

## Regionale Sterblichkeitsunterschiede



Von Günther Ickler

Die Anzahl der Gestorbenen weist in den kreisfreien Städten und Landkreisen von Rheinland-Pfalz große Unterschiede auf. Sie wird in hohem Maße durch den Umfang der Bevölkerung und deren Altersaufbau bestimmt. Das Verfahren der Altersstandardisierung ermöglicht die Ausschaltung solcher Einflussfaktoren. Auch nach Anwendung dieser Methode zeigen sich prägnante regionale Sterblichkeitsunterschiede. Statistisch signifikante Abweichungen sind ebenso bei der Betrachtung einzelner Todesursachen nachweisbar.

### Rückläufige Sterblichkeit

Veränderung  
der Sterblichkeit  
im Zeitablauf

Im Statistischen Monatsheft 9/2007 wurde die Sterblichkeit in dem Beitrag „Todesursachen – Zeitliche Entwicklung seit 1998“ betrachtet. Dabei wurde festgestellt, dass die Sterblichkeit in den vergangenen Jahren insgesamt gesehen deutlich zurückging; das ist einer stetig steigenden Lebenserwartung gleichzusetzen. Für einige Todesursachen waren jedoch auch hiervon abweichende Entwicklungen zu konstatieren.

Gegenstand des vorliegenden Beitrags sind die regionalen Unterschiede der Sterblichkeitsverhältnisse in der Differenzierung nach den zwölf kreisfreien Städten und 24 Landkreisen in Rheinland-Pfalz. Dabei erfolgt zunächst eine Betrachtung der Sterblichkeit insgesamt und in einem zweiten Schritt eine todesursachenspezifische Analyse.

Der bereits erschienene Aufsatz enthält Erläuterungen:

- zur Ermittlung des für den Tod verantwortlichen Grundleidens, das als Todesursache in die Statistik eingeht,
  - zu der international einheitlichen Klassifikation der Todesursachen und
  - zur Methode der Altersstandardisierung.
- Auf eine Wiederholung dieser Ausführungen wird hier verzichtet.

Verweis auf  
methodische  
Erläuterungen

### Gestorbenenzahlen regional sehr unterschiedlich

Im Jahr 2006 sind 41 973 Rheinland-Pfälerinnen und Rheinland-Pfälzer verstorben. In solchen kreisfreien Städten, in denen vergleichsweise wenige Menschen leben, wie z. B. Landau in der Pfalz oder Zweibrücken, fielen die Gestorbenenzahlen naturgemäß am niedrigsten aus. In den bevölkerungsreichsten Landkreisen, wie beispielsweise Mayen-Koblenz oder dem Westerwaldkreis, waren auch die meisten Gestorbenen zu verzeichnen.

Bevölkerungs-  
umfang  
beeinflusst  
Gestorbenen-  
zahl

Aussagekräftiger sind auf die Bevölkerung bezogene Gestorbenenzahlen

Aussagekräftiger als die absoluten Gestorbenenzahlen sind für einen Regionalvergleich die auf den Bevölkerungsumfang bezogenen Sterbefälle (rohe Sterbeziffer oder rohe Sterberate). Bezogen auf 100 000 Einwohner variieren diese zwischen 830 Gestorbenen im Landkreis Mainz-Bingen und 1 483 Gestorbenen in der Stadt Pirmasens. Der Hauptgrund für die erhebliche Bandbreite ist in den regional divergierenden Altersstrukturen zu sehen. Da diese Unterschiede einen großen Einfluss auf das Mortalitätsgeschehen haben, können vergleichende Analysen nicht bei den absoluten Fallzahlen oder der Anzahl der Sterbefälle je 100 000 Einwohner ansetzen.

Altersstandardisierung mit „alter EU-Bevölkerung“

Die Ermittlung altersstandardisierter Sterbeziffern ermöglicht die Ausschaltung derartiger Altersstruktureffekte und damit den Vergleich von Populationen mit unterschiedlichen Altersstrukturen. Den Berechnungen wurde die sogenannte „alte EU-Bevölkerung“<sup>1)</sup> zugrunde gelegt. Dieses Vorgehensweise ist bei Analysen im Bereich des Gesundheitswesens üblich; sie ermöglicht u. a. die Interpretation geschlechtsspezifischer Unterschiede, da beide Geschlechter auf die gleiche Altersstruktur bezogen werden. Zu beachten ist jedoch, dass altersstandardisierte Raten lediglich fiktive Kennziffern darstellen, die nur dem Vergleich dienen sollen, ihrer absoluten Größe nach aber nicht oder nur eingeschränkt interpretiert werden können.

Auch die altersstandardisierten Sterberaten weisen bei einem regionalen Ver-

gleich noch große Divergenzen auf. Die auf 100 000 Personen der Standardbevölkerung bezogenen Sterbeziffern variieren auf Kreisebene zwischen 453 Gestorbenen in der Stadt Mainz und 855 Gestorbenen in der Stadt Pirmasens.

Auch altersstandardisierte Raten sind regional unterschiedlich

Eine geschlechtsspezifische Betrachtung verdeutlicht die durchweg wesentlich höhere Sterblichkeit des männlichen Geschlechts. Die für die weibliche Bevölkerung ermittelten standardisierten Sterberaten liegen zwischen 361 (Mainz) und 688 (Pirmasens), die der männlichen Bevölkerung zwischen 576 (Mainz) und 1 119 (Pirmasens).

Geschlechtsspezifische Unterschiede

Die folgenden Beispiele verdeutlichen die spezifischen Interpretationsmöglichkeiten der verschiedenen Mortalitätsmaßzahlen:

- Die Zahl der im Jahr 2006 verstorbenen Personen war im Landkreis Ahrweiler deutlich größer als in der Stadt Koblenz, die auf 100 000 Personen der Bevölkerung bezogenen Sterberaten waren jedoch in beiden Gebieten praktisch gleich. Die Standardisierung hat hingegen wieder etwas höhere Werte für den Kreis Ahrweiler zur Folge.
- Der Landkreis Altenkirchen weist im Vergleich zum Kreis Bad Kreuznach niedrigere absolute Gestorbenenzahlen, praktisch identische Sterbeziffern, aber höhere altersstandardisierte Sterberaten auf.
- In der Stadt Pirmasens sind die absoluten Gestorbenenzahlen vergleichsweise gering, die (standardisierten) Sterberaten hingegen landesweit am höchsten.

Es bleibt festzuhalten, dass eine regional vergleichende Analyse nur auf der Grundlage standardisierter Gestorbenenzahlen sinnvoll ist.

1) Die „alte“ EU-Standardbevölkerung unterstellt den Gruppen der Frauen und der Männer eine identische Altersstruktur. Demgegenüber liegt der „neuen“ EU-Standardbevölkerung eine Geschlechtsdifferenzierung in drei Bevölkerungsstrukturen (Frauen, Männer, insgesamt) zugrunde, die bezüglich der Vergleichbarkeit der standardisierten Raten inzwischen eher als Nachteil gesehen wird. Daher wird wieder auf die „alte“ EU-Bevölkerung als Standard zurückgegriffen.

Kreisfreie Stadt Landkreis Land	T 1 Gestorbene und Sterbeziffern 2006 nach Geschlecht und Verwaltungsbezirken								
	Gestorbene			Rohe Sterbeziffer			Standardisierte Sterbeziffer		
	insgesamt	Männer	Frauen	insgesamt	Männer	Frauen	insgesamt	Männer	Frauen
	Anzahl			je 100 000 der Bevölkerung			je 100 000 der Standardbevölkerung		
Frankenthal (Pfalz), St.	496	245	251	1 053	1 060	1 047	548	717	435
Kaiserslautern, St.	1 045	491	554	1 063	1 002	1 125	605	747	487
Koblenz, St.	1 279	568	711	1 204	1 116	1 285	591	752	477
Landau i. d. Pfalz, St.	423	187	236	992	916	1 061	560	703	460
Ludwigshafen a. Rh., St.	1 612	754	858	986	925	1 045	587	708	484
Mainz, St.	1 628	752	876	834	798	868	453	576	361
Neustadt a. d. Weinstr., St.	599	271	328	1 117	1 058	1 172	545	669	458
Pirmasens, St.	634	284	350	1 483	1 377	1 583	855	1 119	688
Speyer, St.	521	211	310	1 031	866	1 183	606	672	538
Trier, St.	993	463	530	991	975	1 005	546	723	411
Worms, St.	855	408	447	1 043	1 017	1 068	606	776	488
Zweibrücken, St.	454	208	246	1 295	1 209	1 376	671	836	532
Ahrweiler	1 561	683	878	1 201	1 079	1 317	608	721	520
Altenkirchen (Ww.)	1 520	735	785	1 117	1 097	1 138	635	798	497
Alzey-Worms	1 175	584	591	932	937	927	591	751	458
Bad Dürkheim	1 444	683	761	1 070	1 033	1 107	587	719	478
Bad Kreuznach	1 762	783	979	1 115	1 017	1 209	602	721	494
Bernkastel-Wittlich	1 252	613	639	1 100	1 089	1 111	594	759	457
Birkenfeld	1 079	514	565	1 234	1 196	1 271	653	811	515
Cochem-Zell	753	369	384	1 149	1 135	1 165	581	756	433
Donnersbergkreis	810	400	410	1 031	1 027	1 036	621	793	461
Eifelkreis Bitburg-Prüm	1 029	477	552	1 075	1 007	1 141	571	711	463
Germersheim	1 046	508	538	835	821	848	589	725	485
Kaiserslautern	1 141	546	595	1 049	1 022	1 076	608	759	479
Kusel	899	420	479	1 181	1 118	1 241	603	747	478
Mainz-Bingen	1 665	803	862	830	817	843	538	675	426
Mayen-Koblenz	2 260	1 091	1 169	1 059	1 042	1 075	602	767	472
Neuwied	1 838	862	976	994	954	1 033	538	677	418
Rhein-Hunsrück-Kreis	1 134	521	613	1 075	1 006	1 141	579	701	464
Rhein-Lahn-Kreis	1 405	642	763	1 100	1 025	1 174	586	707	482
Rhein-Pfalz-Kreis	1 403	687	716	942	940	944	549	694	440
Südliche Weinstraße	1 103	523	580	998	961	1 035	563	697	452
Südwestpfalz	1 030	470	560	1 000	920	1 080	559	654	479
Trier-Saarburg	1 359	652	707	970	944	994	576	745	449
Vulkaneifel	721	352	369	1 137	1 122	1 151	594	730	482
Westerwaldkreis	2 045	970	1 075	1 007	966	1 047	597	756	473
Rheinland-Pfalz	41 973	19 730	22 243	1 035	992	1 077	583	726	467

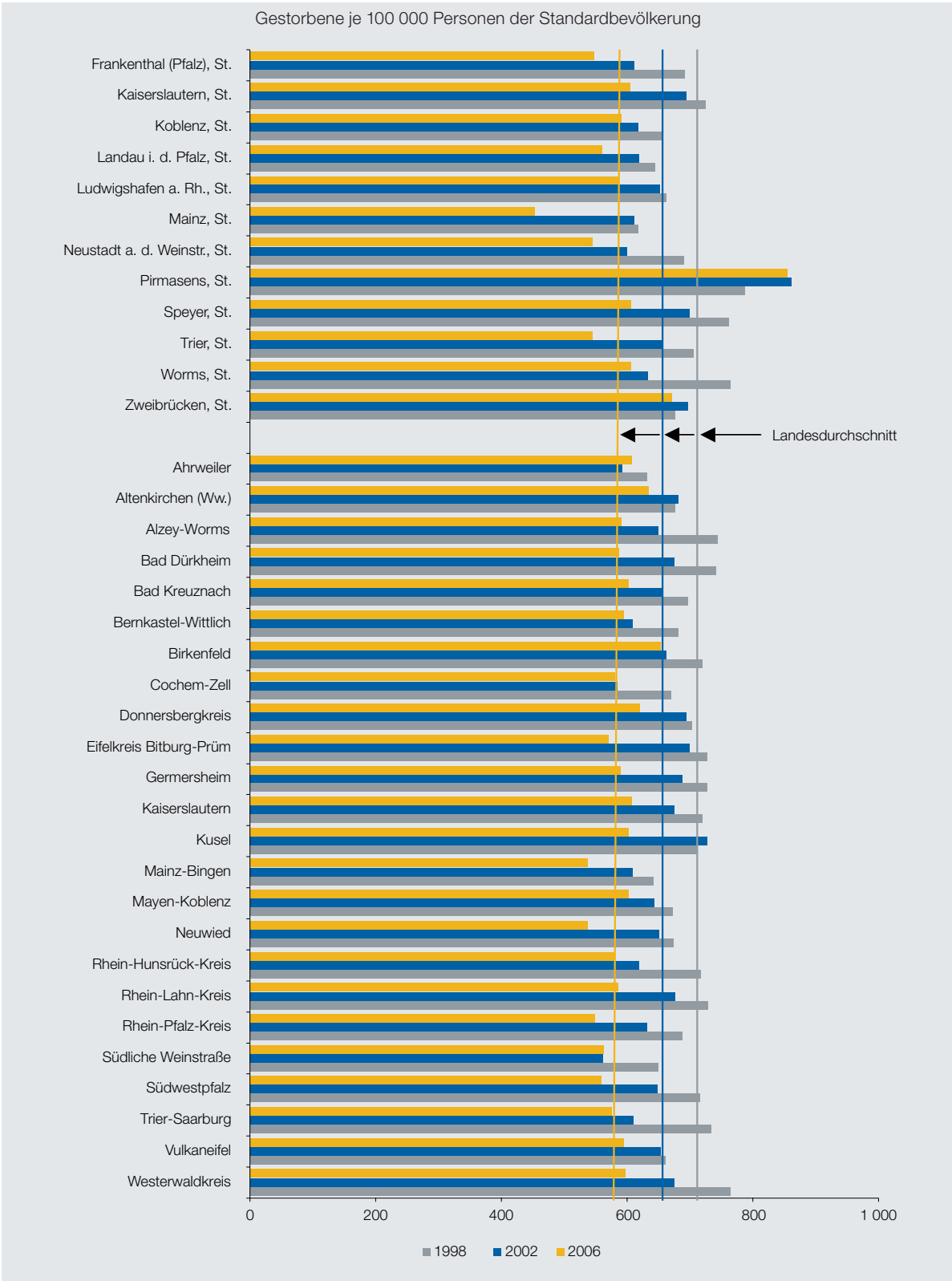
**Tendenziell sinkende Sterblichkeit – aber nicht überall**

Im Allgemeinen sinkende Mortalitätsraten...

Die Betrachtung der zeitlichen Entwicklung seit 1998 zeigt für die meisten kreisfreien Städte und Landkreise einen einheitlichen Trend: Die altersstandardisierten Mortali-

tätsraten werden tendenziell kleiner, d. h. die Sterblichkeit nimmt ab. Im Land sind die Werte von 695 (1998) über 647 (2002) auf 583 Gestorbene (2006) gesunken. Bei den meisten Verwaltungsbezirken ist die Abnahme in der zweiten Hälfte des Betrachtungs-

**S 1** Standardisierte Sterbeziffern 1998, 2002 und 2006 nach Verwaltungsbezirken



zeitraums größer als in der ersten; in einigen Fällen zeigt sich dagegen in der ersten Hälfte die günstigere Entwicklung.

...aber auch hier-  
von abweichende  
Entwicklungen

Es gibt aber auch Gebiete, die keinen einheitlich positiven Trend für den gesamten Zeitraum aufweisen. Zieht man für die Betrachtung die drei Jahre 1998, 2002 und 2006 heran, so findet sich eine derartige Entwicklung in den Landkreisen Altenkirchen, Ahrweiler, Kusel und Südliche Weinstraße sowie in den Städten Zweibrücken und Pirmasens.

### **Mortalitätsgeschehen durch komplexes System von Einflussgrößen bestimmt**

Auch Umwelt-  
faktoren könnten  
Mortalität  
beeinflussen

Die Zahl der Sterbefälle wird aber nicht nur durch die Größe einer Population sowie deren Alters- und Geschlechtsstruktur bestimmt. So können sich beispielsweise schädigende Umwelteinflüsse negativ auf die Lebenserwartung auswirken. Demgegenüber könnte eine besonders gesunde Lebensweise oder eine gut ausgebaute ärztliche Versorgung die Lebenserwartung in einer Population positiv beeinflussen. 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.

Art und Größe  
der Einfluss-  
faktoren häufig  
nicht bekannt

Damit ist die registrierte Zahl der Gestorbenen das mehr oder weniger zufällige Ergebnis des Zusammenwirkens einer Vielzahl von Einflussfaktoren. Statistisch gesehen sind die beobachteten Werte damit Realisationen von Zufallsvariablen.

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 wann kann ein in den standardisierten Mortalitätsraten festgestellter Unterschied als gesichert angesehen werden?

Unterschiedliche  
Mortalitätsraten  
belegen nicht  
zwingend  
Sterblichkeits-  
unterschiede

Die Beantwortung der Frage, ab wann eine beobachtete Differenz nicht mehr nur zufällig ist, hängt von mehreren Faktoren ab. Mit der Konstruktion von Konfidenzintervallen (siehe Info-Kasten) stellt die statistische Methodenlehre ein Instrument zur Ermittlung statistisch signifikanter Unterschiede bereit.

Konfidenzintervalle  
zur Feststellung  
signifikanter  
Unterschiede

Dabei wird unterstellt, dass eine bestimmte Mortalitätsrate nur zufällig den beobachteten Wert angenommen hat; bei einer etwas anders gelagerten Konstellation der Zufallsinflüsse 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 ihre Konfidenzintervalle nicht überschneiden.

Statistisch signifikante Unterschiede können umso eher festgestellt werden, je kleiner die relevanten Konfidenzintervalle sind, denn desto geringer ist die „Gefahr“, dass sich diese überschneiden. Je mehr Werte einer Analyse zugrunde gelegt werden, umso – relativ gesehen – kleiner sind tendenziell die daraus abgeleiteten Intervalle und umso treffsicherer sind die Aussagen. Das heißt, die Zusammenfassung der Beobachtungen aus mehreren Kalenderjahren ermöglicht schärfere Aussagen, sodass damit signifikante (regionale) Unterschiede eher festzustellen sind.

## Regionale Gesamtsterblichkeit

2006: Signifikante Unterschiede zum Land nur in sieben Verwaltungsbezirken

Auf der Grundlage der Daten für das Jahr 2006 sind die berechneten Konfidenzintervalle vergleichsweise groß; dies trifft besonders auf Verwaltungsbezirke mit geringem Bevölkerungsumfang und damit kleineren Sterbefallzahlen zu. Die Intervalle von sieben Verwaltungsbezirken überschneiden sich nicht mit dem für das Land berechneten Konfidenzintervall. Danach ist die Sterblichkeit signifikant höher als im Landesdurchschnitt in

- der Stadt Pirmasens,
- der Stadt Zweibrücken,
- dem Landkreis Birkenfeld und
- dem Landkreis Altenkirchen (Ww.).

Signifikant unter dem Landesdurchschnitt liegt die Sterblichkeit in

- der Stadt Mainz,
- dem Landkreis Mainz-Bingen und
- dem Landkreis Neuwied.

2004–2006: Signifikante Unterschiede in 14 Fällen

Die Zusammenfassung von drei Kalenderjahren führt aufgrund der entstehenden größeren Datenbasis zu insgesamt 14 statistisch nachweisbaren Abweichungen vom Landesdurchschnitt. Signifikant höher als im Landesdurchschnitt ist die Sterblichkeit zusätzlich in

- dem Landkreis Kaiserslautern,
- dem Landkreis Kusel,
- dem Donnersbergkreis,
- dem Landkreis Germersheim,
- der Stadt Kaiserslautern und
- dem Westerwaldkreis,

signifikant niedriger hingegen noch in

- der Stadt Neustadt a. d. Weinstraße,
- dem Rhein-Pfalz-Kreis und
- dem Landkreis Südliche Weinstraße.

Für die Stadt Zweibrücken und den Landkreis Neuwied zeigten sich dagegen auf der Grundlage dieses Dreijahreszeitraums keine signifikanten Abweichungen mehr gegenüber dem Land.

Eine noch weitergehende Zusammenfassung der Sterbefälle für den gesamten Zeitraum von 1998 bis 2006 hat eine weitere Verkleinerung der relativen Größe der Konfidenzintervalle zur Folge und ergibt für 23 der 36 kreisfreien Städte und Landkreise eine signifikant vom Landesdurchschnitt abweichende Sterblichkeit. Besonders prägnant ist die weit überdurchschnittliche Sterblichkeit in der Stadt Pirmasens, die nicht nur signifikant über dem Landesdurchschnitt, sondern auch über den Werten aller anderen kreisfreien Städte und Landkreise liegt.

1998–2006: In 23 Fällen signifikante Unterschiede zum Land

Pirmasens hat die mit Abstand höchste Sterblichkeit.

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

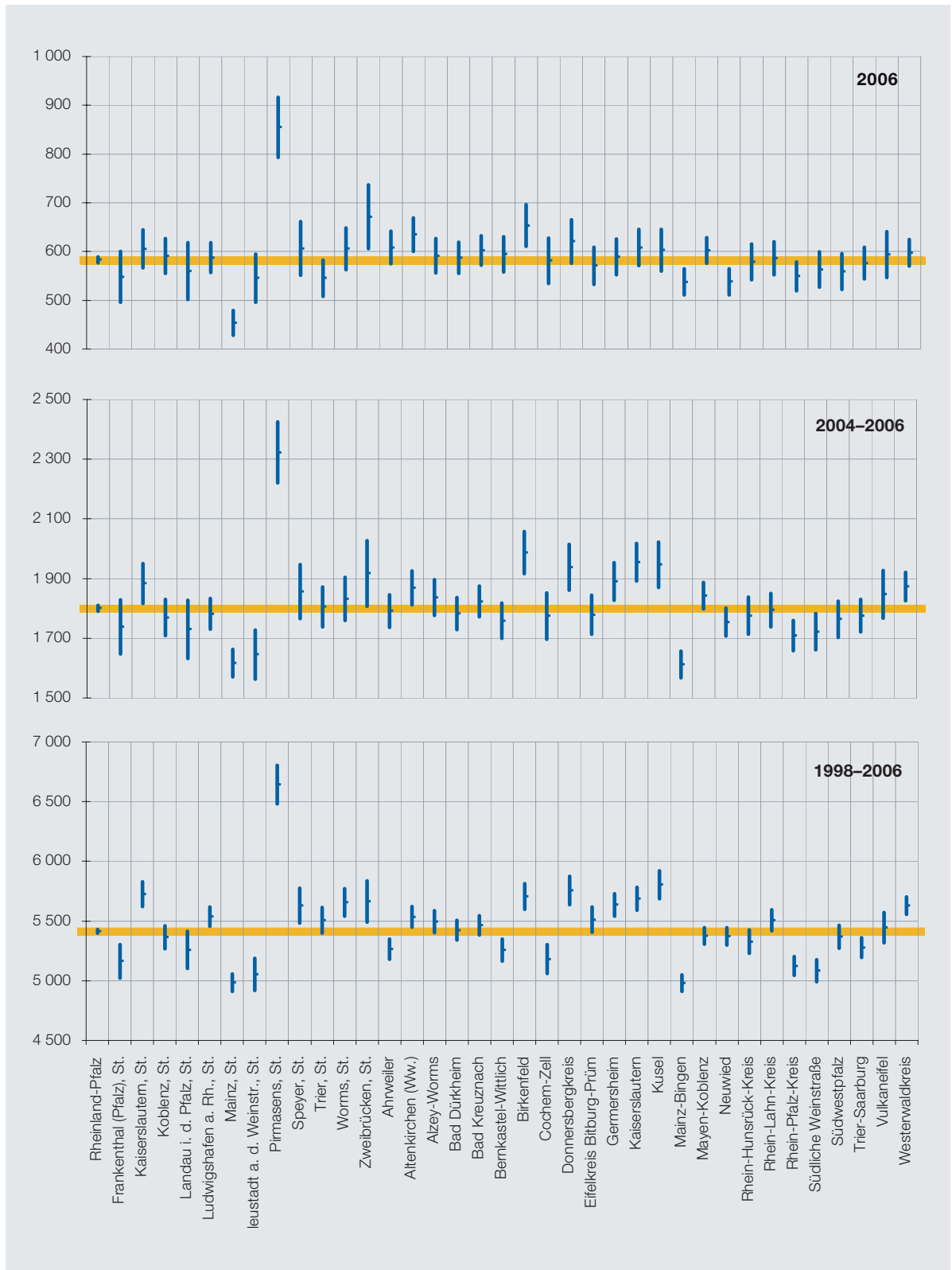
Mit der Zusammenfassung der Sterbefälle für einen relativ langen Zeitraum wurde zwar aufgrund der größeren Datenbasis der Spielraum für den Nachweis statistischer Signifikanzen erweitert. Bei dieser Betrachtung muss allerdings in Kauf genommen werden, dass Veränderungen im Zeitablauf, die unter Umständen regional unterschiedlich verlaufen sind, nicht mehr zum Ausdruck kommen.

## Sterblichkeit nach Todesursachen

Während bei der Untersuchung der Gesamtmortalität durchaus auch kürzere Zeiträume noch Ansätze für eine Regionalanalyse

S 2

Konfidenzintervalle für altersstandardisierte Mortalitätsraten  
2006, 2004–2006 und 1998–2006



**Info**

**Konfidenzintervalle**

Die wahren Werte einer Grundgesamtheit sind in der Regel nicht bekannt. Aufgrund von Stichproben gewonnene Beobachtungen erlauben jedoch gewisse Schlussfolgerungen über das Aussehen der Grundgesamtheit. So kann beispielsweise das in einer Befragung von 1 000 Personen ermittelte Einkommen ein guter Anhaltspunkt für das Einkommen der Gesamtbevölkerung sein, wenn die Auswahl der befragten Personen gewissen mathematisch-statistischen Gesetzmäßigkeiten genügt.

Aussagen über die Sterblichkeit einer Population lassen sich aus den beobachteten Sterbefallzahlen ableiten. Da die Anzahl der Gestorbenen in hohem Maße von der Größe der Bevölkerung sowie deren Altersstruktur abhängt, erfordert die Sterblichkeitsanalyse eine Bereinigung der Beobachtungen um diese Einflussfaktoren. Dies führt zur Betrachtung von – auf 100 000 Personen bezogenen – altersstandardisierten Mortalitätsraten. Die auf diese Weise abgeleiteten Werte können als Schätzung für die tatsächlichen – aber unbekannt – Werte der Grundgesamtheit herangezogen werden.

Die statistische Methodenlehre ermöglicht die Konstruktion eines Intervalls, das den wahren Wert (hier die wahre standardisierte Mortalitätsrate) mit einer festgelegten Wahrscheinlichkeit überdeckt. Diese sogenannten Konfidenzintervalle (auch Vertrauensintervalle) lassen bei einer Analyse regionaler oder zeitlicher Unterschiede den Schluss auf bestehende Differenzen zu, wenn sich die berechneten Intervalle nicht überschneiden. Bei Überschneidungen der Intervalle sind die Differenzen als nicht gesichert oder nicht signifikant anzusehen.

Ein Konfidenzintervall ist damit ein zufälliges Intervall für einen wahren – unbekannt – Parameter. Es ist „zufällig“, da die Intervallgrenzen durch die jeweils realisierten Werte des Stichprobenparameters bestimmt werden. Das Intervall überdeckt den – wahren – Parameter mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit, die wählbar ist. Sehr häufig legt man hier eine Wahrscheinlichkeit von 95% 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, desto kleiner ist das ermittelte Intervall und desto 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.

Bezogen auf die altersstandardisierte Mortalitätsrate hat das Konfidenzintervall folgendes Aussehen:

Untergrenze:  $mr_{st} - 1,96 \cdot \sqrt{VAR(MR_{st})}$

Obergrenze:  $mr_{st} + 1,96 \cdot \sqrt{VAR(MR_{st})}$

- mit
- $MR_{st}$  – wahre (unbekannte) standardisierte Mortalitätsrate
  - $mr_{st}$  – beobachtete standardisierte Mortalitätsrate
  - $VAR(MR_{st})$  – Varianz von  $MR_{st}$ . Diese ist normalerweise nicht bekannt; als Schätzer wird daher  $VAR(mr_{st})$  herangezogen.  $VAR(mr_{st})$  wird als mittlere quadratische Abweichung der Beobachtungswerte vom arithmetischen Mittel von  $mr_{st}$  berechnet.
  - 1,96 – Wert der (Standard-)Normalverteilung

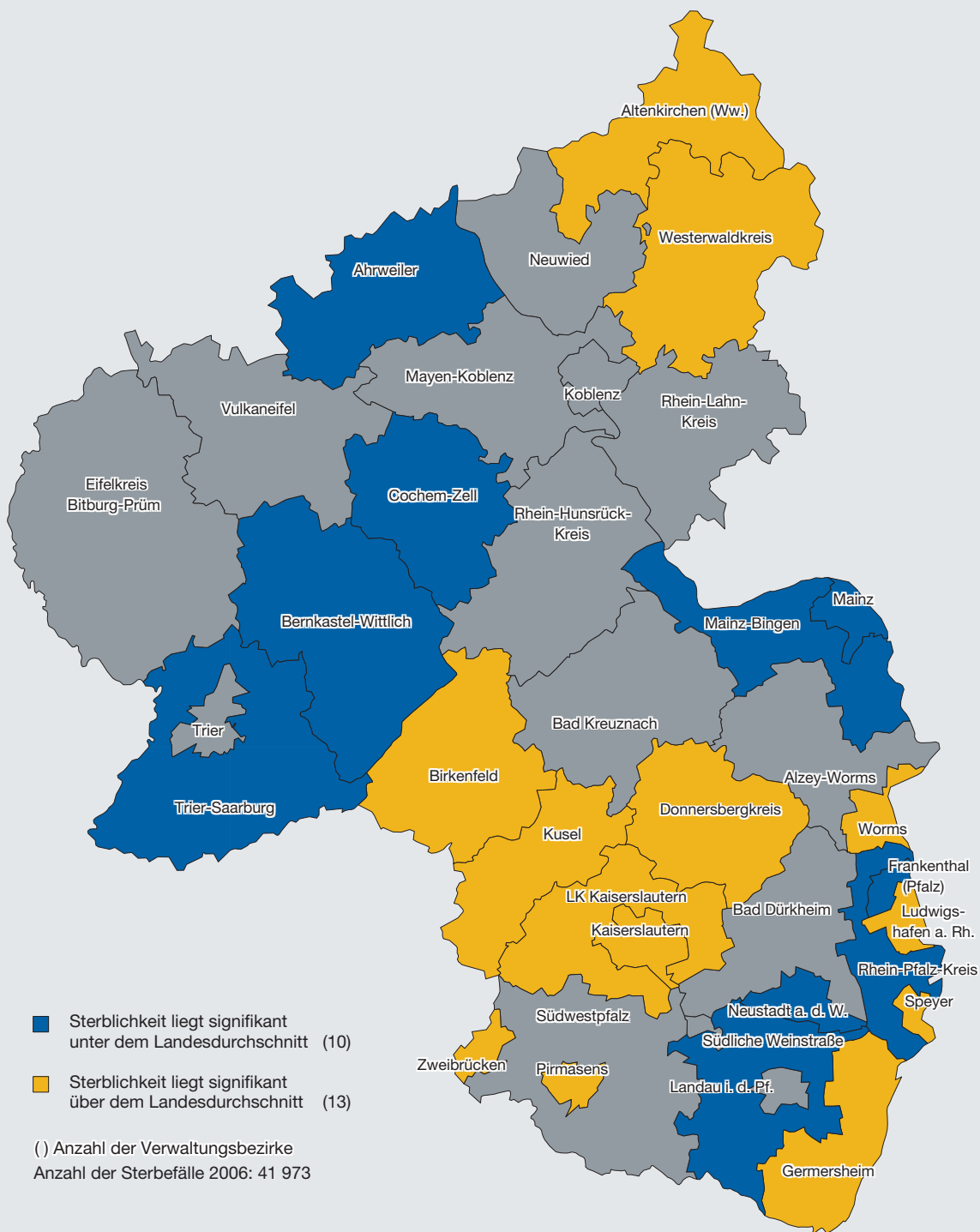
Mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% überdeckt das Intervall  $MR_{st}$ .

Die Standardisierung erfolgte hier für fünf Jahre umfassende Altersgruppen; dies unterstellt eine gleichmäßige Verteilung des Sterberisikos innerhalb der Altersgruppe.



**S 3** Sterblichkeit im Regionalvergleich 1998–2006

Signifikante Abweichungen standardisierter Mortalitätsraten  
in den kreisfreien Städten und Landkreisen vom Landesdurchschnitt



Analyse nach Todesursachen nur für den gesamten Zeitraum 1998–2006

ermöglichen, ist dies bei einer todesursachenspezifischen Betrachtung kaum noch möglich. Insbesondere bei eher seltenen Todesursachen ist die Datenbasis für den Nachweis statistisch signifikanter Unterschiede häufig nicht ausreichend. Daher wurde für die Analyse der Sterblichkeit nach Todesursachen in jedem Fall der gesamte Betrachtungszeitraum von 1998 bis 2006 zugrunde gelegt und auf eine Unterscheidung nach dem Geschlecht verzichtet.

Analyse nach 19 ICD-Kapiteln

Die Untersuchung setzt zunächst bei der Unterscheidung der Todesursachen nach den 19 Kapiteln der zehnten revidierten Fassung der „Internationalen statistischen Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme“ (ICD 10) an.<sup>2)</sup> Acht Kapitel weisen nur sehr geringe Fallzahlen auf; die Analyse ergibt hier keinerlei statistische Signifikanzen.

Die Todesursachen nach drei weiteren Kapiteln zeigen durchaus nennenswerte Häufigkeiten und lassen für den betrachteten Gesamtzeitraum auch regionale Divergenzen erkennen. Zugunsten der Übersichtlichkeit der Darstellung werden diese jedoch nicht in die weitere Betrachtung einbezogen. Es handelt sich im Einzelnen um

- Psychische und Verhaltensstörungen (F00-F99, im Jahr 2006: 357 Fälle),
- Krankheiten des Nervensystems (G00-G99, im Jahr 2006: 751 Fälle),
- Krankheiten des Urogenitalsystems (N00-N99, im Jahr 2006: 861 Fälle).

2) Zur Klassifizierung der Todesursachen vgl. Ickler, G.: Todesursachen – Zeitliche Entwicklung seit 1998. Statistische Monatshefte Rheinland-Pfalz, Heft 09/2007, S. 635. Bad Ems 2007.

Damit verbleiben für die weitere Darstellung nach Todesursachen acht Kapitel mit den größten Fallzahlen. Diese decken nahezu 95% der Sterbefälle ab.

## Regionale Unterschiede bei Kreislauferkrankungen groß, bei Neubildungen gering

Im Jahr 2006 waren 45,4% der Sterbefälle auf ein Herz-Kreislauf-Leiden (I00-I99) zurückzuführen. Dies war damit die mit Abstand häufigste Todesursache.

Die regionale Analyse für den Zeitraum von 1998 bis 2006 ergibt altersstandardisierte Sterberaten zwischen 2 020 für die Stadt Mainz und 2 826 für die Stadt Pirmasens (Rheinland-Pfalz: 2 392). Für 14 kreisfreie Städte bzw. Landkreise wurden signifikant über dem Landesdurchschnitt liegende Sterblichkeiten errechnet, in zwölf Verwaltungsbezirken konnte auf Grundlage der für die Mortalitätsraten ermittelten Konfidenzintervalle eine geringere Sterblichkeit nachgewiesen werden.

Die kartografische Darstellung zeigt ausgeprägte Unterschiede zwischen eher städtisch und eher ländlich strukturierten Gebieten: In letzteren liegt die Sterblichkeit tendenziell unter dem Landesdurchschnitt. Diese geografischen Unterschiede sind grundsätzlich auch bei einer differenzierteren Analyse der Todesursachen innerhalb dieses ICD-Kapitels zu verzeichnen. Dies gilt für die zerebrovaskulären (die Hirndurchblutung betreffenden) Krankheiten (I60-69), zu denen der Schlaganfall (I64) rechnet, ebenso wie für die ischämischen Herzkrankheiten (I20-25), deren wichtigste Einzelpositionen der Herzinfarkt (I21) und die koronaren Herzkrankheiten (I25) sind.

Darstellung für acht ICD-Kapitel

Häufigste Todesursache sind Kreislauferkrankungen

Ausgeprägte Stadt-Land-Unterschiede bei Kreislauferkrankungen

Geringe regionale  
Unterschiede bei  
(bösaartigen)  
Neubildungen

Demgegenüber ergibt sich bei dem Kapitel Neubildungen (C00-D48) – 26,4% der Sterbefälle des Jahres 2006 waren auf diese Todesursachen zurückzuführen – ein ganz anderes Bild: Trotz relativ hoher Fallzahlen sind nur in wenigen Gebieten gesicherte regionale Abweichungen nachweisbar: Die Variationsbreite der Mortalitätsraten ist mit Werten zwischen 1 411 in Neustadt a. d. Weinstraße und 1 881 in der Stadt Pirmasens deutlich kleiner als bei den Krankheiten des Kreislaufsystems.

Ärztliche Versorgung für regionale  
Unterschiede  
verantwortlich?

Eine mögliche Ursache für diesen grundlegenden Unterschied zwischen den Kreislaufkrankungen und den Neubildungen könnte in einer unter Umständen regional unterschiedlichen ärztlichen Versorgung liegen. So gehören zu den Krankheiten des Kreislaufsystems mit Schlaganfall und Herzinfarkt Erkrankungen, die eine akute ärztliche Notfallversorgung erfordern, die in weniger dicht besiedelten Gebieten mitunter nicht so rasch zur Verfügung steht wie in städtischen Räumen.

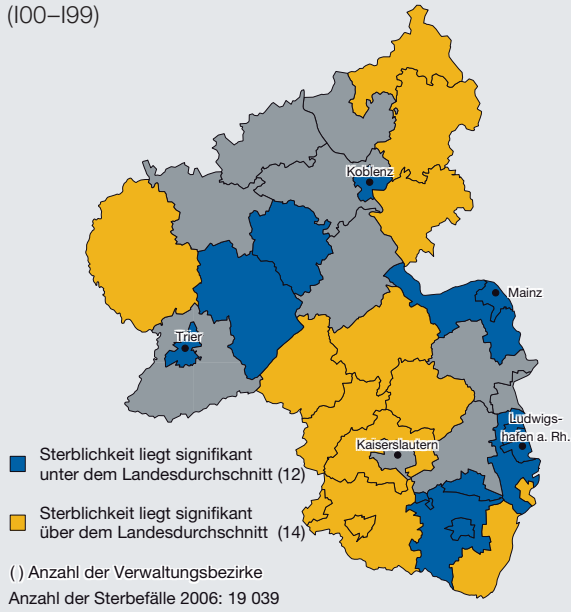
Für die weiteren Kapitel ist – in der Reihenfolge der Häufigkeit, mit der diese Todesursachen auftreten – festzuhalten:

- **Krankheiten des Atmungssystems** (J00-J99): Bei einem Landeswert von 411 liegen die standardisierten Mortalitätsraten zwischen 333 in der Stadt Speyer und 592 in der Stadt Pirmasens. Dabei fällt eine überhöhte Sterblichkeit in einem „geografischen Gürtel“ auf, der sich über die Stadt Kaiserslautern sowie die Landkreise Kaiserslautern, Donnersbergkreis und Alzey-Worms erstreckt. Außerdem ist die Sterblichkeit in den Städten Pirmasens und Ludwigshafen signifikant höher als im Landesdurchschnitt.

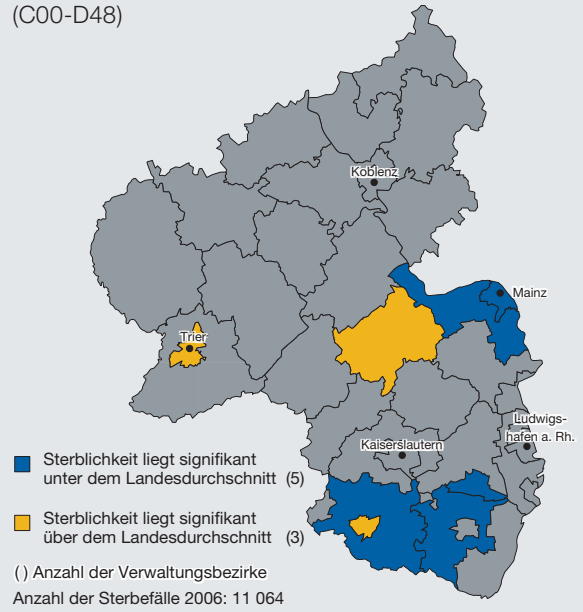
- **Krankheiten des Verdauungssystems** (K00-K93): Die standardisierten Mortalitätsraten variieren hier zwischen 220 im Kreis Altenkirchen und 365 in der Stadt Pirmasens, bei einem Landeswert von 270. Auffällig ist die höhere Sterblichkeit in sieben kreisfreien Städten im Süden des Landes.
- **Verletzungen und Vergiftungen** (S00-T98): Die Zahl der kreisfreien Städte und Landkreise mit einer vom Land signifikant abweichenden Sterblichkeit ist hier relativ gering. Jeweils vier Gebiete unterscheiden sich positiv bzw. negativ vom Landesdurchschnitt. Die Sterberate für Rheinland-Pfalz liegt bei 268, die regional differenzierten Werte erstrecken sich über eine Spanne von 221 im Landkreis Ahrweiler bis 364 in der Stadt Pirmasens.
- **Endokrine, Ernährungs- und Stoffwechselkrankheiten** (E00-E90): Hier zeigt sich ein ausgeprägtes geografisches Verteilungsmuster. Zehn kreisfreie Städte und Landkreise, die ausnahmslos in der südlichen Hälfte von Rheinland-Pfalz liegen, weisen eine gegenüber dem Land signifikant höhere Sterblichkeit auf. Zu diesen Erkrankungen zählt mit einem Anteil von fast 90% der Gestorbenen der im Volksmund als Zuckerkrankheit bezeichnete Diabetes mellitus. Bei einer landesweiten Mortalitätsrate von 168 variieren die Werte auf Kreisebene von 98 in der Stadt Koblenz bis 251 im Landkreis Alzey-Worms.
- **Andere Symptome und abnorme klinische und Laborbefunde** (R00-R99): Hierunter fallen nicht genau spezifizierte Todesursachen, wie „unbekannt“ oder „Altersschwäche“. Dieses Kapitel wird maßgeblich durch die Genauigkeit der

Signifikante Abweichungen standardisierter Mortalitätsraten  
in den kreisfreien Städten und Landkreisen vom Landesdurchschnitt

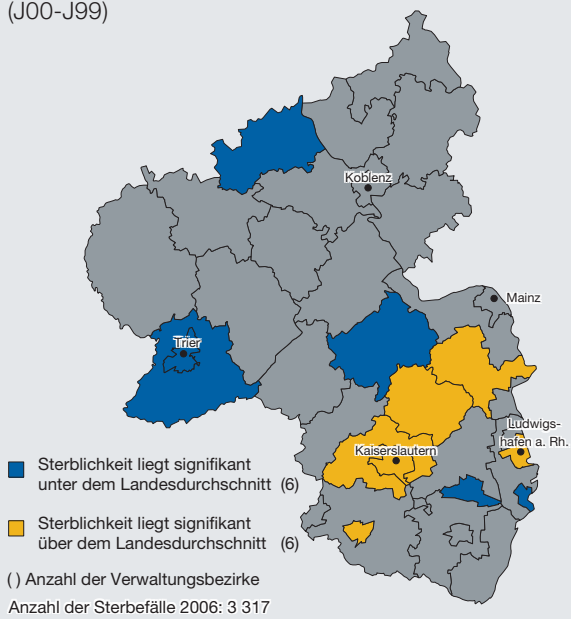
Krankheiten des Kreislaufsystems  
(I00–I99)



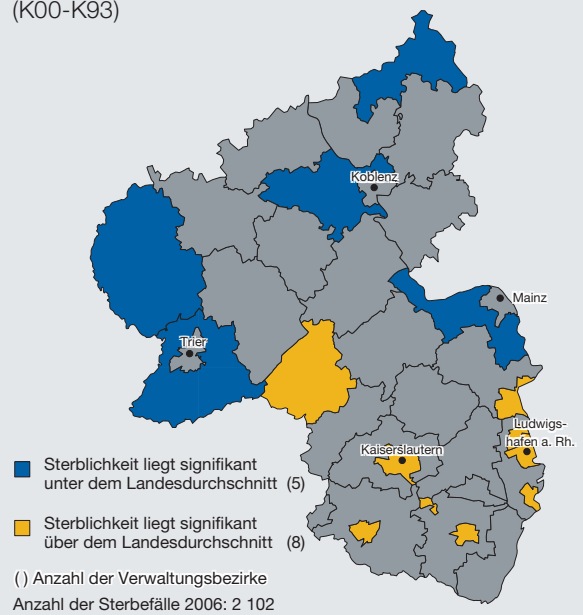
Neubildungen  
(C00–D48)



Krankheiten des Atmungssystems  
(J00–J99)



Krankheiten des Verdauungssystems  
(K00–K93)

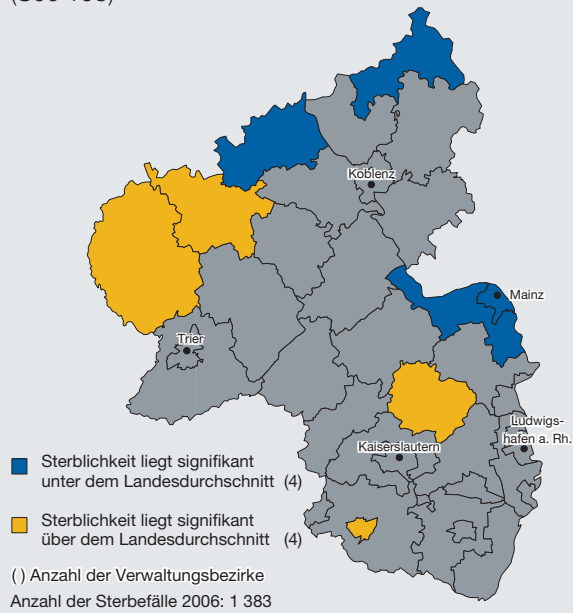


noch  
S 4

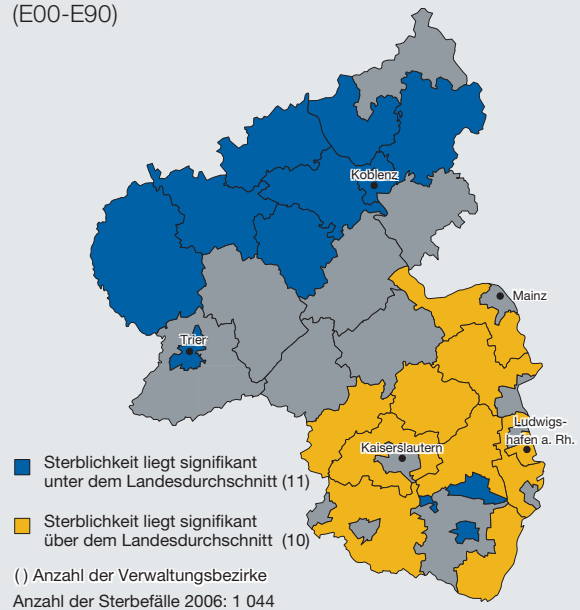
Sterblichkeit im Regionalvergleich 1998–2006 nach Todesursachen

Signifikante Abweichungen standardisierter Mortalitätsraten  
in den kreisfreien Städten und Landkreisen vom Landesdurchschnitt

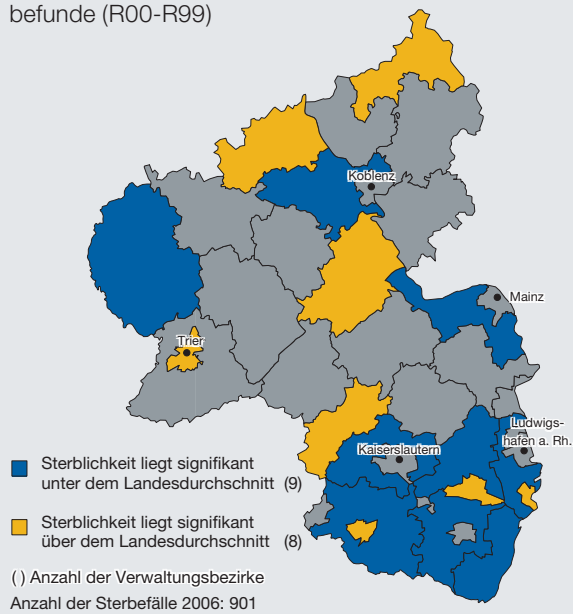
Verletzungen und Vergiftungen  
(S00-T98)



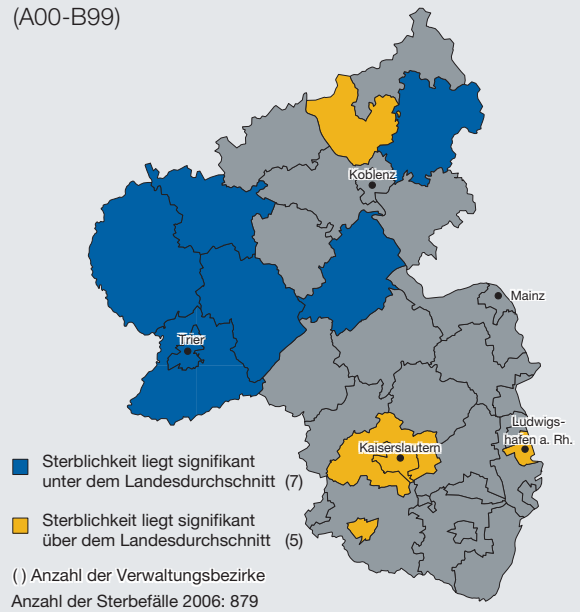
Endokrine, Ernährungs- und  
Stoffwechselkrankheiten  
(E00-E90)



Andere Symptome und abnorme klinische und Laborbefunde (R00-R99)



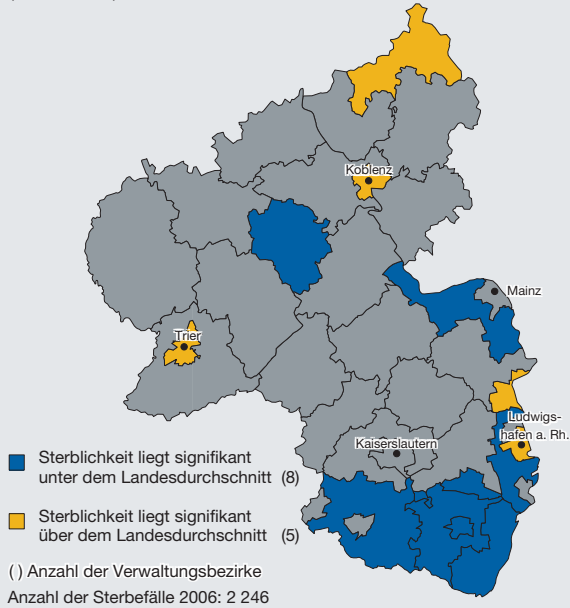
Bestimmte infektiöse und parasitäre Krankheiten (A00-B99)



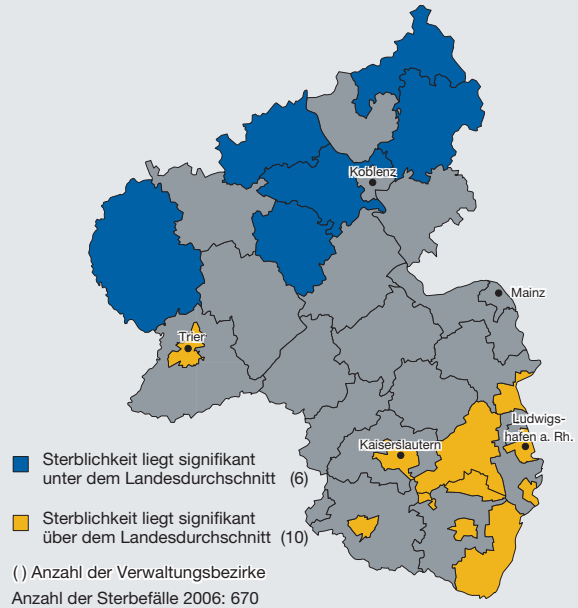
Sterblichkeit im Regionalvergleich 1998–2006 nach Todesursachen

Signifikante Abweichungen standardisierter Mortalitätsraten  
in den kreisfreien Städten und Landkreisen vom Landesdurchschnitt

Bösartige Neubildungen der Atmungsorgane  
(C30-C39)



Krankheiten der Leber  
(K70-K77)



Angaben auf dem Leichenschauschein beeinflusst. Eindeutige regionale Erklärungsmuster sind hier nicht zu erkennen. Es zeigt sich jedoch, dass die Gebiete mit einer gegenüber dem Land signifikant geringeren Sterblichkeit ohne Ausnahme Landkreise sind, die wiederum zum größten Teil im Süden von Rheinland-Pfalz liegen. Für die landesdurchschnittliche altersstandardisierte Mortalitätsrate wurde ein Wert von 148 errechnet, die Werte auf Kreisebene liegen zwischen 91 im Kreis Südwestpfalz und 231 in der Stadt Pirmasens.

- **Bestimmte infektiöse und parasitäre Krankheiten (A00-B99):** Die im Vergleich zum Landesdurchschnitt geringere Sterb-

lichkeit konzentriert sich hier auf die Region Trier sowie den Rhein-Hunsrück-Kreis und den Westerwaldkreis. Die Bandbreite der Mortalitätsraten erstreckt sich über einen Bereich von 57 im Landkreis Bernkastel-Wittlich bis 148 in der Stadt Pirmasens, bei einem Landeswert von 84.

**Detailliertere Todesursachenanalyse möglich**

Die bisherige Darstellung der Ergebnisse nach Todesursachen setzte bei der Gliederung der ICD 10 nach 19 Kapiteln an. Für eine weitergehende Analyse bieten sich auch einzelne Hauptgruppen mit hinreichend großen Fallzahlen oder die Auswahl von Einzelpositionen an. Es gibt insgesamt 211 Hauptgruppen und 1 577 Einzelposi-

Einschränkung der Darstellung erforderlich

tionen der Klassifikation. Im Rahmen des vorliegenden Beitrags muss jedoch eine gewisse Begrenzung der Darstellung erfolgen. Die abschließende Betrachtung soll sich daher auf die drei häufigsten Formen bösartiger Neubildungen sowie zwei weitere spezielle Todesursachen beschränken.

#### Bösartige Neubildungen

Im Jahr 2006 gab es 10 806 Sterbefälle aufgrund bösartiger Neubildungen (C00-C97). Damit machen diese Todesursachen fast 98% der Sterbefälle nach dem Kapitel Neubildungen (C00-D48) aus. Sie zeigen auch hinsichtlich der regionalen Unterschiede das gleiche Verteilungsmuster.

Eine Differenzierung nach den verschiedenen Arten zeigt für die bösartigen Neubildungen mit den größten Häufigkeiten – wiederum auf den Zeitraum von 1998 bis 2006 bezogen – Folgendes:

- Bei den **bösartigen Neubildungen der Verdauungsorgane** (C15-C26; im Jahr 2006: 3 448 Fälle) gibt es praktisch keine Hinweise auf regionale Unterschiede.
- Die **bösartigen Neubildungen der Atmungsorgane** (C30-C39; im Jahr 2006: 2 246 Fälle) zeigen dagegen für einige Kreise und kreisfreien Städte signifikante Abweichungen vom Landesdurchschnitt (siehe Schaubild 4). Insbesondere in der südlichen Pfalz ist diese Todesursache seltener anzutreffen, überdurchschnittlich häufig dagegen in den vier kreisfreien Städten Worms, Trier, Ludwigshafen und Koblenz sowie im Landkreis Altkirchen.
- **Brustkrebs** (C50; im Jahr 2006: 962 Fälle) als Todesursache weist in drei Verwaltungsbezirken (Westerwaldkreis sowie Trier und Pirmasens) eine signifikant höhere standardisierte Mortalitätsrate und

im Landkreis Südliche Weinstraße eine niedrigere Sterberate als der Landeswert aus.

Von den Krankheiten des Verdauungssystems soll eine Hauptgruppe betrachtet werden, für die trotz vergleichsweise geringer Fallzahlen deutlich ausgeprägte regionale Unterschiede nachweisbar sind. Im Jahr 2006 gab es 670 Sterbefälle, die auf **Leberkrankheiten** (K70-K77) zurückzuführen waren. In insgesamt 16 kreisfreien Städten und Landkreisen unterscheiden sich die altersstandardisierten Mortalitätsraten signifikant vom Landeswert: Offensichtlich verstärkt ist diese Todesursache in großen Teilen der Pfalz sowie in der Stadt Trier festzustellen.

Leberkrankheiten in der Pfalz häufiger

Schließlich seien noch die Todesfälle infolge **vorsätzlicher Selbstbeschädigung** erwähnt. Menschen, die ihrem Leben aus eigenem Entschluss ein Ende setzen, gibt es offenbar in allen Teilen des Landes in ähnlichem Ausmaß. Bei Fallzahlen, die im Vergleich zu anderen Todesursachen relativ gering sind (510 Selbstmorde im Jahr 2006), ist auch der Spielraum für das Feststellen regionaler Unterschiede klein. Lediglich für die Stadt Zweibrücken konnte eine signifikant über dem Landeswert liegende Sterberate ermittelt werden. Hierzu ist aber anzumerken, dass sich die Anzahl über den gesamten Betrachtungszeitraum von 1998 bis 2006 hier auf insgesamt nur 57 Fälle addiert.

Bei Selbstmorden praktisch keine regionalen Unterschiede

#### Fazit

Als wesentliches Ergebnis dieser Untersuchungen bleibt festzuhalten, dass statistisch nachweisbare regionale Unterschiede in der Mortalität bestehen. Dies betrifft sowohl die

Es gibt regionale Unterschiede in der Sterblichkeit

Höchste  
Mortalität  
in Pirmasens

gesamte als auch die nach einzelnen Todesursachen untergliederte Sterblichkeit. Bei selteneren Todesursachen sind die Möglichkeiten für den Nachweis signifikanter Divergenzen jedoch eingeschränkt.

Bei fast allen betrachteten Todesursachen ist für die Stadt Pirmasens die höchste oder zumindest eine der höchsten Mortalitätsraten ermittelt worden. Anscheinend gibt es keine bestimmten Todesursachen, die in Pirmasens gehäuft auftreten, vielmehr schlägt sich die dort allgemein höhere Sterblichkeit auch in der Untergliederung nach Todesursachen nieder.

Frage nach den  
Ursachen

Auf die Frage nach den Ursachen für bestehende regionale Unterschiede in der Sterblichkeit sind schnell Erklärungen auf der Grundlage „allgemeiner Lebenserfahrungen“ bei der Hand. So wurde z. B. als Argument bereits angeführt, dass Unterschiede in der ärztlichen Notfallversorgung für regionale Häufungen von Todesfällen aufgrund von Herzinfarkt und Schlaganfall verantwortlich sein können. Leicht ist man auch geneigt, der offenbar in den Weinbaugebieten vorherrschenden höheren Sterblichkeit infolge von Leberkrankheiten eine eindeutige Ursache zuzuordnen.

Auf der anderen Seite erscheint es plausibel, dass bestimmte Todesursachen offenbar nicht regional gehäuft auftreten. Aus welchem Grund sollte dies beispielsweise bei Selbsttötungen der Fall sein?

Anhaltspunkte für eine regional unterschiedliche Handhabung beim Ausfüllen der Leichenschauscheinchen konnten nicht festgestellt werden – auch dies hätte Auswirkungen auf die Todesursachenstatistik.

In jedem Fall haben die in diesem Beitrag dargestellten Zusammenhänge – zunächst – nur rein statistischen Charakter. Es konnten zwar vielfach statistisch signifikante Beziehungen nachgewiesen und zum Teil auch klare regionale Verteilungsmuster aufgezeigt werden; eine Ursachenanalyse ist damit aber noch nicht erfolgt. Das Aufdecken von Kausalzusammenhängen kann nur Aufgabe der entsprechenden Fachdisziplinen, wie Medizin oder Biologie sein. Insofern ist der vorliegende Beitrag nur als Anstoß für weitergehende Untersuchungen zu verstehen.

Ursachenanalyse  
durch Fach-  
disziplinen

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