaben sich auf der Grundlage des Drei-Jahres-Durchschnitts keine signifikanten Abweichungen gegenüber dem Land.

K 1

### Sterblichkeit im Regionalvergleich 2009–2011 Gestorbene insgesamt



Besonders prägnant ist die weit über dem Landesdurchschnitt liegende Sterblichkeit in der Stadt Pirmasens, die nicht nur signifikant über dem Landesdurchschnitt, sondern über den Werten aller anderen kreisfreien Städte und Landkreise liegt.

Pirmasens hat mit Abstand höchste Sterblichkeit, Neustadt an der Weinstraße die niedrigste

Demgegenüber zeichnet sich Neustadt an der Weinstraße durch die landesweit niedrigste Sterblichkeit aus.

Die kartografische Darstellung veranschaulicht geografisch zusammenhängende Strukturen. Danach liegt in großen Teilen der Pfalz sowie im Norden des Landes (Landkreis Altenkirchen, Westerwaldkreis) eine tendenziell höhere Sterblichkeit vor.

In der Pfalz tendenziell höhere Sterblichkeit

Die zusammenfassende Betrachtung für drei Kalenderjahre hatte in erster Linie das Ziel, Zufallsschwankungen zu reduzieren. Dabei war in Kauf zu nehmen, dass Veränderungen

Regionale Strukturen im Zeitablauf konstant

T 2

**Gestorbene 2011 und signifikante Abweichungen vom Landesdurchschnitt nach ausgewählten Todesursachen und Verwaltungsbezirken**

Kreisfreie Stadt Landkreis	Gestorbene insgesamt	Krankheiten des Kreis- laufsystems	Bösartige Neubil- dungen	Krankheiten des Atmungs- systems	Krankheiten des Verdau- ungssystems	Stoffwechsel- krankheiten	Verletzungen und Vergiftungen							
								Anzahl bzw. signifikante Abweichung vom Landesdurchschnitt (+/-) <sup>1</sup>						
Frankenthal (Pfalz)	515	-	207	-	118	36	36	+	20	18				
Kaiserslautern, St.	1 189	+	471	+	268	88	+	74	+	50	53	+		
Koblenz, St.	1 228		517		301	78		57		38	-	32		
Landau i. d. Pfalz, St.	443		169		101	39		18		21		20		
Ludwigshafen a. Rh., St.	1 666		629	-	457	102		78	+	75		48		
Mainz, St.	1 657	-	596	-	437	-	116	-	83	-	66	-	66	
Neustadt a. d. Weinstr., St.	594	-	230	-	150	-	38		20		13	-	26	
Pirmasens, St.	661	+	267	+	167	+	38	+	28	+	26	+	18	
Speyer, St.	605	+	250	+	149		43		33	+	23	+	10	
Trier, St.	1 073		411	-	320	+	58		50		51		43	
Worms, St.	866	+	349	+	220		46		49	+	38		29	
Zweibrücken, St.	445		192	+	108		27		19		20		12	
Ahrweiler	1 501		630	-	379		83		60	-	49		42	-
Altenkirchen (Ww.)	1 629	+	725	+	378		141	+	76		62		44	
Alzey-Worms	1 279		530		323		73		48		64	+	48	
Bad Dürkheim	1 587		633		399		116		75		50	-	49	
Bad Kreuznach	1 774		698		477		110		77		78	+	62	
Bernkastel-Wittlich	1 182	-	485		297		82		53		56		44	
Birkenfeld	1 100	+	488	+	258	+	57	+	53	+	59	+	32	
Cochem-Zell	793		355		191		47		39		39		18	
Donnersbergkreis	811		336	+	181		57		43		40		25	
Eifelkreis Bitburg-Prüm	1 157	+	511	+	299		60		49		42		43	
Germersheim	1 133		450	+	302		48	-	55		62	+	42	
Kaiserslautern	1 182	+	525	+	275		85	+	52	+	59		25	
Kusel	889	+	388	+	218		53		47		32		18	
Mainz-Bingen	1 813	-	729	-	475	-	93	-	76		100		73	-
Mayen-Koblenz	2 162		906		557		159	+	109	-	59	-	65	
Neuwied	2 020		821	-	514		148		74	-	74	-	61	
Rhein-Hunsrück-Kreis	1 172		493		279		67		53	-	58		29	
Rhein-Lahn-Kreis	1 446		618		356		89		74		63		40	
Rhein-Pfalz-Kreis	1 489	-	639	-	375	-	82	-	65		68		38	
Südliche Weinstraße	1 157	-	468	-	307	-	64	-	59		44		46	
Südwestpfalz	1 104	-	448		284	-	69	-	48		57		42	
Trier-Saarburg	1 420	-	580		376		81	-	61	-	59		51	
Vulkaneifel	711		291		182		46	+	26	-	31		19	
Westerwaldkreis	2 192	+	924	+	535		140	+	97		99		89	
Rheinland-Pfalz <sup>2</sup>	43 645		17 974		11 013		2 762		2 017		1 856		1 478	

<sup>1</sup> Signifikante Abweichung der Sterblichkeit vom Landesdurchschnitt im Durchschnitt der Jahre 2009–2011 (Gestorbene insgesamt) bzw. der Jahre 2006–2011 (Gestorbene nach Todesursachen).

- Sterblichkeit ist signifikant niedriger als im Landesdurchschnitt

+ Sterblichkeit ist signifikant höher als im Landesdurchschnitt

<sup>2</sup> Die Landeswerte unterscheiden sich aus methodischen Gründen geringfügig von der Summe der Regionalwerte.

im Zeitablauf, die unter Umständen regional unterschiedlich verlaufen, nicht mehr zum Ausdruck kommen. Zur Einschätzung zeitlicher Veränderungen erfolgt ein Vergleich mit den standardisierten Mortalitätsraten für den Zeitraum 2006 bis 2008. Dieser zeigt neben einer im Zeitablauf allgemein sinkenden Sterblichkeit keine wesentlichen Veränderungen in den regionalen Strukturen. Auf eine differenziertere Erörterung sei an dieser Stelle verzichtet, da im Vordergrund der Darstellung die regionale Differenzierung und weniger die zeitliche Entwicklung steht.

### Sterblichkeit nach Todesursachen

Analyse nach  
Todesursachen  
für den Zeitraum  
2006–2011

Während die Betrachtung der Gesamtmortalität durchaus auch kleinere Zeiträume für eine Regionalanalyse zulässt, ist dies bei einer todesursachenspezifischen Differenzierung kaum noch möglich. Insbesondere bei eher seltenen Todesursachen sind die Fallzahlen zu klein und damit die Zufallseinflüsse zu groß, um gesicherte statistische Aussagen zuzulassen. Daher wurde für die Analyse der Sterblichkeit nach Todesursachen der sechs Jahre umfassende Betrachtungszeitraum von 2006 bis 2011 zugrunde gelegt.

Analyse nach  
19 ICD-Kapiteln

Die Analyse setzt zunächst bei der Unterscheidung der Todesursachen nach den 19 Kapiteln der ICD 10 an (siehe auch Textkasten „Klassifizierung des Todesursachen“). Acht Kapitel weisen nur sehr geringe Fallzahlen auf; die Regionalanalyse ergibt hier keinerlei statistisch gesicherte Unterschiede. Auf eine weitere Betrachtung wird daher verzichtet. Darüber hinaus werden im Folgenden weitere Todesursachenkapitel mit geringeren Häufigkeiten ausgeschlossen, um die Darstellung überschaubar zu halten.

Damit verbleiben für die weitere Betrachtung die sechs Todesursachenkapitel mit den größten Fallzahlen. Diese decken mehr als 85 Prozent der insgesamt Gestorbenen ab. Aus dem Kapitel Neubildungen werden nur die bösartigen Neubildungen (Krebs) betrachtet, die über 95 Prozent der Fallzahlen des gesamten Kapitels ausmachen.

Darstellung  
für sechs  
ICD-Kapitel

### Regionale Unterschiede bei bestimmten Todesursachen

Herz-Kreislauferkrankungen sind die mit Abstand häufigste Todesursache. Die absoluten Gestorbenenanzahlen auf Kreisebene, die in erster Linie durch den Bevölkerungsumfang bestimmt werden, bewegen sich für das Jahr 2011 zwischen 169 (Landau in der Pfalz) und 924 (Westerwaldkreis).

Kreislauffer-  
krankungen:  
häufigste  
Todesursache

Die regionale Analyse für den Zeitraum 2006 bis 2011 ergab altersstandardisierte Sterberaten mit einer Bandbreite von 1088 für Mainz bis 1686 für Pirmasens (Land: 1317). Für 13 kreisfreie Städte bzw. Landkreise wurden signifikant über dem Landesdurchschnitt liegende Sterblichkeiten errechnet, in zehn Fällen konnte auf Grundlage der für die Mortalitätsraten ermittelten Konfidenzintervalle eine signifikant geringere Sterblichkeit nachgewiesen werden.

Die kartografische Darstellung zeigt ausgeprägte Unterschiede: In eher städtisch strukturierten Gebieten ist das Risiko, an einer Kreislauferkrankung zu sterben, offenbar deutlich niedriger als in ländlichen Regionen.

Stadt-Land-  
Unterschiede  
bei Kreislauf-  
erkrankungen

Diese geografischen Unterschiede sind grundsätzlich auch bei einer differenzierteren Analyse der Todesursachen innerhalb dieses ICD-Kapitels zu verzeichnen. Dies ist bei den zerebrovaskulären (die Hirn-

durchblutung betreffenden) Krankheiten, zu denen der Schlaganfall rechnet, der Fall. Und dies gilt auch für die ischämischen Herzkrankheiten, deren wichtigste Einzelpositionen der Herzinfarkt und die koronaren Herzkrankheiten sind.

Regionale Unterschiede bei Krebserkrankungen geringer

Bei den bösartigen Neubildungen ergibt sich demgegenüber ein ganz anderes Bild: Trotz relativ hoher Fallzahlen sind in deutlich weniger Fällen gesicherte regionale Unterschiede nachweisbar: Die Variationsbreite der Mortalitätsraten ist mit Werten zwischen 892 (Südliche Weinstraße.) und 1289 (Pirmasens) deutlich kleiner als bei den Krankheiten des Kreislaufsystems.

Beeinflusst ärztliche Versorgung die Sterblichkeit?

Eine mögliche Ursache für diesen grundlegenden Unterschied bei Kreislaufkrankungen und Neubildungen könnte in einer unter Umständen regional unterschiedlichen ärztlichen Versorgung liegen. So gehören zu den Krankheiten des Kreislaufsystems mit Schlaganfall und Herzinfarkt Krankheiten, die häufig eine akute ärztliche Notfallversorgung erfordern, die in weniger dicht besiedelten Gebieten mitunter nicht im erforderlichen Ausmaß zur Verfügung steht.

Klares geografisches Verteilungsmuster bei Krankheiten des Atmungssystems ...

Für die weiteren Todesursachenkapitel ist – in der Reihenfolge der Häufigkeit des Auftretens – festzuhalten: Bei einem Landeswert von 234 liegen die standardisierten Mortalitätsraten bei **Krankheiten des Atmungssystems** zwischen 172 (Landkreis Germersheim) und 305 (Vulkaneifel). Die Todesfälle weisen hier ein relativ klares geografisches Verteilungsmuster auf. Eine Sterblichkeit unter dem Landesdurchschnitt weisen vier benachbarte Landkreise im Süden des Landes sowie die Stadt Mainz und der Landkreis Mainz-Bingen – aber auch der Kreis Trier-Saarburg – auf. Dagegen haben unter anderem vier Landkreise im

## Klassifizierung der Todesursachen

Die Todesursachen werden nach einem international vergleichbaren System verschlüsselt. Diese „Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme“ wird von der Weltgesundheitsorganisation herausgegeben. Seit 1998 findet die zehnte revidierte Fassung (ICD 10) Anwendung.<sup>1</sup> Hieran orientiert sich auch die zeitliche Abgrenzung des Betrachtungszeitraums in diesem Beitrag.

Die Klassifizierung der Todesursachen ist hierarchisch nach fünf Ebenen mit unterschiedlichen Differenzierungsgraden aufgebaut. Zentrales Untergliederungselement sind dreistellige Kategorien, die zu sogenannten Gruppen und Kapiteln zusammengefasst werden.

Die Kapitel sind:

- Bestimmte infektiöse und parasitäre Krankheiten (A00-B99)
- Neubildungen (C00-D48)
- Krankheiten des Blutes und der blutbildenden Organe (D50-D89)
- Endokrine, Ernährungs- und Stoffwechselkrankheiten (E00-E90)
- Psychische und Verhaltensstörungen (F00-F99)
- Krankheiten des Nervensystems (G00-G99)
- Krankheiten des Auges und der Augenanhangsgebilde (H00-H59)
- Krankheiten des Ohres und des Warzenfortsatzes (H60-H95)
- Krankheiten des Kreislaufsystems (I00-I99)
- Krankheiten des Atmungssystems (J00-J99)
- Krankheiten des Verdauungssystems (K00-K93)
- Krankheiten der Haut und der Unterhaut (L00-L99)
- Krankheiten des Muskel-Skelett-Systems und des Bindegewebes (M00-M99)
- Krankheiten des Urogenitalsystems (N00-N99)
- Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett (O00-O99)
- Bestimmte Zustände, die ihren Ursprung in der Perinatalperiode haben (P00-P96)
- Angeborene Fehlbildungen, Deformitäten und Chromosomenanomalien (Q00-Q99)
- Symptome und abnorme klinische und Laborbefunde, die anderenorts nicht klassifiziert sind (R00-R99)
- Verletzungen und Vergiftungen (S00-T98)

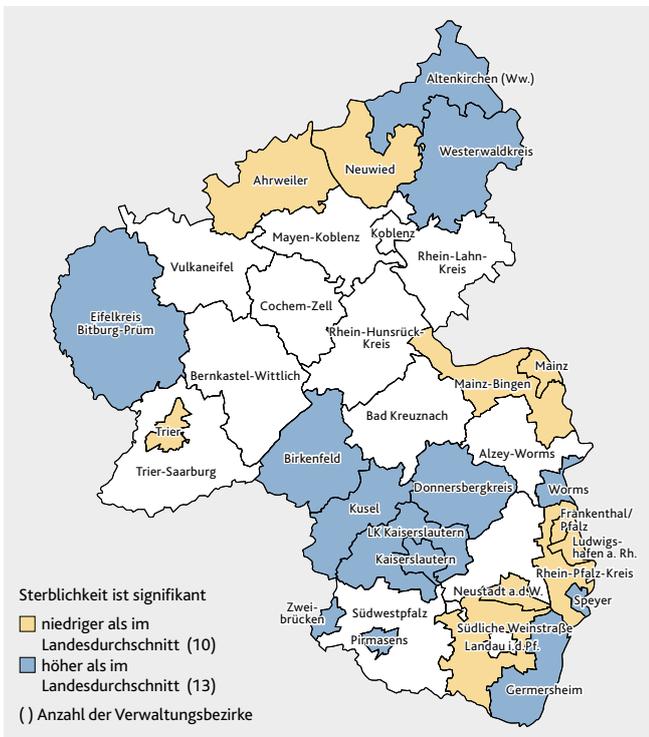
Die bösartigen Neubildungen (C00-C97) sind Teil des zweiten Kapitels. Der Diabetes mellitus (E10-E14) stellt eine Gruppe aus dem vierten Kapitel dar. Spezielle Dreisteller aus dem neunten Kapitel sind der Akute Myokardinfarkt (I21) und der Schlaganfall (I64).

Todesfälle, die dem letzten ICD-Kapitel (S00-T98) zugeordnet sind, werden zusätzlich nach ihrem äußeren Einfluss signiert. Hierzu zählt z. B. die Position Vorsätzliche Selbstbeschädigung (X60-X84).

<sup>1</sup>ICD ist die Abkürzung für International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems.

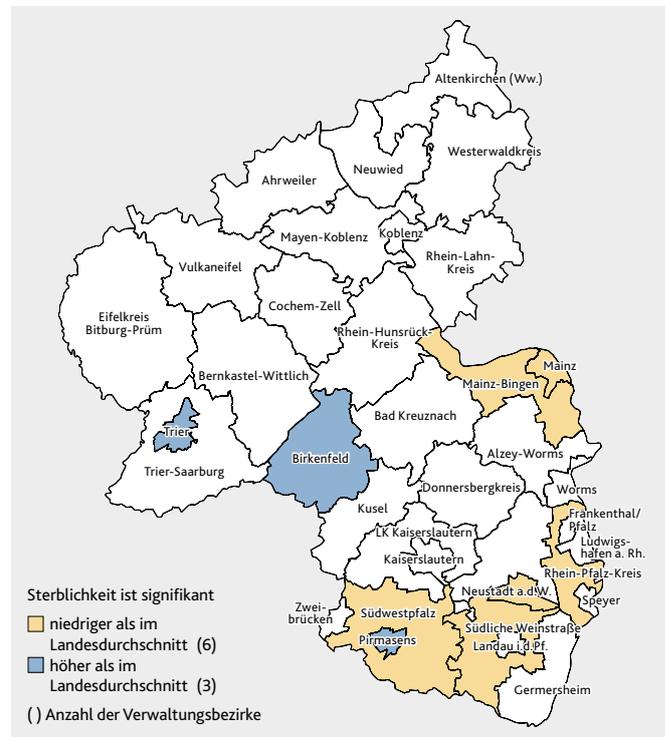
K 2

Sterblichkeit im Regionalvergleich 2006–2011  
Krankheiten des Kreislaufsystems



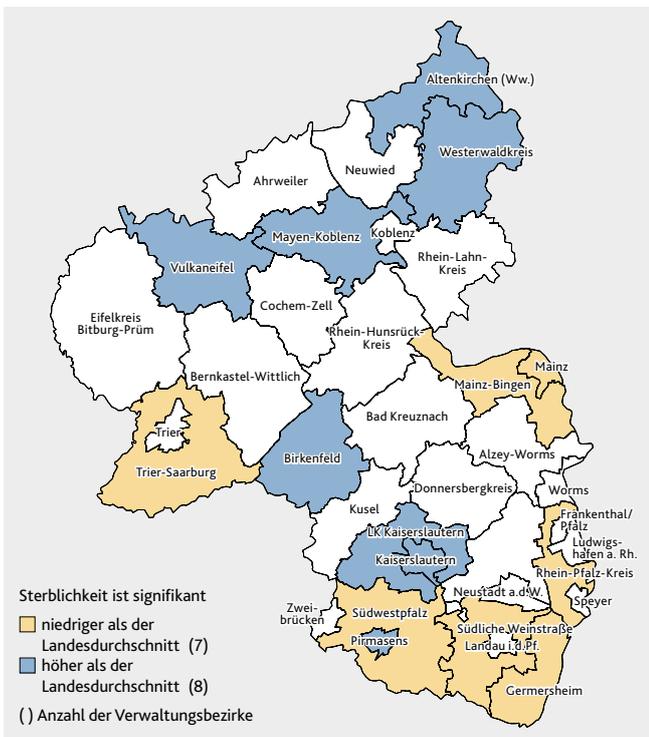
K 3

Sterblichkeit im Regionalvergleich 2006–2011  
Bösartige Neubildungen



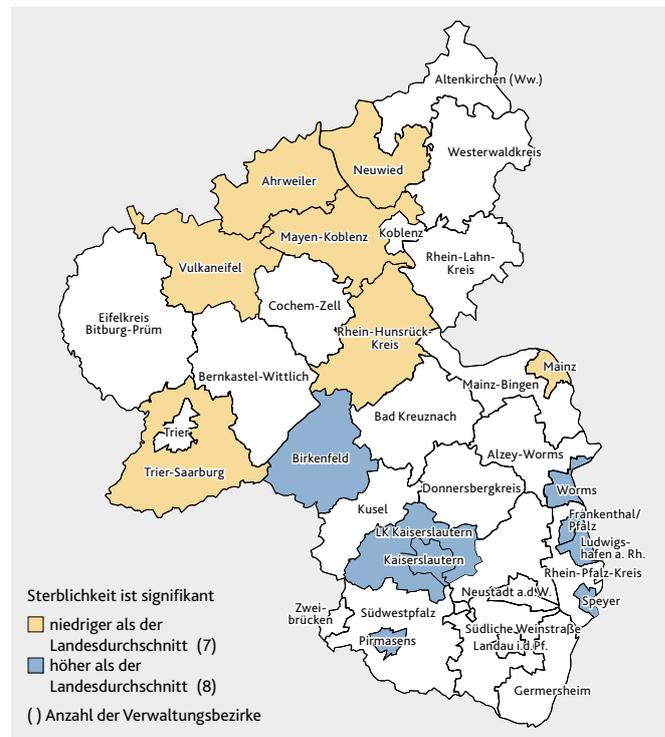
K 4

Sterblichkeit im Regionalvergleich 2006–2011  
Krankheiten des Atmungssystems



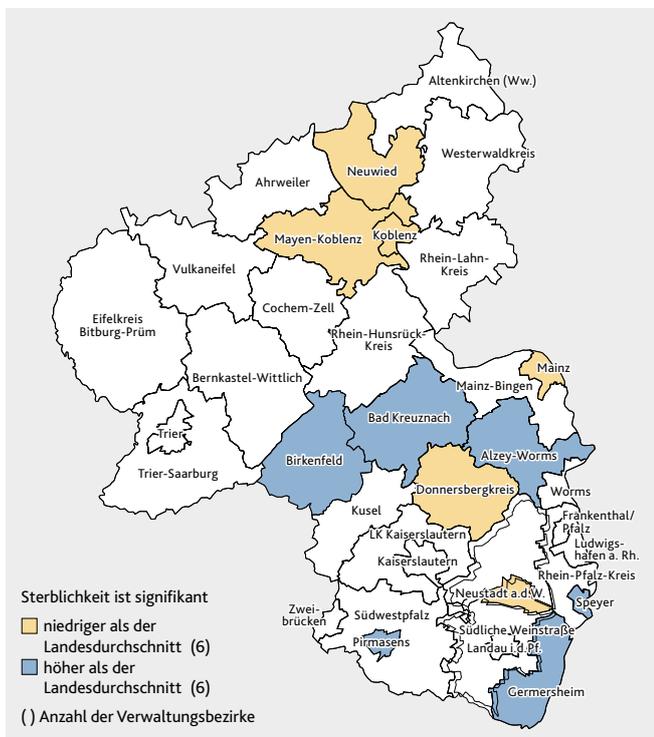
K 5

Sterblichkeit im Regionalvergleich 2006–2011  
Krankheiten des Verdauungssystems



K 6

Sterblichkeit im Regionalvergleich 2006–2011  
Stoffwechselkrankheiten



Norden des Landes (Altenkirchen, Westerwaldkreis, Mayen-Koblenz, Vulkaneifel) signifikant höhere Werte als der Landesdurchschnitt.

... und auch bei Krankheiten des Verdauungssystems ...

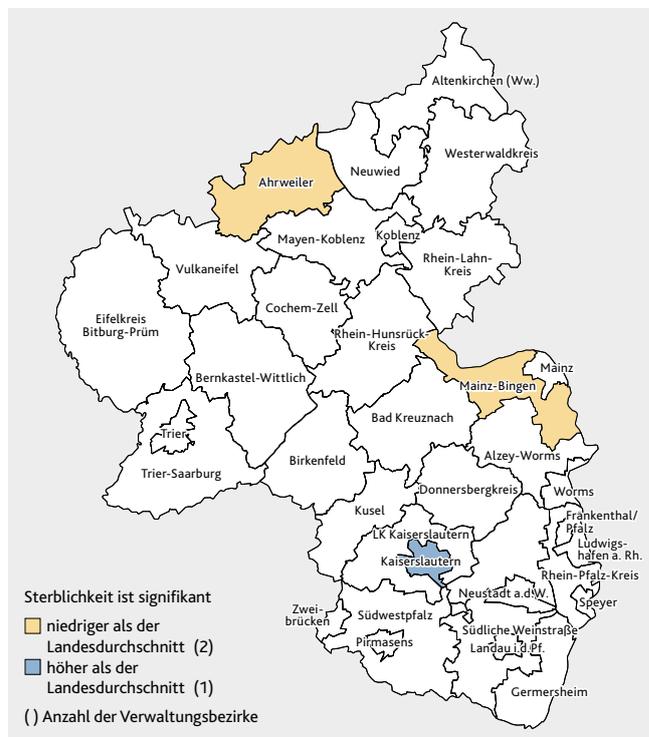
Auch bei den **Krankheiten des Verdauungssystems** zeigt sich ein klares geografisches Verteilungsmuster. Die standardisierten Mortalitätsraten bewegen sich zwischen 127 (Vulkaneifel) und 255 (Speyer), bei einem Landeswert von 176. Die acht Gebiete mit signifikant überdurchschnittlicher Sterblichkeit liegen alle in der südlichen Landeshälfte. Fünf der sieben Gebiete mit unterdurchschnittlicher Sterblichkeit bilden ein zusammenhängendes Gebiet in der nördlichen Landeshälfte.

... sowie bei Stoffwechselkrankheiten

Bei **Ernährungs- und Stoffwechselkrankheiten** lässt sich ebenfalls eine recht deutliche regionale Struktur erkennen: alle

K 7

Sterblichkeit im Regionalvergleich 2006–2011  
Verletzungen und Vergiftungen



Gebiete mit überdurchschnittlicher Sterblichkeit liegen in der südlichen Landeshälfte. In dieses Todesursachenkapitel fällt mit einem Anteil von fast 90 Prozent der Gestorbenen auch der Diabetes mellitus (Zuckerkrankheit). Bei einer landesweiten Mortalitätsrate von 98 liegen die Werte auf Kreisebene zwischen 64 (Neustadt an der Weinstraße) und 155 (Pirmasens).

Bei den Todesfällen durch **Verletzungen und Vergiftungen** ist die Zahl der kreisfreien Städte und Landkreise mit einer vom Land signifikant abweichenden Sterblichkeit gering. Zwei Gebiete unterscheiden sich signifikant positiv und ein Gebiet negativ vom Land. Die Sterberate für Rheinland-Pfalz liegt bei 152, die regional differenzierten Werte erstrecken sich über einen Bereich von 120 (Landkreis Ahrweiler) bis 193 (Stadt Kaiserslautern).

Wenig regionale Diskrepanzen bei Verletzungen

### Differenziertere regionale Analyse der Todesursachen möglich

Breite Datengrundlage erforderlich

Die bisherige Darstellung setzte bei der Gliederung nach den 19 Kapiteln der ICD 10 an. Prinzipiell ist es möglich, eine regionale Analyse auch in einer weitergehenden Differenzierung – beispielsweise nach den mehr als 200 sogenannten Hauptgruppen oder für ausgewählte einzelne Todesursachen – vorzunehmen. Dies erfordert jedoch jeweils hinreichende Fallzahlen, die eine Beurteilung dahingehend ermöglichen, inwieweit Unterschiede in den absoluten Werten nur zufällig oder aber statistisch signifikant sind.

Die nachfolgenden Ausführungen beschränken sich auf die vier häufigsten Formen bösartiger Neubildungen (zusammen 70 Prozent aller Krebssterbefälle) sowie zwei weitere spezielle Todesursachen. Die Analyse regionaler Diskrepanzen erfolgt wiederum auf der Grundlage der Daten für die Jahre 2006 bis 2011. Auf eine grafische oder tabellarische Darstellung der Ergebnisse wird verzichtet.

Bösartige Neubildungen der Verdauungsorgane häufiger in Trier und Pirmasens

**Bösartige Neubildungen** waren im Jahr 2011 für 11 065 Rheinland-Pfälzerinnen und Rheinland-Pfälzer die Ursache für den Tod. Darunter waren Neubildungen der Verdauungsorgane mit 3 523 Fällen am häufigsten vertreten. Im Hinblick auf regionale Unterschiede weisen nur die Städte Trier und Pirmasens signifikant über dem Landesdurchschnitt liegende Sterberaten auf.

Große regionale Unterschiede bei Neubildungen der Atmungsorgane

Bösartige Neubildungen der **Atmungsorgane** (2 415 Fälle) zeigen dagegen für zahlreiche Landkreise und kreisfreie Städte statistisch gesicherte Unterschiede zum Landesdurchschnitt. Vorwiegend im südlichen Rheinland-Pfalz ist diese Todesursache offenbar seltener anzutreffen; signifikant

niedrigere Sterberaten als im Landesdurchschnitt lassen sich für Neustadt an der Weinstraße und die Landkreise Südliche Weinstraße sowie Südwestpfalz, aber auch für den Rhein-Hunsrück-Kreis sowie für die Kreise Mainz-Bingen und Alzey-Worms nachweisen. Dagegen haben vier kreisfreie Städte (Koblenz, Trier, Ludwigshafen am Rhein und Pirmasens) aber auch drei Landkreise (Neuwied, Mayen-Koblenz und Birkenfeld) hier eine über dem Landesdurchschnitt liegende Sterblichkeit aufzuweisen.

Bei den bösartigen Neubildungen des **lymphatischen Gewebes** (923 Fälle) ergibt die Analyse keinerlei Hinweise auf bestehende regionale Diskrepanzen.

Keine Unterschiede bei Neubildungen des lymphatischen Gewebes

Dagegen zeigen sich beim **Brustkrebs** als Todesursache (881 Fälle) in der Stadt Trier signifikant höhere Werte als im Land, während die Städte Kaiserslautern und Landau in der Pfalz statistisch gesichert niedrigere Werte aufzuweisen haben.

Brustkrebs häufiger in Trier

Bislang wurde herausgestellt, dass die Feststellung statistisch signifikanter Unterschiede hinreichend große Fallzahlen verlangt. Die im Folgenden betrachtete Todesursache ist ein Beispiel dafür, dass bei sehr ausgeprägten regionalen Differenzen auch schon kleinere Fallzahlen ausreichen, damit diese als statistisch gesichert angesehen werden können.

Leberkrankheiten häufiger in der Pfalz

Im Jahr 2011 gab es 725 Sterbefälle, die auf **Leberkrankheiten** zurückzuführen waren. Die Analyse auf der Grundlage der Daten des Zeitraums von 2006 bis 2011 ergab für fünf Städte altersstandardisierte Sterberaten, die signifikant über dem Landesdurchschnitt lagen: Frankenthal (Pfalz), Kaiserslautern, Ludwigshafen am Rhein, Speyer und Worms. In der Rangfolge der standardisierten Mor-

talitätsraten finden sich mit Neustadt an der Weinstraße, Landau in der Pfalz und Zweibrücken weitere Städte aus Weinbaugebieten auf den vorderen Rängen. Für diese waren zwar über dem Landesdurchschnitt liegende Werte festzustellen; die wenigen zugrundeliegenden Fälle waren hier aber nicht ausreichend, um die Unterschiede als statistisch gesichert ansehen zu können.

Mehr Suizide in  
Kaiserslautern

Im Jahr 2011 setzten 543 Menschen ihrem Leben aus eigenem Entschluss ein Ende. Regionale Differenzen sind bei diesen sogenannten Todesfällen infolge vorsätzlicher Selbstbeschädigung schwach ausgeprägt. Nur für die Stadt Kaiserslautern errechnet sich eine deutlich über dem Landesdurchschnitt liegende Mortalitätsrate.

### Regionale Sterblichkeitsunterschiede statistisch signifikant

Häufigkeit  
bestimmt  
Nachweis-  
möglichkeit

Auf der Grundlage der Analysen, die diesem Beitrag zugrunde liegen, ist zusammenfassend festzustellen, dass regionale Unterschiede in der Mortalität bestehen und diese als statistisch gesichert gelten können. Dies betrifft sowohl die gesamte als auch die nach einzelnen Todesursachen untergliederte Sterblichkeit. Bei selteneren Todesursachen sind die Möglichkeiten für den Nachweis signifikanter Differenzen jedoch eingeschränkt.

Höchste  
Mortalität in  
Pirmasens

Bei fast allen betrachteten Todesursachen ist für die Stadt Pirmasens die größte oder zumindest eine der größten Mortalitätsraten ermittelt worden. Offenbar treten in

Pirmasens keine bestimmten Todesursachen gehäuft auf, vielmehr schlägt sich die dort allgemein höhere Sterblichkeit auch in einer Untergliederung nach Todesursachen nieder.

Die aufgezeigten regionalen Sterblichkeitsunterschiede sind zunächst nur als rein statistische Zusammenhänge zu sehen. Auch wenn die Ergebnisse als statistisch signifikant anzusehen sind und sich vielfach klare geografische Verteilungsmuster zeigen, ist eine Analyse der Ursachen damit noch nicht erfolgt.

Frage nach den  
Ursachen

Unter Umständen werden auf der Grundlage „allgemeiner Lebenserfahrungen“ schnell Erklärungen gefunden. So wurde schon erwähnt, dass Unterschiede in der ärztlichen Notfallversorgung für regionale Häufungen von Todesfällen aufgrund von Herzinfarkt und Schlaganfall verantwortlich sein können. Hinsichtlich der höheren Sterblichkeit infolge von Lebererkrankungen in pfälzischen Weinbaugebieten kann ein Zusammenhang zur Ernährung bestehen. Eine Analyse der Ursachen, mit dem Ziel, Kausalzusammenhänge aufzuzeigen, muss durch die entsprechenden Fachdisziplinen – wie Medizin und Biologie – erfolgen. Der vorliegende Beitrag soll als Anstoß hierfür verstanden werden.

Ursachen-  
analyse durch  
Fachdisziplinen

Günter Ickler, Diplom-Ökonom, leitet das Referat „Bevölkerung, Gebiet, Soziale Leistungen, Gesundheit, Rechtspflege“.