

# Tabakattributable Mortalität in Deutschland und in den deutschen Bundesländern – Berechnungen mit Daten des Mikrozensus und der Todesursachenstatistik

## Tobacco-Attributable Mortality in Germany and in the German Federal States – Calculations with Data from a Microcensus and Mortality Statistics

### Autor

U. Mons

### Institut

Deutsches Krebsforschungszentrum, Stabsstelle Krebsprävention und WHO-Kollaborationszentrum für Tabakkontrolle, Heidelberg

### Schlüsselwörter

- Rauchen
- Tabak
- Mortalität
- tabakattributable Todesfälle
- regionale Unterschiede

### Key words

- smoking
- tobacco
- mortality
- smoking-attributable deaths
- Germany

### Bibliografie

DOI <http://dx.doi.org/10.1055/s-0030-1252039>  
 Gesundheitswesen  
 © Georg Thieme Verlag KG  
 Stuttgart · New York  
 ISSN 0941-3790

### Korrespondenzadresse

**U. Mons**  
 Deutsches Krebsforschungszentrum  
 Stabsstelle Krebsprävention und  
 WHO-Kollaborationszentrum  
 für Tabakkontrolle  
 Im Neuenheimer Feld 280  
 69120 Heidelberg  
 u.mons@dkfz.de

### Zusammenfassung



**Ziel der Studie:** Rauchen ist das bedeutendste einzelne vermeidbare Gesundheitsrisiko, weltweit sind beinahe fünf Millionen vorzeitige Todesfälle jährlich auf das Rauchen zurückzuführen. Ziel dieser Studie ist es, die Zahl der auf das Rauchen zurückführbaren Todesfälle für Deutschland und die einzelnen Bundesländer zu ermitteln. Auf diese Weise können regionale Unterschiede der Rauchprävalenz und der daraus resultierenden tabakattributablen Todesfälle sichtbar gemacht werden.

**Methodik:** Für die Berechnung der tabakattributablen Mortalität werden folgenden Daten herangezogen: (1) die Anteile der gegenwärtigen Raucher und früheren Raucher an der Bevölkerung (Datenbasis: Mikrozensus 2005), (2) die Anzahl der Sterbefälle nach ICD-10 für Erkrankungen, für die Raucher ein erhöhtes Mortalitätsrisiko haben (Datenbasis: Todesursachenstatistik), (3) die relativen Mortalitätsrisiken für Raucher und ehemalige Raucher für diese Krankheiten (Quelle: American Cancer Society).

**Ergebnisse:** Gemäß der Berechnungen sind in Deutschland im Jahr 2007 insgesamt 106 623 Todesfälle auf das Rauchen zurückzuführen, davon 77 588 Todesfälle bei den Männern und 29 035 bei den Frauen. Damit sind im Jahr 2007 13% der Todesfälle im Alter über 35 und unter dem ersten Lebensjahr tabakrauchbedingt (20,2% bei den Männern, 6,7% bei den Frauen).

**Schlussfolgerungen:** Hinsichtlich der bundeslandspezifischen Unterschiede der tabakattributablen Mortalitätsrate zeigt sich der Tendenz nach ein Nord-Süd-Gradient. Dieser ist bei den Männern etwas deutlicher als bei den Frauen, bei denen auch in einigen östlichen Bundesländern die tabakbedingte Mortalität gering ist. Insgesamt ist die Last der tabakverursachten Todesfälle in Deutschland noch immer enorm hoch und führt zu immensen Kosten für Volkswirtschaft und Gesundheitswesen.

### Abstract



**Aim of the Study:** Smoking is the single most important health risk, and annually about five million premature deaths worldwide are attributed to smoking. The aim of this study is to estimate the number of smoking attributable deaths for Germany and its 16 states (Länder) and to assess the regional differences of smoking prevalence and smoking-attributable mortality.

**Methods:** The smoking-attributable mortality is estimated on the basis of (1) smoking and ex-smoking prevalence, (2) the number of deaths by ICD-10 for diseases for which smokers have an increased mortality risk, and (3) the relative mortality risks for smokers and ex-smokers for these diseases.

**Results:** According to the calculations, 106 623 deaths in Germany in 2007 are attributable to smoking, 77 588 deaths in men and 29 035 in women. This means that 13% of all deaths of people over 35 and of children under age 1 are attributable to smoking (20.2% in men, 6.7% in women).

**Conclusions:** The state-specific differences of the smoking-attributable mortality rate indicate a north-south-gradient. This gradient is more significant in men, whereas in women there are also some eastern states with a low smoking-attributable mortality. Overall, there is still a high burden of tobacco-related deaths in Germany which leads to considerable costs for the German health system and economy.

## Hintergrund

Rauchen gilt heute in den Industrienationen als bedeutendstes einzelnes vermeidbares Gesundheitsrisiko und als führende Ursache vorzeitiger Sterblichkeit. Schätzungen zufolge sind weltweit beinahe fünf Millionen vorzeitige Todesfälle jährlich auf das Rauchen zurückzuführen [1, 2]. Rauchen ist maßgeblich verantwortlich für zahlreiche Krebserkrankungen, außerdem für viele Atemwegs-, Herz- und Gefäßerkrankungen [3, 4]. Mehr als die Hälfte aller regelmäßigen Raucher stirbt vorzeitig an den Folgen ihres Tabakkonsums [5], was in der Summe dem Gesundheitswesen und der Volkswirtschaft immense Kosten auferlegt (für Deutschland: 21 Milliarden Euro jährlich [6]).

Um das Ausmaß der auf das Tabakrauchen zurückführbaren Todesfälle für ein Land bestimmen zu können, muss auf Schätzungen zurückgegriffen werden. Eine solche Schätzmethode ist die Berechnung der tabakattributablen Mortalität (TAM), die auf Basis von Rauchprävalenzen, den relativen Mortalitätsrisiken für Raucher und den Sterbefällen nach der Internationalen Klassifikation der Krankheiten (International Classification of Diseases, ICD) eines Jahres errechnet wird. Für Deutschland wurden bereits Schätzungen der tabakrauchbedingten Sterbefälle vorgenommen (vgl. **Tab. 1**). So errechneten Peto et al. für das Jahr 1990 unter Verwendung einer sehr groben Methodik 111 900 auf das Rauchen zurückführbare Todesfälle [7], Welte et al. kamen für das Jahr 1993 auf 116 507 Todesfälle [8], John und Hanke für das Jahr 1997 auf 143 390 Todesfälle [9], Neubauer et al. errechneten für das Jahr 2003 114 647 Todesfälle [6] und gemäß Prenzler et al. waren in Deutschland im Jahr 2005 107 389 Todesfälle auf das Rauchen zurückführbar [10]. Die Unterschiede in den Schätzwerten sind neben zeitlichen Trends auch auf die Verwendung unterschiedlicher Datenquellen zurückzuführen. Zwar wird für die Ermittlung der Sterbefälle in der Regel die amtliche Todesursachenstatistik des Statistischen Bundesamts herangezogen, allerdings werden verschiedene Datenquellen für die Rauchprävalenz verwendet. Die Schätzung für das Jahr 2003 verwendet im Gegensatz zu den anderen Studien nicht den Mikrozensus, sondern den Telefonischen Gesundheitssurvey des Robert-Koch-Instituts 2003 [8], da bei der Ermittlung der Rauchprävalenz im Rahmen des Mikrozensus von einer Unterschätzung ausgegangen wurde. Weitere Gründe für unterschiedlich hohe Schätzungen der TAM in den verschiedenen Publikationen sind verschiedene Stratifizierungen nach Alter und Region sowie Unterschiede bei der Auswahl der mit dem Rauchen zusammenhängenden Todesursachen. Die älteren Studien beziehen sich zudem für die Todesursachenklassifikation auf die seit dem 1.1.1998 nicht mehr aktuelle ICD-9.

In der vorliegenden Arbeit wird für die Berechnung der Rauchprävalenz auf den Mikrozensus 2005 zurückgegriffen, da dessen große Fallzahl die Differenzierung der TAM nach Bundesländern erlaubt. So können regionale Unterschiede der Rauchprävalenz und der daraus resultierenden tabakattributablen Todesfälle sichtbar gemacht werden.

## Methodik und Datenbasis

In dieser Arbeit werden nur die Todesfälle durch aktives Rauchen untersucht, Todesfälle durch Passivrauchen werden nicht berücksichtigt.

Zur Bestimmung der TAM sind drei Bausteine erforderlich: (1) die Anteile der gegenwärtigen Raucher und früheren Raucher an der Bevölkerung, (2) die Anzahl der Sterbefälle nach ICD-10 für Krankheiten, für die Raucher ein erhöhtes Mortalitätsrisiko haben, und (3) die relativen Mortalitätsrisiken für Raucher und ehemalige Raucher für diese Krankheiten [11].

### Rauchprävalenz

Die Anteile der gegenwärtigen und der früheren Raucher beruhen auf eigenen Berechnungen mit dem Scientific Use File des Mikrozensus 2005 und wurden nach Bundesländern, Geschlecht und Altersgruppen (Altersgruppe 35–64 und Altersgruppe 65 und älter) differenziert durchgeführt (**Tab. 2**).

Die Fragen zu den Rauchgewohnheiten sind Teil des Zusatzprogramms „Fragen zur Gesundheit“ des Mikrozensus, der an 1% der Bevölkerung gerichtet wird. Die Beantwortung der Fragen zu den Rauchgewohnheiten ist im Gegensatz zum restlichen Frageprogramm freiwillig, was für diesen Fragenblock im Mikrozensus 2005 in einer Auskunftquote von ca. 84% resultierte [12]. Der Scientific Use File des Mikrozensus wiederum ist eine faktisch anonymisierte 70%-Substichprobe des Original-Mikrozensus. Insgesamt konnten letztlich 428 363 Fälle (205 524 Männer und 222 839 Frauen) in Bezug auf ihr Rauchverhalten ausgewertet werden.

Die Rauchprävalenz von schwangeren Frauen entstammt Berechnungen auf Basis der Deutschen Perinatalerhebung 2005, einer Vollerhebung aller Krankenhausgeburten des Jahres 2005. Die den Berechnungen zugrundegelegte Rauchprävalenz schwangerer Frauen beträgt 12,44% [13]. Im Gegensatz zu den Mikrozensus-Daten war eine Differenzierung nach Bundesland leider nicht möglich, da diese Information in den Daten nicht enthalten ist.

### Mortalitätsrisiken

Die relativen Mortalitätsrisiken nach ICD-10 für gegenwärtige Raucher und frühere Raucher sowie für Neugeborene von in der Schwangerschaft rauchenden Müttern (**Tab. 3**) entstammen Schätzungen, die von der American Cancer Society (ACS) zur Verfügung gestellt werden (<http://apps.nccd.cdc.gov/sammec>, US Department of Health and Human Services 2004: S. 881 [4]), und regelmäßig in Bezug auf neue Erkenntnisse zu tabakbedingten Mortalitätsrisiken aktualisiert werden. Zuletzt wurden die Daten im Jahr 2004 nach Erscheinen des Surgeon General's Report on the Health Consequences of Tobacco [4] aktualisiert (Magenkrebs und Leukämie wurden hinzugenommen, Hypertonie aus der Liste der tabakbedingten Mortalitätsrisiken entfernt). Damit sind alle Diagnosen enthalten, für die ein erhöhtes Mortalitätsrisiko für Raucher als gesichert gilt. Es handelt sich

Studie	Bezugsjahr	Prävalenzdatenquelle	errechnete TAM
Peto et al. 1996	1990	keine*	111 800
Welte et al. 2000	1993	Mikrozensus 1992	116 507
John und Hanke 2001	1997	Mikrozensus 1995	143 390
Neubauer et al. 2006	2003	Telefonischer Gesundheitssurvey 2003	114 647
Prenzler et al. 2007	2005	Mikrozensus 2005	107 389

\* ) für die in dieser Studie verwendete Berechnungsmethode der indirekten Schätzung der tabakbedingten Mortalität wird die Rauchprävalenz nicht benötigt

**Tab. 1** Zusammenfassung der bisherigen Studien zur Tabakattributablen Mortalität in Deutschland.

**Tab. 2** Prävalenz der Raucher nach Bundesland, Geschlecht und Altersgruppe im Jahr 2005.

	Männer		Frauen	
	35–64	65+	35–64	65+
	Gegenwärtige Raucher			
Schleswig-Holstein	38,2	15,4	31,2	8,3
Hamburg	37,9	18,5	32,2	10,0
Niedersachsen	37,7	15,4	29,0	5,8
Bremen	44,3	21,4	32,7	10,1
Nordrhein-Westfalen	38,5	14,9	30,8	7,7
Hessen	35,2	11,3	27,0	7,0
Rheinland-Pfalz	34,4	11,9	26,9	6,2
Baden-Württemberg	32,7	10,6	24,3	5,2
Bayern	31,1	13,2	23,9	5,4
Saarland	36,1	14,5	28,2	7,0
Berlin	41,8	17,6	32,6	10,6
Brandenburg	38,0	13,7	26,2	5,7
Mecklenburg-Vorpommern	43,5	14,1	30,6	6,5
Sachsen	35,3	10,7	20,0	3,6
Sachsen-Anhalt	37,8	11,5	26,9	4,6
Thüringen	35,8	13,5	23,2	4,2
	Frühere Raucher			
Schleswig-Holstein	29,5	50,5	22,1	16,0
Hamburg	22,5	40,3	19,1	14,8
Niedersachsen	25,1	43,1	17,2	11,2
Bremen	25,6	38,5	18,2	13,9
Nordrhein-Westfalen	25,4	44,4	18,0	12,4
Hessen	26,0	42,5	19,4	10,8
Rheinland-Pfalz	26,0	44,5	18,6	9,8
Baden-Württemberg	27,5	44,8	19,1	10,7
Bayern	24,5	37,8	16,5	9,2
Saarland	26,7	45,3	17,2	12,1
Berlin	25,3	45,7	19,8	19,0
Brandenburg	27,6	27,6	16,6	11,2
Mecklenburg-Vorpommern	27,2	49,0	15,8	14,4
Sachsen	24,2	43,8	11,9	6,6
Sachsen-Anhalt	24,9	41,6	12,7	7,3
Thüringen	25,7	40,8	16,3	8,4

Quelle: Mikrozensus 2005, Scientific-Use-File, eigene Berechnungen

bei den Zahlen der ACS um die umfangreichste Schätzung relativer Mortalitätsrisiken für das Rauchen, die weitgehend auf den Daten der zweiten Welle der American Cancer Society's Cancer Prevention Study (CPS-II) beruhen. Diese prospektive Kohortenstudie, an der 1,2 Millionen Personen teilnahmen, wurde 1982 begonnen. Im Jahr 1988 wurde ein Mortalitäts-Follow up durchgeführt, welches die Grundlage für die Berechnung der relativen Risiken darstellt. Alle relativen Mortalitätsrisiken werden geschlechtsspezifisch und sowohl für Raucher als auch für frühere Raucher im Alter ab 35 bereitgestellt. Sie umfassen bösartige Neubildungen, kardio- und zerebrovaskuläre Erkrankungen sowie Atemwegserkrankungen. Die Mortalitätsrisiken für Entwicklungsstörungen beim Kind und plötzlichen Kindstod, die auf mütterliches Rauchen zurückzuführen sind, entstammen einer US-amerikanischen Meta-Analyse [14].

### Todesfälle

Der dritte Baustein für die Berechnungen sind die Zahlen der Todesfälle nach ICD-10-Diagnosegruppen, differenziert nach Bundesland, Geschlecht und Altersgruppe (unter 1 Jahr, 35 bis 64 Jahre, 65 Jahre und älter). Diese Zahlen wurden im Informationssystem der Gesundheitsberichterstattung des Bundes ([www.gbe-bund.de](http://www.gbe-bund.de)) abgefragt und entstammen der Todesursa-

chenstatistik des Statistischen Bundesamts für das Jahr 2007 (zur Ermittlung und Methodik der Todesursachenstatistik: [15]).

### Berechnung der TAM

Auf Basis all dieser Informationen kann die tabakattributable Mortalität (also der auf das Rauchen zurückführbare Anteil der Todesfälle) je Todesursachengruppe gemäß ICD-10 und differenziert nach Bundesland und Geschlecht nach folgenden Formeln berechnet werden (vgl. [11].):

Für Erwachsene im Alter ab 35 Jahren ( $TAM_{EW}$ ):

$$TAM_{EW} = \sum_i \frac{(P_{Ri} \cdot RR_{Ri}) + (P_{Exi} \cdot RR_{Exi}) + (1 - P_{Ri} - P_{Exi}) - 1}{(P_{Ri} \cdot RR_{Ri}) + (P_{Exi} \cdot RR_{Exi}) + (1 - P_{Ri} - P_{Exi})} \cdot n_{Totei}$$

(für  $P_{Ri}$  = Prävalenz gegenwärtige Raucher in der Altersgruppe  $i$ ,  $P_{Exi}$  = Prävalenz frühere Raucher in der Altersgruppe  $i$ ,  $RR_{Ri}$  = Relatives Risiko der Todesursache für Raucher in der Altersgruppe  $i$ ,  $RR_{Exi}$  = Relatives Risiko der Todesursache für Raucher in der Altersgruppe  $i$ ,  $n_{Totei}$  = Zahl der Sterbefälle dieser Todesursache in der Altersgruppe  $i$ ).

Für Neugeborene im Alter von unter 1 Jahr ( $TAM_N$ ) gilt für jede Diagnosegruppe:

$$TAM_N = \frac{(P_s \cdot RR_N) + (1 - p_s) - 1}{(P_s \cdot RR_N) + (1 - p_s)} \cdot n_{ToteN}$$

(für  $P_s$  = Rauchprävalenz schwangerer Frauen,  $RR_N$  = Relatives Risiko der Todesursache für Neugeborene im Alter von unter 1 Jahr,  $n_{ToteN}$  = Zahl der Sterbefälle von Neugeborenen im Alter von unter 1 Jahr dieser Todesursache).

Addiert man die TAM für die einzelnen Todesursachen auf, so erhält man die tabakrauchbedingte Gesamtmortalität; dividiert man diese wiederum durch die Zahl der Sterbefälle im Alter unter 1 Jahr und ab 35 Jahren, so erhält man die tabakattributable Mortalitätsrate.

### Ergebnisse

• **Tab. 2** zeigt eine Differenzierung der Rauchprävalenz nach Altersgruppe, Geschlecht und Bundesland. Männer sind häufiger als Frauen Raucher, mit dem Alter sinkt die Raucherquote und hinsichtlich der regionalen Unterschiede existiert der Tendenz nach ein Nord-Süd-Gefälle.

Was die tabakattributable Mortalität anbelangt, so sind gemäß den Berechnungen in Deutschland insgesamt 106 623 Todesfälle im Jahr 2007 auf das Rauchen zurückzuführen, davon 77 588 Todesfälle bei den Männern und 29 035 bei den Frauen (• **Tab. 4**). Damit sind im Jahr 2007 13 % der Todesfälle im Alter unter 1 Jahr und ab 35 Jahren tabakrauchbedingt (20,2 % bei den Männern, 6,7 % bei den Frauen). 28,1 % der tabakattributablen Sterbefälle erfolgen vor dem 65. Lebensjahr und damit im erwerbsfähigen Alter, und 106 Neugeborene sterben, weil ihre Mütter während der Schwangerschaft rauchen.

Die bundeslandspezifische Zahl der tabakbedingten Todesfälle schwankt in Abhängigkeit von der Größe (bzw. Einwohnerzahl) der Bundesländer. Die TAM-Rate stellt hingegen aufgrund des Bezugs der tabakattributablen Todesfälle auf die Gesamtzahl der Todesfälle derselben Altersgruppen eine Vergleichbarkeit zwischen den Bundesländern her (letzte Spalte von • **Tab. 4**). Hier zeigt sich, dass entsprechend den zum Teil recht großen Unterschieden in den geschlechts- und altersspezifischen Rauchprä-

Tab. 3 Relative Risiken für tabakattributable Mortalität nach ICD-10.

	ICD-10	Gegenwärtige Raucher		Frühere Raucher	
		Männer	Frauen	Männer	Frauen
<b>Bösartige Neubildungen</b>					
...der Lippe, der Mundhöhle und des Rachens	C00-C14	10,89	5,08	3,40	2,29
...der Speiseröhre	C15	6,76	7,75	4,46	2,79
...des Magens	C16	1,96	1,36	1,47	1,32
...der Bauchspeicheldrüse	C25	2,31	2,25	1,15	1,55
...des Kehlkopfes	C32	14,60	13,02	6,34	5,16
...der Luftröhre, Bronchien und der Lunge	C33-C34	23,26	12,69	8,70	4,53
...des Gebärmutterhalses	C53	–	1,59	–	1,14
...der Niere und des Nierenbeckens	C64-C65	2,72	1,29	1,73	1,05
...der Harnblase	C67	3,27	2,22	2,09	1,89
...akute myeloische Leukämie	C92.0	1,86	1,13	1,33	1,38
<b>Kardiovaskuläre Erkrankungen</b>					
Ischämische Herzkrankheiten	I20-I25				
Alter 35-64 Jahre		2,80	3,08	1,64	1,32
Alter > = 65 Jahre		1,51	1,60	1,21	1,20
Pulmonale Herzkrankheit und Krankheiten des Lungenkreislaufes	I26-I28	1,78	1,49	1,22	1,14
Sonstige Formen der Herzkrankheit	I30-I52	1,78	1,49	1,22	1,14
Zerebrovaskuläre Erkrankungen	I60-I69	3,27	4,00	1,04	1,30
Alter 35–64 Jahre	I70				
Alter > = 65 Jahre		1,63	1,49	1,04	1,03
Atherosklerose		2,44	1,83	1,33	1,00
Aortenaneurysma und -dissektion	I71	6,21	7,07	3,07	2,07
Sonstige arterielle Erkrankungen	I72-I78	2,07	2,17	1,01	1,12
<b>Atemwegserkrankungen</b>					
Lungenentzündung, Grippe	J09-J18	1,75	2,17	1,36	1,10
Bronchitis, Emphysem	J40-J43	17,10	12,04	15,64	11,77
Chronische obstruktive Lungenerkrankung	J44	10,58	13,08	6,80	6,78
<b>Bestimmte Zustände, die ihren Ursprung in der Perinatalperiode haben</b>					
Störungen im Zusammenhang mit kurzer Schwangerschaftsdauer und niedrigem Geburtsgewicht	P07		1,83		
Atemnot (Respiratory Distress) beim Neugeborenen	P22		1,30		
Sonstige Störungen der Atmung mit Ursprung in der Perinatalperiode	P28		1,41		
<b>Symptome und abnorme klinische und Laborbefunde</b>					
Plötzlicher Kindstod	R95		2,29		

Quelle: bereitgestellt durch <http://apps.nccd.cdc.gov/sammec> (Abruf am 1.12.09)

valenzen zwischen den einzelnen Bundesländern (hier ist der Tendenz nach ein Nord-Süd-Gefälle erkennbar) und in den Prävalenzen der früheren Raucher auch Unterschiede in den TAM-Raten nach Bundesland bestehen. Auch bei der tabakattributablen Mortalität zeigt sich der Tendenz nach ein Nord-Süd-Gradient, wie **Abb. 1** verdeutlicht. Dieser ist bei den Männern etwas deutlicher als bei den Frauen, bei denen die niedrigsten TAM-Raten in den östlichen Bundesländern Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen bestehen. Bei den Männern ist die TAM-Rate in Hessen, Bayern und Baden-Württemberg am geringsten. Die höchsten TAM-Raten sind bei den Frauen in den Stadtstaaten Berlin, Bremen und Hamburg zu finden (wo auch mit die höchsten Raucherquoten zu verzeichnen sind), bei den Männern in Bremen, Mecklenburg-Vorpommern, Nordrhein-Westfalen und im Saarland. Zumindest Bremen und Mecklenburg-Vorpommern sind auch durch sehr hohe Raucherquoten gekennzeichnet. In **Tab. 5** ist die TAM für Gesamtdeutschland nach ICD-10-Diagnosen aufgeschlüsselt. Es zeigt sich, dass die bösartigen Neubildungen relativ das größte Gewicht haben: Bei den Männern machen sie 49,3% der TAM aus, bei den Frauen 37,8%. Dann folgen die kardiovaskulären Erkrankungen, die bei den Männern 33,2% umfassen und bei den Frauen (etwa gleichrangig mit den bösartigen Neubildungen) 38,2% ausmachen. An dritter Stelle stehen die Atemwegserkrankungen, die bei den Männern 17,4%

Anteil an der TAM haben und bei den Frauen 23,9%. Die durch das mütterliche Rauchen bedingten Todesfälle bei Neugeborenen haben nur einen minimalen Anteil an der Gesamt-TAM. Was einzelne ICD-10-Diagnosen anbelangt, so hat der Lungenkrebs den größten Anteil an der TAM (bei den Männern 32,9%, bei den Frauen 26,6%), aber auch die ischämischen Herzkrankheiten (mit 16,8% bei den Männern und 16,6% bei den Frauen) und die chronische obstruktive Lungenerkrankung (13,1% bei den Männern und 18,9% bei den Frauen) tragen erheblich zur tabakbedingten Mortalität bei (**Tab. 5**).

Die Anteile der einzelnen Todesursachen, die auf das Rauchen zurückzuführen sind, sind insbesondere bei den bösartigen Neubildungen und den Atemwegserkrankungen sehr hoch, und außerdem bei den Männern deutlich höher als bei den Frauen (**Abb. 2**). So sind 88% der Lungenkrebsfälle bei den Männern auf das Rauchen zurückzuführen, bei den Frauen 62%. Das Rauchen ist für 81% der Kehlkopfkrebsterminalität bei Männern verantwortlich und für 67% bei Frauen. Mortalität durch Bronchitis und Emphysem lässt sich bei Männern zu 90% auf das Rauchen zurückführen, bei Frauen zu 56%; bei der chronischen obstruktiven Lungenerkrankung beträgt der Anteil bei Männern 80% und bei Frauen 61%. Aber auch das Aortenaneurysma wird zu großen Anteilen durch das Rauchen verursacht: bei 63% der

**Tab. 4** Tabakattributable Mortalität und tabakattributable Mortalitätsrate für das Jahr 2007 nach Bundesländern.

	Tabakattributable Mortalität (gesamt)	Tabakattributable Mortalität (Alter <1)	Tabakattributable Mortalität (Alter 35-64)	Tabakattributable Mortalität (Alter 65+)	Tabakattributable Mortalitätsrate
<b>Männer</b>					
Schleswig-Holstein	3002	3	810	2188	21,7
Hamburg	1601	2	431	1168	20,6
Niedersachsen	7975	6	2280	5689	20,9
Bremen	773	2	224	547	22,6
Nordrhein-Westfalen	19099	22	5103	13974	22,0
Hessen	5087	3	1453	3631	18,3
Rheinland-Pfalz	3989	4	1109	2875	20,3
Baden-Württemberg	7788	4	2238	5545	18,0
Bayern	10042	10	2925	7107	18,3
Saarland	1314	1	362	951	22,6
Berlin	3023	2	971	2050	21,6
Brandenburg	2738	1	824	1913	21,6
Mecklenburg-Vorpommern	1928	1	650	1277	22,5
Sachsen	4209	1	1286	2922	19,0
Sachsen-Anhalt	2699	0	907	1791	19,5
Thüringen	2321	1	686	1633	19,1
<b>Gesamt</b>	<b>77588</b>	<b>64</b>	<b>22262</b>	<b>55262</b>	<b>20,2</b>
<b>Frauen</b>					
Schleswig-Holstein	1255	1	283	971	8,0
Hamburg	859	1	206	651	9,4
Niedersachsen	2797	2	764	2031	6,5
Bremen	371	1	92	278	9,8
Nordrhein-Westfalen	8145	15	2155	5974	8,5
Hessen	2055	3	559	1494	6,7
Rheinland-Pfalz	1435	3	425	1007	6,5
Baden-Württemberg	2728	4	760	1964	5,5
Bayern	3451	6	908	2537	5,6
Saarland	491	1	149	342	7,7
Berlin	1628	2	357	1269	9,8
Brandenburg	827	1	201	625	6,1
Mecklenburg-Vorpommern	630	0	154	476	7,2
Sachsen	1041	1	257	783	3,9
Sachsen-Anhalt	725	0	208	517	4,7
Thüringen	597	1	163	434	4,5
<b>Gesamt</b>	<b>29035</b>	<b>42</b>	<b>7641</b>	<b>21352</b>	<b>6,7</b>
<b>Gesamt</b>	<b>106623</b>	<b>106</b>	<b>29902</b>	<b>76614</b>	<b>13,0</b>

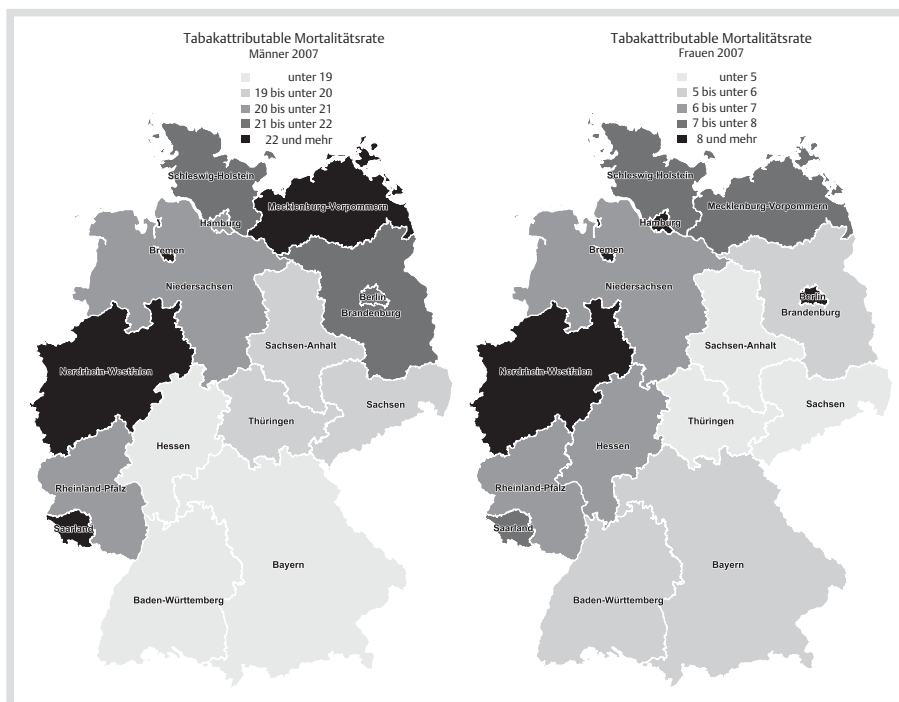
Mortalität bei den Männern und bei 38% der Mortalität bei den Frauen.

## Diskussion

Mit der vorliegenden Berechnung wurde die Gesamtlast der tabakattributablen Mortalität in Deutschland geschätzt; im Jahr 2007 waren demnach 13% aller Todesfälle im Alter ab 35 und unter einem Jahr auf das Rauchen zurückzuführen, entsprechend einer Gesamtzahl von 106623 Todesfällen, 77588 bei den Männern und 29035 bei den Frauen. Berücksichtigt wurden dabei bösartige Neubildungen, kardiovaskuläre Erkrankungen und Atemwegserkrankungen, für welche Raucher und frühere Raucher erhöhte Mortalitätsrisiken aufweisen. Außerdem wurden Todesfälle von Neugeborenen berücksichtigt, die durch das Rauchen in der Schwangerschaft verursacht wurden. Nicht berücksichtigt wurden Todesfälle durch Verbrennen, die durch Unfälle mit brennenden Zigaretten verursacht werden sowie die durch Passivrauchen bedingten Todesfälle.

Dass die TAM bei Männern größer als bei Frauen ist, lässt sich zum einen darauf zurückführen, dass für einige typischerweise rauchbedingten Krankheiten die Zahl der Sterbefälle bei Frauen geringer ist (wie Kehlkopf- und Lungenkrebs, Aortenaneurysma oder die chronische obstruktive Lungenerkrankung, auch als COPD bekannt), vor allem aber auch darauf, dass bei Frauen die Prävalenz der gegenwärtigen und der früheren Raucher in den höheren Altersgruppen niedriger ist.

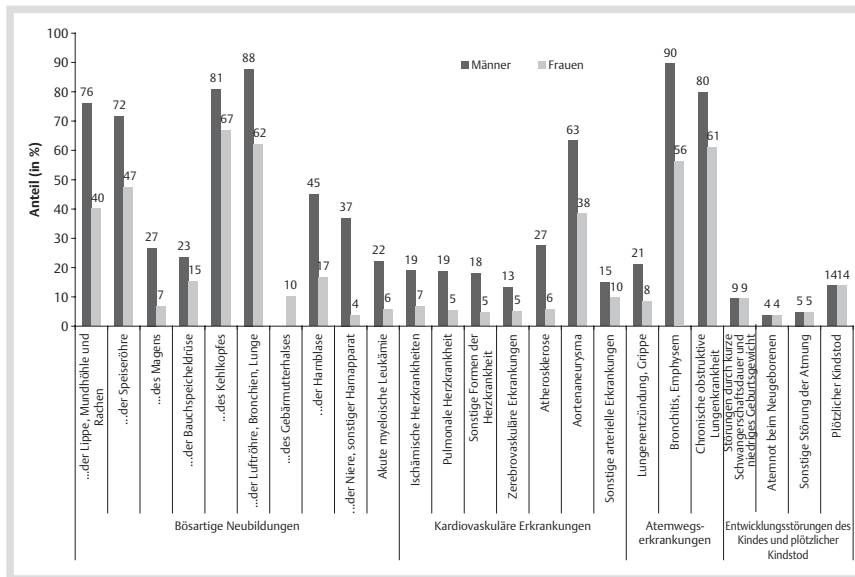
Die TAM-Rate variiert auch erheblich zwischen den einzelnen Bundesländern. Während beispielsweise bei den Frauen in Sachsen 3,9% der Todesfälle tabakrauchbedingt sind, sind es bei den „Spitzenreitern“ Bremen und Berlin mit 9,8% mehr als doppelt so viele. Bei den Männern liegt die TAM in Baden-Württemberg mit 18% am niedrigsten und ebenfalls in Bremen mit 22,6% am höchsten. Diese Unterschiede sind zum einen auf Unterschiede in der Zahl der Sterbefälle zurückzuführen, für die Tabakrauchen einen relevanten Risikofaktor darstellt, aber zum anderen auch auf die verschiedenen hohen Raucher- und Ex-Raucherquoten. Ein wesentlicher Grund für die regional verschiedenen Raucheranteile sind sozialstrukturelle Unterschiede zwischen den Bundesländern. So kann eine aktuelle Studie zeigen, dass nicht nur auf



**Abb. 1** Grafische Darstellung der regionalen Unterschiede in der tabakattributablen Mortalität 2007: Tabakattributable Mortalitätsrate.

**Tab. 5** Absolute und relative Anteile der einzelnen Todesursachen an der tabakattributablen Mortalität, nach Altersgruppe und Geschlecht.

	Männer					Frauen				
	<1	35-64	65+	gesamt	% Männer	<1	35-64	65+	gesamt	% Frauen
<b>Bösartige Neubildungen</b>										
...der Lippe, der Mundhöhle und des Rachens		1 616	1 152	2 767	3,6		254	195	449	1,6
...der Speiseröhre		1 039	1 572	2 666	3,4		208	321	529	1,8
...des Magens		460	1 092	1 552	2,0		106	205	311	1,1
...der Bauchspeicheldrüse		653	963	1 616	2,1		365	779	1 145	4,0
...des Kehlkopfes		428	593	1 021	1,3		74	73	147	0,5
...der Luftröhre, Bronchien und der Lunge		7 507	18 028	25 535	32,9		3 233	4 445	7 678	26,6
...des Gebärmutterhalses							116	40	156	0,5
...der Niere und des Nierenbeckens		236	1 401	1 637	2,1		57	271	328	1,1
...der Harnblase		320	801	1 121	1,4		23	53	77	0,3
...akute myeloische Leukämie		95	221	316	0,4		29	44	73	0,3
Gesamt		12 408	25 823	38 231	49,3		4 465	6 426	10 892	37,8
<b>Kardiovaskuläre Erkrankungen</b>										
Ischämische Herzkrankheiten		5 134	7 887	13 021	16,8		1 064	3 797	4 861	16,6
Pulmonale Herzkrankheit und Krankheiten des Lungenkreislaufes		225	530	756	1,0		77	219	296	1,0
Sonstige Formen der Herzkrankheit		1 199	4 814	6 014	7,8		231	2 444	2 676	9,3
Zerebrovaskuläre Erkrankungen		1 170	1 907	3 077	4,0		788	1 177	1 965	6,8
Arteriosklerose		126	904	1 030	1,3		18	379	397	1,4
Aortenaneurysma		310	1 160	1 469	1,9		115	376	491	1,7
Sonstige arterielle Erkrankungen		106	322	428	0,6		74	254	328	1,1
Gesamt		8 270	17 524	25 794	33,2		2 368	8 646	11 013	38,2
<b>Atemwegserkrankungen</b>										
Lungenentzündung, Grippe		239	1 910	2 149	2,8		87	893	980	3,4
Bronchitis, Emphysem		152	1 016	1 168	1,5		65	594	659	2,3
Chronische obstruktive Lungenerkrankung		1 192	8 988	10 181	13,1		655	4 794	5 449	18,9
Gesamt		1 583	11 915	13 498	17,4		806	6 091	6 897	23,9
<b>Entwicklungsstörungen beim Kind und plötzlicher Kindstod</b>										
Störungen im Zusammenhang mit kurzer Schwangerschaftsdauer und niedrigem Geburtsgewicht	43				0,1	29				0,1
Atemnot (Respiratory Distress) beim Neugeborenen	1				<0,1	1				<0,1
Sonstige Störungen der Atmung mit Ursprung in der Perinatalperiode	1				<0,1	0				<0,1
Plötzlicher Kindstod	19				<0,1	12				<0,1
Gesamt	64				0,1	42				0,1



**Abb. 2** Relative Anteile der Sterbefälle, die auf das Rauchen zurückgeführt werden können, an allen Sterbefällen im Jahr 2007 (Diagnosen nach ICD-10).

individueller Ebene ein sozialer Gradient des Rauchverhaltens besteht, sondern auch auf Bundeslandebene: Am häufigsten wird in denjenigen Bundesländern geraucht, in denen das Armutrisiko am höchsten ist [16]. Diese sozialen Unterschiede der Raucheranteile auf Bundeslandebene spiegeln sich letztlich auch in der TAM wider.

Dass die TAM in der vorliegenden Berechnung nicht nur geschlechts- und altersdifferenziert berechnet wurde, sondern auch bundeslandspezifisch (also entsprechend den jeweiligen Rauchprävalenzen und Sterbefällen pro Bundesland), macht im Vergleich zu einer gesamtdeutschen Berechnung ohne Bundeslanddifferenzierung kaum einen Unterschied. Bei einer gesamtdeutschen Berechnung käme man bei sonst gleichen Annahmen auf eine TAM von 106 038 Fällen (77 405 Männer, 28 634 Frauen), also auf etwa 600 Fälle weniger.

Als Grundlage der Berechnung diente die Rauchprävalenz gemäß Mikrozensus 2005, für die angenommen wird, dass sie bis zum Jahr 2007 nicht wesentlich gestiegen oder gesunken ist. Tatsächlich zeigen neuere Analysen zur Rauchprävalenz mit anderen Datenquellen, dass sich stärkere Veränderungen in der Rauchprävalenz in den letzten Jahren hauptsächlich in den Altersgruppen der Jugendlichen und jungen Erwachsenen vollzogen hat, bei denen die Raucheranteile in den letzten Jahren gesunken sind [17]. Da die tabakbezogene Mortalität allerdings erst in höheren Altersgruppen erfolgt, spielen diese Veränderungen für die vorliegende Berechnung keine Rolle.

Es wurden weiterhin die Sterbefälle des Jahres 2007 aus der Todesursachenstatistik des Statistischen Bundesamts verwendet, die mit methodischen Problemen und Schwächen behaftet ist. Für die Todesursachenstatistik werden nicht die unmittelbaren Todesursachen erfasst (wie Atemlähmung oder Herzstillstand), sondern das ursächlich zum Tod führende Grundleiden. Fehler können sich dabei an drei Stellen einschleichen: (1) Bei dem den Tod feststellenden Arzt, der die Todesbescheinigung ausfüllt, (2) bei den Gesundheitsämtern, die eine formale und inhaltliche Prüfung der Todesbescheinigung vornehmen und (3) bei den Signierern, die in den Statistischen Landesämtern für die Prüfung und Auswertung der Todesbescheinigungen zuständig sind [18,19]. Dass die von den Ärzten ausgefüllte Sterbebescheinigungen auch nach Prüfung durch die Gesundheitsämter nicht völlig valide sind, konnte eine Studie zeigen, in der nahezu alle

Todesbescheinigungen des Jahres 1987 in Görlitz mit Autopsiebefunden verglichen wurden: In 29% der Fälle ergab die Autopsie eine Zuordnung des ursächlichen Grundleidens zu einer anderen Hauptgruppe nach ICD-9 als in der Todesbescheinigung angegeben. In den Todesbescheinigungen waren kardiovaskuläre Erkrankungen überschätzt, Neubildungen und Atemwegserkrankungen hingegen unterschätzt [20]. Eine im Jahr 1992/1993 durchgeführte Studie verglich Original-Todesbescheinigungen mit Projekt-Todesbescheinigungen, für die in fraglichen und unvollständigen Fällen zusätzliche Informationen eingeholt wurden. Auch hier zeigten sich zum Teil große Unterschiede. So ergab sich eine Unterschätzung der Todesfälle in der ICD-9-Hauptkategorie Neubildungen sowie eine Überschätzung in den Kategorien Krankheiten des Kreislaufsystems und Krankheiten der Atmungsorgane: Die Zahl der Todesfälle durch Neubildungen erhöhte sich um 5,6%, während die Zahl der Todesfälle durch Erkrankungen des Kreislaufsystems um 3,3% und die Zahl der Todesfälle durch Atemwegserkrankungen um 5,3% niedriger lagen [18]. Würde man eine identische Fehleinschätzung für die jeweiligen ICD-10-Hauptkategorien der Todesursachenstatistik 2007 annehmen, so ergäbe sich bei sonst gleichen Annahmen für das Jahr 2007 eine TAM von 107 068 (78 162 männliche Todesfälle, 28 906 weibliche Todesfälle), also eine um 445 Fälle höhere Zahl. Dabei würde sich das Gewicht leicht zugunsten der Krebstodesfälle verschieben.

Nachdem die Gesundheitsämter eine formale und inhaltliche Überprüfung der von den zuständigen Ärzten ausgefüllten Todesbescheinigungen vorgenommen haben, gehen die Todesbescheinigungen an die Statistischen Landesämter, wo Signierer die ursächlichen Grundleiden für die Todesursachenstatistik nach ICD-10-Regelwerk signieren. Eine Studie aus dem Jahr 1989 verglich Signiererergebnisse des Statistischen Landesamts Bremen mit anderen Statistischen Landesämtern. Während die Übereinstimmung der Signiererergebnisse auf der Ebene des 3-stelligen ICD-9-Codes innerhalb des Bremer Landesamts bei 92% lag, war der Grad der Übereinstimmung zwischen den Signierern der Statistischen Landesämter (Übereinstimmung zwischen jeweils drei Signierern) mit 67,7% deutlich niedriger [21]. Dies legt eine eingeschränkte regionale Vergleichbarkeit der Todesursachenstatistik nahe, und zwar insbesondere für Erkrankungen des Herz-Kreislaufsystems, wo die Abweichungen am größten wa-

ren. Bei den Neubildungen war die Übereinstimmung am höchsten. Zwar haben die Statistischen Ämter in den letzten Jahren mit verschiedenen Maßnahmen versucht, die Validität und Reliabilität der Todesursachenstatistik – auch im Hinblick auf die regionale Vergleichbarkeit – zu verbessern [18], doch auch eine aktuelle Studie, welche die Kodierungen eines Statistischen Landesamts mit studieninternen retrospektiven Nachkodierungen vergleicht, fand eine Übereinstimmung auf der Ebene des 3-stelligen ICD-Codes nur in 64,3% der Fälle [22]. Für die Kategorie der Neubildungen war auch hier die Übereinstimmung deutlich höher als bei den Kardiovaskulären Erkrankungen. Mangels sinnvoller Annahmen kann für Fehlschätzungen durch regionale Unterschiede in den Signierergebnissen keine Sensitivitätsanalyse für die TAM durchgeführt werden, es ist allerdings zu vermuten, dass die Ergebnisse für die Krebserkrankungen am validesten sind und von den untersuchten Diagnosegruppen die beste regionale Vergleichbarkeit ausweisen.

Die in der vorliegenden Berechnung verwendeten relativen Risiken beruhen auf den Daten der zweiten Welle der American Cancer Society's Cancer Prevention Study (CPS-II). Es wird angenommen, dass die Ergebnisse dieser amerikanischen Studie auch für Deutschland Geltung besitzen, auch wenn den Daten ein Mangel an Repräsentativität für die US-Erwachsenenbevölkerung vorgeworfen wurde [23], woraus auch ein Mangel externer Validität für Nationen außerhalb der USA resultieren könnte. Aber mangels vergleichbarer Daten kann nicht überprüft werden, ob die Daten auf Deutschland übertragen werden können. Ein weiteres Problem liegt in der groben Unterteilung der Mortalitätsrisiken in Risiken für aktuelle Raucher und Risiken für ehemalige Raucher, da die Lebenszeitdosis (das Produkt aus Dauer des Rauchens und Höhe des Zigarettenkonsums) unberücksichtigt bleibt. Insbesondere für ehemalige Raucher ist bekannt, dass die Krankheitsrisiken nach einem Rauchstopp auch über die Zeit wieder sinken (z. B. für Lungenkrebs [24]). Da allerdings bislang keine besseren Alternativen vorliegen, gilt die CPS-II als die brauchbarste Basis zur Bestimmung der relativen Mortalitätsrisiken für Raucher [9].

Die vorliegende Berechnung setzt als Annahme eine Monokausalität der Entstehung von Krankheiten voraus. Tatsächlich sind aber viele der hier einbezogenen Krankheiten multikausal bedingt, und der Tabakkonsum beeinflusst gemeinsam mit anderen Lebensstilfaktoren (wie Alkoholkonsum und sportlicher Betätigung) und genetischen Dispositionen das Risiko, an bestimmten Krankheiten zu erkranken und zu versterben. Insofern muss vermutet werden, dass ohne Tabakkonsum zwar ein Großteil, aber nicht alle der errechneten vorzeitigen Todesfälle hätten vermieden werden können.

Aus mehreren Gründen ist dennoch anzunehmen, dass es sich bei der vorliegenden Schätzung der tabakattributablen Mortalität um eine konservative Schätzung handelt:

1.) Die Prävalenz der gegenwärtigen und der früheren Raucher wurde dem Mikrozensus entnommen und nicht – wie bei einigen anderen Studien – den Telefonischen Gesundheitssurveys des Robert-Koch-Instituts. Da der Mikrozensus insbesondere in den höheren Altersgruppen niedrigere Prävalenzen ausweist als die Gesundheitssurveys, resultiert dies in einer niedrigeren Schätzung der TAM. Eine Berechnung der TAM mit den Raucherquoten des Gesundheitssurvey 2006 (bei der eine Differenzierung nach Bundesland angesichts der geringen Fallzahlen nicht möglich ist), käme auf 117 232 Todesfälle (80 329 männliche und 36 904 weibliche Todesfälle), also etwa 10 600 Fälle mehr.

2.) Einige Todesursachen wurden nicht in die Berechnung einbezogen, obwohl sie ursächlich mit dem Tabakrauchen verknüpft sind. Dazu gehören Todesfälle durch Verbrennen aufgrund von Unfällen mit brennenden Zigaretten sowie die passivrauchbedingte Mortalität. Neubauer et al. bezifferten die durch Zigaretten bedingten Unfalltodesfälle für das Jahr 2003 auf 267 Fälle [6], die passivrauchbedingte Mortalität wurde von einer Arbeitsgruppe um Ulrich Keil für das Jahr 2003 auf 3 301 Todesfälle geschätzt [25–27].

3.) Die Anteile der gegenwärtigen und der früheren Raucher an der Bevölkerung wurden auf Basis freiwilliger Selbstangaben ermittelt. Diese gelten zwar prinzipiell als valide und belastbar, es kann aber zu einem Bias aufgrund sozial erwünschtem Antwortverhalten kommen, also einer Unterschätzung dadurch, dass von den Befragten als sozial unerwünscht empfundenen Rauchverhalten verschwiegen wird [28]. Wie stark ein solcher Bias bei den Ermittlungen des Rauchverhaltens im Mikrozensus 2005 und der Perinatalerhebung 2005 ausfällt, ist unklar. Er würde aber vermutlich zu einer Unterschätzung der berechneten TAM führen.

4.) Es wurde eine Unterteilung der Rechnung in zwei Altersgruppen vorgenommen, was eine realistische Berechnung der TAM ergeben sollte. Denn wird keine Unterteilung nach Altersgruppen vorgenommen, so führt dies zu deutlich erhöhten tabakrauchattributablen Mortalitätsraten, wie bei John und Hanke [9]. Bei einer solchen Vorgehensweise bleibt nämlich unberücksichtigt, dass mit dem Alter die Mortalität zwar steigt, aber gleichzeitig die Rauchprävalenz zurückgeht [6]. Würde man die vorliegende Berechnung entsprechend abändern, käme man auf eine Zahl von 122 106 Todesfällen (82 653 männliche und 39 453 weibliche Todesfälle), also etwa 15 500 Fälle mehr.

Wird eine Unterteilung in mehr als zwei Altersgruppen vorgenommen (beispielsweise 5-Jahres-Gruppen), könnte hingegen aufgrund der langen Latenzzeit rauchbedingter Krankheiten das methodische Problem entstehen, dass die niedrigeren Raucherquoten hoher Altersgruppen mit den hohen Sterberaten dieser Altersgruppen verrechnet werden und somit die tabakbedingte Mortalität für Krankheiten mit langer Latenzzeit unterschätzt wird. Durch eine Unterscheidung der Rauchprävalenz in nur zwei Altersgruppen könnte eine solche Fehleinschätzung reduziert werden [8]. Mit den Daten des Mikrozensus scheint es zu einer solchen Überschätzung aber nicht zu kommen, da eine Berechnung der TAM auf Basis von 5-Jahres-Altersgruppen tatsächlich zu einer geringeren Zahl an tabakbedingten Todesfällen führt (98 187 Todesfälle, darunter 74 808 männliche und 23 379 weibliche). Allerdings ist bei einer Differenzierung nach Geschlecht, Bundesland und einer großen Zahl eng gewählter Altersgruppen die Zellenbesetzung insbesondere in den hohen Altersgruppen sehr klein und die Prävalenzwerte büßen an Zuverlässigkeit ein. Daher ist eine solche Vorgehensweise nicht zu empfehlen.

Die Last der tabakverursachten Todesfälle in Deutschland ist noch immer enorm hoch und führt zu immensen Kosten für Volkswirtschaft und Gesundheitswesen. Da fast ein Drittel der tabakattributablen Todesfälle vor dem 65. Lebensjahr erfolgt, gehen dem Einzelnen aufgrund des Tabakkonsums zum Teil erhebliche Lebenszeit verloren. So zeigen die Ergebnisse einer britischen Kohortenstudie, dass Raucher im Vergleich zu Nichtraucher durchschnittlich 10 Lebensjahre einbüßen, bei vorzeitigem Tod kann dies deutlich mehr sein [5].



Zwar haben die zunehmenden Präventionsanstrengungen der letzten Jahre bereits erste Erfolge bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen in Form zurückgehender Raucherquoten gezeigt [29], doch es werden noch Jahrzehnte vergehen, bis sich diese in einem deutlichen Rückgang der tabakrauchbedingten Krankheits- und Mortalitätslast widerspiegeln. Insbesondere bei den Frauen wird die tabakbedingte Mortalität aufgrund der Anstiege der Rauchprävalenz in den letzten Jahrzehnten eher noch weiter steigen [30]. Daher sollte neben der Verhinderung des Einstiegs in den Tabakkonsum bei Kindern und Jugendlichen auch die Förderung des Ausstiegs weiter vorangetrieben werden. Und angesichts der deutlichen bundeslandspezifischen Unterschiede in der Rauchprävalenz und angesichts des Ausmaßes der tabakattributablen Mortalität ist auch die Initiative spezieller Präventionsmaßnahmen und Interventionen auf Bundeslandebene sinnvoll und notwendig.

## Danksagung

Finanziell gefördert von der Klaus Tschira Stiftung, gemeinnützige Gesellschaft mit beschränkter Haftung.

## Literatur

- Ezzati M, Lopez AD. Estimates of global mortality attributable to smoking in 2000. *Lancet* 2003; 362: 847–852
- Ezzati M, Lopez AD. Regional, disease specific patterns of smoking-attributable mortality in 2000. *Tob Control* 2004; 13: 388–395
- International Agency for Research on Cancer. Tobacco smoke and involuntary smoking. IARC Monographs on the Evaluation of the carcinogenic Risks to Humans. Lyon: International Agency for Research on Cancer, World Health Organisation; 2004
- US Department of Health and Human Services. The Health Consequences of smoking: a Report of the Surgeon General. Washington, D.C.: US Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Office on Smoking and Health; 2004
- Doll R, Peto R, Boreham J et al. Mortality in relation to smoking: 50 years' observations on male British doctors. *BMJ* 2004; 328: 1519
- Neubauer S, Welte R, Beiche A et al. Mortality, morbidity and costs attributable to smoking in Germany: update and a 10-year comparison. *Tob Control* 2006; 15: 464–471
- Peto R, Lopez AD, Boreham J et al. Mortality from smoking worldwide. *Br Med Bull* 1996; 52: 12–21
- Welte R, König HH, Leidl R. The costs of health damage and productivity losses attributable to cigarette smoking in Germany. *Eur J Public Health* 2000; 10: 31–38
- John U, Hanke M. Tabakrauch-attributable Mortalität in den deutschen Bundesländern. *Gesundheitswesen* 2001; 63: 363–369
- Prenzler A, Mittendorf T, von der Schulenburg JM. Modellierung der Produktivitätsausfallkosten als Folge des Rauchens in Deutschland für das Jahr 2005. *Gesundheitswesen* 2007; 69: 635–643
- Shultz JM, Novotny TE, Rice DP. Quantifying the disease impact of cigarette smoking with SAMMEC II software. *Public Health Rep* 1991; 106: 326–333
- Statistisches Bundesamt. Rauchgewohnheiten der Bevölkerung 2005. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt; 2006
- Schneider S, Maul H, Freerksen N et al. Who smokes during pregnancy? An analysis of the German Perinatal Quality Survey 2005. *Public Health* 2008; 122: 1210–1216
- Gavin NI, Wiesen C, Layton C. Review and meta-analysis of the evidence on the impact of smoking on perinatal conditions built into SAMMEC II. Final Report to the National Centers for Chronic Disease Prevention and Health Promotion. RTI Project No. 7171-010, Research Triangle Institute; 2001
- Schelhase T, Rübenach SP. Die Todesursachenstatistik: Methodik und Ergebnisse 2004. *Wirtschaft und Statistik* 2006; 6: 614–629
- Lampert T. Soziale Determinanten des Tabakkonsums bei Erwachsenen in Deutschland. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 2010; 53: 108–116
- Lampert T, Thamm M. Tabak – Zahlen und Fakten zum Konsum. In: Deutsche Hauptstelle für Suchtfragen Hrg., *Jahrbuch Sucht* 2008. Geesthacht: Neuland Verlag; 2008; 54–72
- Jahn I, Jöckel K-H, Bocter N et al. Studie zur Verbesserung der Validität und Reliabilität der amtlichen Todesursachenstatistik. Baden-Baden: Nomos-Verlagsgesellschaft; 1995
- Schelhase T, Weber S. Die Todesursachenstatistik in Deutschland. Probleme und Perspektiven. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 2007; 50: 969–976
- Modelmog D, Rahlenbeck S, Trichopoulos D. Accuracy of death certificates: a population-based, complete-coverage, one-year autopsy study in East Germany. *Cancer Causes Control* 1992; 3: 541–546
- Giersiepen K, Greiser E. Verschlüsselung von Todesursachen für Mortalitätsstatistiken – Vergleich von Signiererergebnissen in verschiedenen statistischen Ämtern der Bundesrepublik Deutschlands und West-Berlins. *Öffentl Gesundheitswes* 1989; 51: 40–47
- Klug SJ, Bardehle D, Rensing M et al. Vergleich von ICD-Kodierungen zwischen Mortalitätsstatistik und studieninterner retrospektiver Nachkodierung. *Gesundheitswesen* 2009; 71: 220–225
- Malarcher AM, Schulman J, Epstein LA et al. Methodological issues in estimating smoking-attributable mortality in the United States. *Am J Epidemiol* 2000; 152: 573–584
- Peto R, Darby S, Deo H et al. Smoking, smoking cessation, and lung cancer in the UK since 1950: combination of national statistics with two case-control studies. *BMJ* 2000; 321: 323–329
- Deutsches Krebsforschungszentrum. Passivrauchen – ein unterschätztes Gesundheitsrisiko. Heidelberg: Deutsches Krebsforschungszentrum; 2005
- Heidrich J, Wellmann J, Heuschmann PU et al. Mortality and morbidity from coronary heart disease attributable to passive smoking. *Eur Heart J* 2007; 28: 2498–2502
- Heuschmann PU, Heidrich J, Wellmann J et al. Stroke mortality and morbidity attributable to passive smoking in Germany. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2007; 14: 793–795
- Vartiainen E, Seppala T, Lillsunde P et al. Validation of self reported smoking by serum cotinine measurement in a community-based study. *J Epidemiol Community Health* 2002; 56: 167–170
- Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung. Die Drogenaffinität Jugendlicher in der Bundesrepublik Deutschland 2008. Verbreitung des Tabakkonsums bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen. Köln: Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung; 2009
- Bosetti C, Levi F, Lucchini F et al. Lung cancer mortality in European women: recent trends and perspectives. *Ann Oncol* 2005; 16: 1597–1604