

C Passivrauchbedingte Morbidität und Mortalität in Deutschland

Ulrich Keil, Heiko Becher, Jan Heidrich, Peter Heuschmann, Klaus Kraywinkel, Mechtild Vennemann, Jürgen Wellmann

Kernaussagen

- **Passivrauch reizt akut die Atemwege und kann zu Kurzatmigkeit bei körperlicher Belastung, erhöhter Infektanfälligkeit, Kopfschmerzen und Schwindel führen. Diese Symptome können bereits bei kurzzeitigem Passivrauchen auftreten.**
- **Passivrauchen ist verantwortlich für die Entwicklung zahlreicher chronischer Krankheiten mit Todesfolge.**
- **Über 260 Nichtraucher sterben jährlich an passivrauchbedingtem Lungenkrebs.**
- **Über 2 140 Nichtraucher versterben jährlich an einer koronaren Herzkrankheit, die durch Passivrauchen hervorgerufen wird.**
- **Über 770 Nichtraucher versterben pro Jahr an einem passivrauchbedingten Schlaganfall.**
- **Über 50 Nichtraucher versterben jährlich an durch Passivrauchen bedingte chronisch-obstruktive Lungenerkrankungen.**
- **Passivrauchen ist zudem verantwortlich für die Entwicklung zahlreicher nicht-tödlicher Fälle von koronarer Herzkrankheit, Schlaganfall und chronisch-obstruktiven Lungenerkrankungen.**
- **An den Folgen des Passivrauchens versterben in Deutschland jährlich mehr als 3 300 Nichtraucher; das sind mehr Todesfälle als durch illegale Drogen, Asbest, BSE und SARS zusammen.**
- **Passivrauchen kann bei Säuglingen zum plötzlichen Kindstod (SIDS) führen. 60 Säuglinge versterben jährlich an SIDS, da die Mütter während der Schwangerschaft geraucht haben.**

Ein Zusammenhang zwischen Passivrauchen und negativen gesundheitlichen Konsequenzen wurde bereits Ende der 1960er Jahre nachgewiesen^{56,80,93}. Die ersten Publikationen, die einen Kausalzusammenhang zwischen Passivrauchen und Lungenkrebs bestätigten, erschienen Mitte der 1980er Jahre^{125,181,245}. Mittlerweile belegen zahlreiche epidemiologische und toxikologische Übersichtsarbeiten das gesamte Ausmaß der gesundheitsschädigenden Auswirkungen des Passivrauchens^{52,84,125,129,138,247,263}. Diese Arbeiten zeigen überdeutlich, dass Personen, die Tabakrauch ausgesetzt sind, die gleichen akuten und chronischen Erkrankungen wie Raucher

erleiden können – wenn auch in geringem Ausmaß und mit geringerer Häufigkeit. Dies ist nicht verwunderlich, da Nichtraucher unter Alltagsbedingungen täglich giftige und krebserregende Substanzen einatmen, die von Rauchern bereits beim Konsum von ein bis zwei Zigaretten aufgenommen werden^{26,104,167}. Die meisten Nichtraucher fühlen sich unwohl, wenn sie Tabakrauch ausgesetzt sind, denn Passivrauch verursacht Augenbrennen und -tränen sowie Schwellungen und Rötungen der Schleimhäute^{136,279}. Neben Reizungen des Atemtraktes^{66,84,181,246} und akuten respiratorischen Symptomen wie Auswurf, Husten, Atembeschwerden oder Kurzatmigkeit

Passivrauchen und akute Beschwerdebilder bei Erwachsenen

Atemwegsbeschwerden

verringerte Lungenfunktionswerte
Reizung der Atemwege mit der Folge von Husten und Auswurf
Kurzatmigkeit bei körperlicher Belastung
Reizung der Nase

Sonstige Beschwerdebilder

Augenbrennen und -tränen
Schwellungen und Rötungen der Schleimhäute
erhöhte Infektanfälligkeit
Kopfschmerzen
Schwindelanfälle

Passivrauchen und chronische Krankheiten und Todesursachen bei Erwachsenen

Atemwegserkrankungen

Asthma (Entstehung und Verschlimmerung)
Lungenentzündung (Entstehung und Verschlimmerung)
Bronchitis (Entstehung und Verschlimmerung)
Verschlimmerung der Mukoviszidose
Chronisch-obstruktive Lungenerkrankungen

Herz- und Gefäßerkrankungen

Koronare Herzkrankheit, insbesondere Herzinfarkt
Schlaganfall
Periphere arterielle Verschlusskrankheit

Krebserkrankungen

Lungenkrebs
Gebärmutterhalskrebs (mutmaßlich)

Abbildung 13:
Passivrauchbedingte akute und chronische Beschwerden und Krankheiten bei Erwachsenen; Quelle: International Agency for Research on Cancer, 2004¹²⁵, California Environmental Protection Agency, 1997⁵¹, Environmental Protection Agency, 1993⁸⁴; Bearbeitung: Deutsches Krebsforschungszentrum, Stabsstelle Krebsprävention, 2005.

keit bei körperlicher Belastung^{58,126,133,163,273} ist die Exposition mit Tabakrauch auch für das Auftreten von Kopfschmerzen, Schwindelanfällen, Atemlosigkeit und Müdigkeit verantwortlich¹⁸². Die akuten Wirkungen auf die empfindlichen Schleimhäute der Augen und des Atemtraktes sind überwiegend auf die Reizwirkung verschiedener reaktiver Stoffe in der Gasphase des Tabakrauchs wie Ammoniak, Formaldehyd oder Stickoxid zurückzuführen^{115,265}. Selbst kurzzeitiges Passivrauchen kann daher bereits zu einer akuten Einschränkung der Körperfunktionen der Betroffenen führen^{106,144,185}.

Passivrauchen ist aber vor allem ein Grund für die Entwicklung zahlreicher und häufig auftretender chronischer Krankheiten und Todesursachen bei Erwachsenen. Hierzu gehören in erster Linie Lungenkrebs, koronare Herzerkrankung (KHK), Schlaganfall und chronisch-obstruktive Lungenerkrankungen (COPD) sowie der plötzliche Kindstod bei Säuglingen (SIDS). Für weitere Beschwerdebilder ist ein Zusammenhang mit dem Passivrauchen belegt oder wird vermutet (Abb. 13).

Die im Folgenden vorgenommenen Berechnungen für passivrauchbedingte Ersterkrankungen und Todesfälle in

Deutschland beziehen sich ausschließlich auf Lungenkrebs (ICD 10 C34), chronisch-obstruktive Lungenerkrankungen (COPD, ICD 10 J41–J44), den plötzlichen Kindstod (SIDS, ICD 10 R95) und Herz-Kreislauf-Erkrankungen, wobei koronare Herzkrankheit (KHK, ICD 10 I20–I25) und Schlaganfall (genauer: zerebrovaskuläre Erkrankungen, ICD 10 I60–I69) getrennt betrachtet werden. Die Berechnungen beziehen sich auf die nichtrauchende deutsche Bevölkerung, da davon ausgegangen wird, dass die Gesundheitsrisiken von Rauchern durch ihr eigenes Rauchverhalten dominiert werden. Die meisten epidemiologischen Studien zum Passivrauchen verfolgen einen entsprechenden Ansatz und untersuchen krankheitsspezifisch nur die Wirkung des Passivrauchens bei Nichtrauchern (Ex-Raucher und Nie-Raucher) oder sogar ausschließlich bei Personen, die nie in ihrem Leben geraucht haben (Nie-Raucher). Die Vorgehensweisen zur Ermittlung der krankheitsspezifischen Ersterkrankungshäufigkeiten und der krankheitsspezifischen Mortalität, die in Deutschland durch Passivrauch verursacht werden, sind ausführlich im methodischen Anhang in diesem Band dargestellt (vgl. „Methodischer Anhang“, S. 49–50).

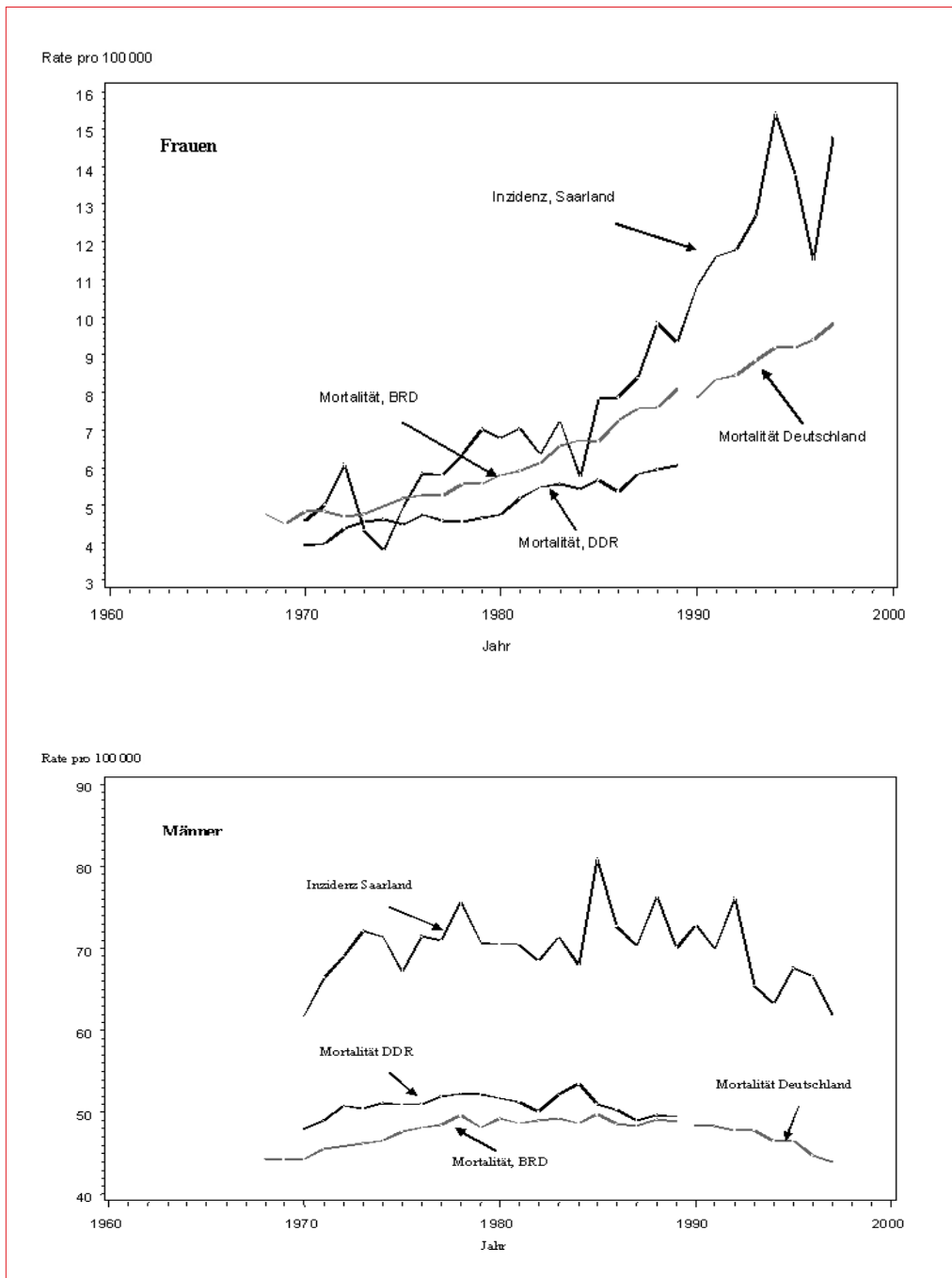


Abbildung 14: Lungenkrebsinzidenz und Mortalität in Deutschland. Altersstandardisierte Rates im Zeitverlauf, getrennt nach Geschlechtern. Quelle: Arbeitsgemeinschaft Bevölkerungsbezogener Krebsregister in Deutschland, 2004¹⁵.

1. Passivrauchen und Lungenkrebs

Hintergrund: Das Lungenkarzinom ist in Deutschland die mit Abstand häufigste Krebstodesursache²²⁷: Im Jahr 2003 starben daran 39 286 Menschen (28 652 Männer und 10 634 Frauen). Lungenkrebs entsteht meist im mittleren bis hohen Lebensalter, also etwa ab dem 50sten Lebensjahr, Menschen unter 35 Jahren sind ausgesprochen selten

betroffen. Die altersspezifische Mortalitätsrate erreicht ihr Maximum um das 80ste Lebensjahr und fällt im höheren Alter wieder ab. Bei Männern sind die Inzidenz und die Mortalität seit den 1980er Jahren rückläufig, bei Frauen hingegen ist ein stetiger Anstieg zu beobachten (Abb. 14).

Aktueller Wissensstand: Nach gegenwärtigem Kenntnisstand können je nach Rauchprävalenz in der Bevölkerung bis

zu 85 Prozent der Todesfälle infolge von Lungenkrebs durch das aktive Rauchen erklärt werden^{15,30} – bei keiner anderen Tumorart könnte eine wirksame Tabakprävention so viele Todesfälle vermeiden. Ein kausaler Zusammenhang zwischen Passivrauchen und Lungenkrebs gilt ebenfalls als nachgewiesen^{37,84,125,137,263}. Dementsprechend stufte eine Reihe nationaler und internationaler Gremien und Organisationen das Passivrauchen als beim Menschen Krebs erregend ein^{51,66,68,84}.

An der Entstehung von Lungenkrebs durch Passivrauchen sind verschiedene Substanzen des Tabakrauchs beteiligt. So aktiviert der Haupt- und Nebenstromrauch einer Zigarette in der Lunge zwei Enzymsysteme, die an der Verstoffwechslung der chemischen Kanzerogene im Tabakrauch beteiligt sind, wie an Ratten gezeigt wurde¹⁹. Die dabei entstehenden Stoffwechselprodukte wirken letztendlich Krebs erzeugend.

Seit Beginn der 1980er Jahre liegen zahlreiche Studien zur krebserregenden Wirkung von Tabakrauch vor, die in mehreren Metaanalysen zusammenfassend analysiert wurden^{36,42,101,165,237,280}. Diesen Studien zufolge ergibt sich für passivrauchbelastete Personen in Abhängigkeit vom Geschlecht und von der Quelle der Tabakrauchexposition ein relatives Risiko von 1,2 und höher an Lungenkrebs zu erkranken, das heißt ein um 20 Prozent höheres Risiko im Vergleich zu unbelasteten Nichtrauchern. Wie beim Aktivrauchen steigt auch beim Passivrauchen das Lungenkrebsrisiko mit der Dauer und der Quantität der Exposition an¹²⁵. Das Risiko nimmt ab, sobald die Exposition endet und es verringert sich zunehmend, je länger die letzte Exposition zurückliegt¹⁰¹.

Passivrauchbedingte Morbidität und Mortalität durch Lungenkrebs: Für Deutschland liegen bereits aus dem Jahr 1994 Zahlen zur passivrauchbedingten Mortalität vor. Die hierzu vorgenommene Abschätzung ergab eine Gesamtzahl von jährlich 400 Lungenkrebstodesfällen, die auf das Passivrauchen zurückzuführen sind²⁹. Nach der vorlie-

genden Berechnung auf Grundlage aktueller Zahlen sind in Deutschland etwa 7,5 Prozent aller Lungenkrebstodesfälle bei Nie-Rauchern auf das Passivrauchen im eigenen Haushalt oder bei der Arbeit zurückzuführen. Dies entspricht 263 Lungenkrebstodesfällen pro Jahr, wobei die meisten Todesfälle (rund 30 Prozent) in der Altersgruppe von 65 bis 74 Jahren auftreten, gefolgt von der Altersgruppe von 75 bis 84 Jahren (rund 28 Prozent). Die geschätzte Anzahl der jährlichen Neuerkrankungen an Lungenkrebs durch Passivrauchen im eigenen Haushalt oder bei der Arbeit beträgt 283 Fälle (Abb. 15). Dabei ist die Altersgruppe der 65- bis 74-Jährigen mit einem Anteil von etwa 31 Prozent aller durch Passivrauch bedingten Neuerkrankungen am stärksten betroffen, etwa 28 Prozent der Neuerkrankungen treten in der Altersgruppe von 75 bis 84 Jahren auf.

Die Differenz zwischen den beiden Abschätzungen der passivrauchbedingten Lungenkrebssterblichkeit lässt sich vor allem auf folgende veränderte Parameter zurückführen: (1) 1994 wurde ein relatives Risiko von 1,35 angenommen²⁹. Die aktuellsten Studien und Metaanalysen ergeben jedoch für das anzunehmende relative Risiko einen niedrigeren Wert in Höhe von 1,25. (2) In der Arbeit von 1994 wurde eine Prävalenz der Passivrauchexposition von 60 Prozent bei Männern beziehungsweise 70 Prozent bei Frauen zugrunde gelegt. Diese Zahlen umfassen sowohl Expositionen zu Hause, am Arbeitsplatz und in der Freizeit. Die in den aktuellen Berechnungen verwendeten Passivraucheranteile aus dem Bundes-Gesundheits-Survey 1998 und aus aktuellen Fall-Kontroll-Studien¹⁴⁰ liegen demgegenüber deutlich niedriger, da die Analyse bewusst auf die Exposition zu Hause und am Arbeitsplatz beschränkt wurde. Denn nur für diese Expositionsorte liegen gesicherte Erkenntnisse über den Einfluss des Passivrauchens auf das Erkrankungs- und Sterberisiko für Lungenkrebs vor. Die präsentierten Daten basieren damit auf einer konservativen Schätzung der passivrauchbedingten

Altersgruppe	Anzahl der passivrauchbedingten Lungenkrebs-Neuerkrankungen pro Jahr			Anzahl der passivrauchbedingten Lungenkrebs-Todesfälle pro Jahr		
	Frauen	Männer	Zusammen	Frauen	Männer	Zusammen
< 45 Jahre	6	1	7	6	1	7
45–54 Jahre	24	5	29	22	4	26
55–64 Jahre	41	13	54	38	12	50
65–74 Jahre	67	22	89	62	20	82
75–84 Jahre	67	13	80	63	12	75
≥ 85 Jahre	22	2	24	21	2	23
Gesamt	227	56	283	212	51	263

Abbildung 15:
Anzahl der jährlich durch Passivrauch verursachten Lungenkrebs-Neuerkrankungen und Lungenkrebs-Todesfälle in Deutschland; Bearbeitung: Hygiene-Institut der Universität Heidelberg, 2005.

Morbidität und Mortalität durch Lungenkrebs, da in die Berechnung neben den genannten Parametern auch eine mögliche Exposition vor dem achtzehnten Lebensjahr nicht berücksichtigt wird. Die vorliegenden Ergebnisse machen dennoch deutlich, dass Passivrauch einen vermeidbaren Beitrag zur Lungenkrebssterblichkeit in Deutschland liefert. Mindestens 263 passivrauchbedingte Todesfälle oder 283 Lungenkrebsneuerkrankungen pro Jahr könnten durch einen wirksamen Nichtraucherchutz vermieden werden.

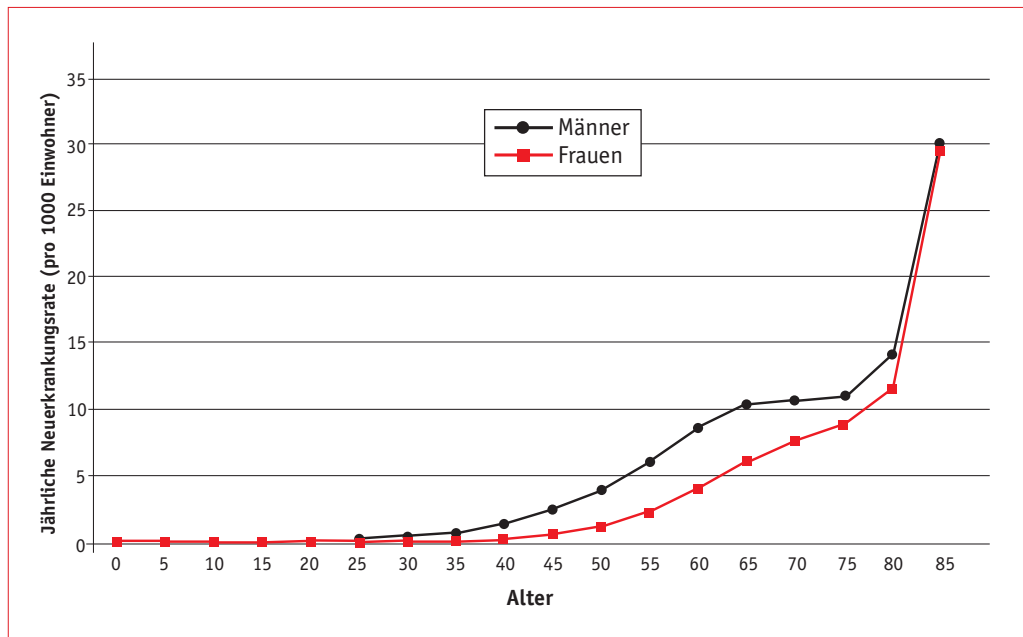
2. Passivrauchen und koronare Herzkrankheit

Hintergrund: Die koronare Herzkrankheit (KHK) – eine Verengung der Herzkranzgefäße, die zum Herzinfarkt führt – ist weltweit die häufigste Todesursache ¹⁷⁹. Nach Hochrechnungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO) wird die KHK im Jahre 2020 weiterhin die führende Todesursache und häufigste Krankheit sein, die zu einem Leben mit eingeschränkter Lebensqualität und dauerhafter Behinderung führt ¹⁷⁹. In Deutschland gibt es jährlich schätzungsweise 250 000

erstmalige Fälle von KHK (Abb. 16). Im Jahr 2003 starben in Deutschland 163 445 Menschen an einer KHK, das entspricht einem Fünftel aller Todesfälle in diesem Jahr ²²⁹. Insgesamt leben in Deutschland derzeit rund 1,5 Millionen Menschen, die einen Herzinfarkt überlebt haben ²⁶⁷. Diese Zahlen unterstreichen die große Bedeutung der koronaren Herzkrankheit für die Gesundheit des Einzelnen und der Bevölkerung.

Aktueller Wissensstand: Die koronare Herzkrankheit (KHK) entwickelt sich im Wesentlichen auf der Basis verschiedener Risikofaktoren. Zu den wichtigsten gehören das aktive Rauchen, erhöhte Cholesterinwerte, erhöhter Blutdruck und Diabetes mellitus ¹⁶⁸. Auf diese vier Faktoren können zusammen etwa 75 Prozent aller koronaren Herzerkrankungen zurückgeführt werden ¹⁶⁸. Das Erkrankungsrisiko nimmt mit dem Alter zu, wobei Frauen eine KHK durchschnittlich zehn Jahre später entwickeln als Männer ^{57,149}. Die Krankheitsinzidenzen von Frauen und Männern gleichen sich ab dem siebten Lebensjahrzehnt an ⁴⁶. Die wichtigsten Schadstoffe im Tabakrauch, die kardiovaskuläre Erkrankungen verursachen, sind Kohlenmonoxid,

Abbildung 16:
 Jährliche Neuerkrankungsrate an koronarer Herzkrankheit in Deutschland pro 1000 Einwohner in Abhängigkeit vom Lebensalter (Details „Methodischer Anhang“, S. 50).
 Bearbeitung: Institut für Epidemiologie und Sozialmedizin der Universität Münster 2005.



Stickstoffoxide, Wasserstoffcyanide, Cadmium sowie polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAKs) und Kohlenstoffdisulfide⁶⁹. Die verschiedenen pathophysiologischen Mechanismen des Aktivrauchens, die das Risiko erhöhen, eine koronare Herzkrankheit zu erleiden, sind auch für das Passivrauchen relevant^{25,96,160,193}. Insbesondere schnell eintretende Veränderungen wie die Bildung von Thromben, endotheliale Dysfunktion und Entzündungsprozesse, die zu akuten kardiovaskulären Ereignissen führen können, sind dabei von zentraler Bedeutung^{160,193}. So kommt es durch das Rauchen zu einer vermehrten Aggregation von Blutplättchen und damit zur Bildung von Thromben⁹⁶ sowie zur vermehrten Freisetzung von Fibrinogen, wodurch die Auflösung der Thromben vermindert und die Blutviskosität erhöht wird³³. Rauchen schädigt zudem das Endothel (Innenwand) der Blutgefäße^{20,96}, das bei Regulationsprozessen wie der Blutgerinnung, der Einstellung des Gefäßtonus sowie bei Entzündungsreaktionen eine wichtige Rolle spielt²⁰⁰. In experimentellen Studien konnte gezeigt werden, dass bereits nach 30-minütiger Exposition von Nichtrauchern gegenüber Passivrauch Veränderungen des Gefäßendothels eintreten, die denje-

nigen von Aktivrauchern entsprechen¹⁸⁹. Rauchen bedingt somit eine chronische Entzündungsreaktion, die zur Arteriosklerose beiträgt¹⁶². Das Lipidprofil verändert sich durch das Rauchen nachteilig, da die Konzentration des protektiven HDL-Cholesterins abnimmt, die des schädlichen LDL-Cholesterins und der Triglyzeride hingegen zunimmt³³. Die durch das Passivrauchen bedingte vermehrte Bindung von Kohlenmonoxid an das für den Sauerstofftransport im Blut verantwortliche Hämoglobin führt zudem zu einer verminderten Sauerstoffversorgung des Herzmuskels^{33,118}. Nikotin selbst hat keine gefäßschädigende Wirkung, ist jedoch für einige hämodynamische Effekte des Rauchens verantwortlich. Rauchen erhöht die Herzfrequenz sowohl akut während des Rauchens um bis zu 20 Schläge pro Minute als auch allgemein um bis zu sieben Schläge pro Minute³³. Durch das Rauchen steigt der systolische Blutdruck um fünf bis zehn Millimeter Quecksilbersäule (mmHg) und es kommt zu einer Verminderung der so genannten Koronarreserve, das heißt zu einer Störung der Anpassungsreaktion bei erhöhtem Sauerstoffbedarf des Herzens^{33,63}. Das Risiko, an einer KHK zu erkranken, liegt für Raucher ungefähr doppelt so

Altersgruppe	Anzahl der passivrauchbedingten tödlichen und nicht-tödlichen Neuerkrankungen an koronarer Herzkrankheit pro Jahr			Anzahl der passivrauchbedingten Todesfälle durch koronare Herzkrankheit (Neuerkrankungen und Folgeereignisse) pro Jahr		
	Frauen	Männer	Zusammen	Frauen	Männer	Zusammen
< 45 Jahre	17	105	122	5	14	19
45–54 Jahre	132	256	388	21	52	73
55–64 Jahre	355	479	834	51	122	173
65–74 Jahre	720	517	1237	206	265	471
75–84 Jahre	502	132	634	486	174	660
≥ 85 Jahre	494	67	561	654	98	752
Gesamt	2220	1556	3776	1423	725	2148

Abbildung 17:
Anzahl der jährlich durch Passivrauch verursachten tödlichen und nicht-tödlichen KHK-Neuerkrankungen und KHK-Todesfälle (Erst- und Folgeerkrankungen) in Deutschland; Bearbeitung: Institut für Epidemiologie und Sozialmedizin der Universität Münster, 2005.

hoch wie für Nichtraucher^{48,57,149,169,252}. Die schädigende Wirkung des Rauchens bezüglich der KHK und anderer Herz-Kreislauf-Erkrankungen tritt schnell ein¹⁶⁰. So steigt das Risiko einer KHK bereits mit dem Konsum von fünf Zigaretten pro Tag um 50 Prozent^{242,160} und reduziert sich umgekehrt relativ rasch mit Aufgabe des Rauchens – anders als bei Lungenkrebs, bei dem das Erkrankungsrisiko auch nach einem Rauchstopp noch über Jahre erhöht ist. Das KHK-Risiko ist für Raucher, die das Rauchen aufgeben, nach ein bis fünf Jahren in etwa gleich hoch wie für Nichtraucher^{145,169}. Dieser starke Rückgang des KHK-Risikos mit Aufgabe des Rauchens ist unabhängig von der Anzahl der zuvor gerauchten Zigaretten²⁰⁸. Auch Patienten, die bereits eine KHK entwickelt haben, profitieren deutlich, wenn sie das Rauchen aufgeben: Eine auf zwölf Studien basierende Metaanalyse ergab eine Halbierung der Sterblichkeit von KHK-Patienten innerhalb von zwei bis zehn Jahren nach Aufgabe des Rauchens²⁷⁰. Die Wirkung des Passivrauchens auf das Risiko einer KHK ist ebenfalls in zahlreichen Studien gut untersucht worden^{49,78,147,180,232,235,260}. Metaanalysen

kommen übereinstimmend zu dem Ergebnis, dass das Risiko eines Nichtrauchers, eine KHK durch Passivrauch zu erleiden, verglichen mit einem nicht Exponierten um 25 Prozent erhöht ist^{107,159,239}. Denn bereits eine geringe Aufnahme des schädlichen, komplex zusammengesetzten Passivrauchs schädigt die Gefäße, erhöht die Thromboseneigung und vermindert die Koronardurchblutung⁹⁸.

Passivrauchbedingte Morbidität und Mortalität durch koronare Herzkrankheit: Bisher wurden für Deutschland keine Berechnungen zur passivrauchbedingten Morbidität und Mortalität durch KHK vorgelegt. Die hier vorgestellten Zahlen zeigen damit erstmalig das Ausmaß der durch Passivrauch verursachten Erkrankungshäufigkeit und Sterblichkeit für dieses Krankheitsbild auf. Demnach können in Deutschland insgesamt 3776 (2220 Frauen, 1556 Männer) tödliche und nicht tödliche KHK-Neuerkrankungen pro Jahr auf Passivrauchen im eigenen Haushalt zurückgeführt werden (Abb. 17). Jährlich werden 2148 KHK-Todesfälle durch Passivrauchen verursacht; diese Todesfälle

sind jedoch keine direkte Teilmenge der 3776 tödlichen und nicht-tödlichen Neuerkrankungen, da die Todesfälle sich sowohl auf Neuerkrankungen als auch auf Folgeereignisse beziehen. Dies erklärt auch, dass die Anzahl der jährlichen Todesfälle in den hohen Altersgruppen größer ist als die Anzahl jährlicher Neuerkrankungen. Besonders hoch ist der Anteil der Ersterkrankungen bei Männern im Alter von 55 bis 75 Jahren und bei Frauen im Alter ab 65 Jahren. Das so genannte attributable Risiko, das heißt der Anteil an allen KHK-Erkrankungen bei Nichtrauchern, die durch Passivrauchen verursacht werden, liegt bei Männern bei 1,8 Prozent und bei Frauen bei 2,4 Prozent; mit dem Alter nimmt es ab.

Vergleichbare internationale Studien kommen in der Mehrzahl zu deutlich höheren passivrauchbedingten Erkrankungs- und Sterbehäufigkeiten. Hochrechnungen für die USA kommen zu dem Ergebnis, dass jährlich 28 000 bis 62 000 KHK-Todesfälle durch Passivrauchen verursacht werden^{97,230,257,258,259}. Würden diese Zahlen auf Deutschland übertragen, dessen Bevölkerungszahl mit rund 82 Millionen gegenüber 293 Millionen circa 28 Prozent der US-amerikanischen Bevölkerung beträgt, so ergäben sich 7 800 bis 17 300 KHK-Todesfälle pro Jahr in Deutschland. Dies ist deutlich mehr als die hier berechneten 2 148 Todesfälle. Die US-amerikanischen Berechnungen stammen jedoch aus den späten 1980er Jahren und stützen sich teilweise auf Daten aus den 1970er Jahren. Das Rauchen und damit auch die Häufigkeit des Passivrauchens haben aber in den vergangenen 25 Jahren in den USA und Europa stark abgenommen. So betrug die Häufigkeit des Passivrauchens in einer der US-Studien 61 Prozent bei Männern und 76 Prozent bei Frauen, wobei neben der Passivrauchexposition im Haushalt auch anderweitige Expositionsquellen wie beispielsweise am Arbeitsplatz und in der Freizeit eingeflossen sind²⁵⁷. Für die an dieser Stelle für Deutschland berechne-

ten Zahlen wurde jedoch nur die Häufigkeit des Passivrauchens im eigenen Haushalt herangezogen; diese beträgt 13,6 Prozent bei Frauen und 10,0 Prozent bei Männern. Damit kann ein großer Teil der zahlenmäßigen Unterschiede zwischen den amerikanischen und deutschen Ergebnissen erklärt werden. In einer aktuellen britischen Untersuchung wird berichtet, dass in Großbritannien rund 5000 KHK-Todesfälle pro Jahr auf das Passivrauchen zurückzuführen sind¹³². Übertrüge man diese Zahl unkritisch auf Deutschland, so ergäben sich knapp 7000 KHK-Todesfälle, also ebenfalls eine deutlich größere Zahl als die hier berechnete. In der britischen Studie wurden jedoch nicht nur Nichtraucher, sondern auch Raucher, die zusätzlich Passivrauch ausgesetzt sind, berücksichtigt. Da Raucher öfter dem Zigarettenrauch von anderen Rauchern ausgesetzt sind als Nichtraucher, wurde in dieser Studie außerdem eine höhere Prävalenz des Passivrauchens angenommen, was ebenfalls zur Erklärung der beobachteten Unterschiede beiträgt (vgl. „Methodischer Anhang“, S. 51–52).

Aufgrund der hier gewählten *konservativen* Berechnungsmethode, bei der nur die Passivrauch-Exposition zu Hause, nicht aber die Rauchbelastung am Arbeitsplatz und in der Freizeit berücksichtigt wird, kann davon ausgegangen werden, dass die tatsächliche Anzahl an KHK-Erkrankungs- und Todesfällen durch Passivrauchen in Deutschland deutlich höher ist. Dies zeigen auch die oben genannten amerikanischen und britischen Studien^{97,132,231,257,258}. Für die vorliegenden Berechnungen wurde dennoch eine *konservative* Methode gewählt, da hierfür die zugrunde liegenden wissenschaftlichen Daten am besten gesichert sind. Die vorliegenden Ergebnisse unterstreichen die große Bedeutung des Passivrauchens für die koronare Herzkrankheit. Das Passivrauchen spielt dabei mit mehr als 2100 vermeidbaren KHK-Todesfällen pro Jahr als Todesursache eine wichtige Rolle.

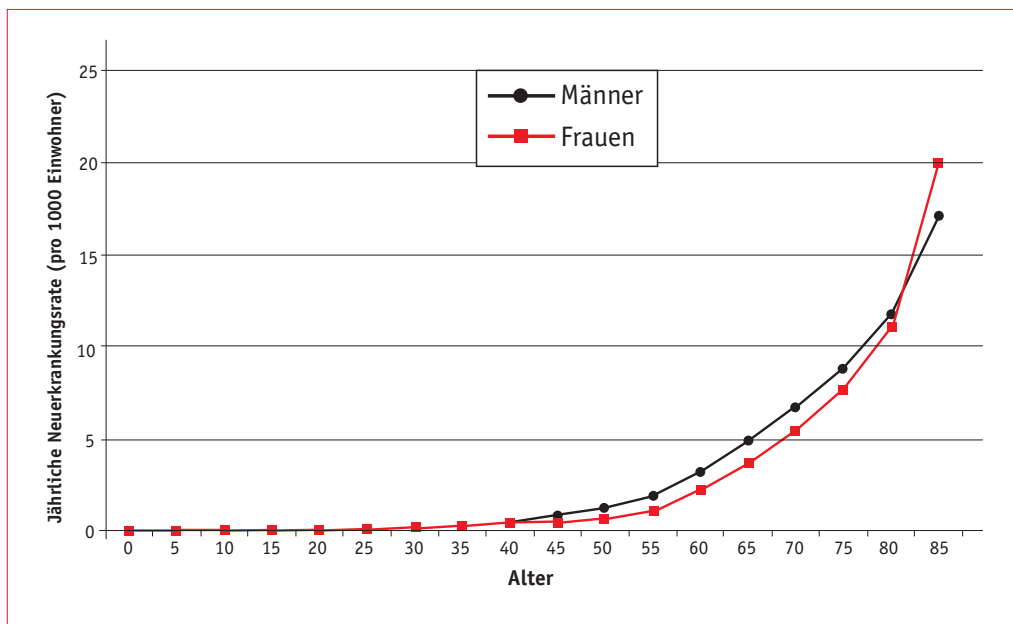


Abbildung 18: Jährliche Neuerkrankungsrate an Schlaganfällen in Deutschland pro 1000 Einwohner in Abhängigkeit vom Lebensalter (Details „Methodischer Anhang“, S. 50). Bearbeitung: Institut für Epidemiologie und Sozialmedizin der Universität Münster, 2005.

3. Passivrauchen und Schlaganfall

Hintergrund: Der Schlaganfall ist in Industrieländern eine der häufigsten Ursachen für Tod und Behinderung¹⁷⁹. Unter dem Krankheitsbild Schlaganfall werden Hirninfarkte (circa 80 Prozent) sowie Hirnblutungen (circa 20 Prozent) zusammengefasst¹⁵². Der Schweregrad eines Schlaganfalles kann je nach Lokalisation und Ausmaß der Schädigung zwischen leichten Funktionsstörungen mit weitgehender Erholung über schwere und andauernde Behinderung bis hin zum unmittelbar tödlichen Ausgang variieren. Die Häufigkeit des Schlaganfalls in Deutschland wird auf circa 160 000 erstmalige Ereignisse pro Jahr geschätzt (Abb. 18), hinzu kommen noch etwa 40 000 wiederholte Schlaganfälle. Im Jahre 2003 starben 75 114 Menschen in Deutschland an einem Schlaganfall (47 728 Frauen, 27 386 Männer); das Krankheitsbild steht damit an dritter Stelle in der Todesursachenstatistik²²⁷. Insgesamt leben in Deutschland derzeit etwa eine Millionen Menschen, die einen Schlaganfall überlebt haben²⁶⁶. Damit zählt diese Erkrankung auch zu den wichtigsten Ursachen von Invalidität und Pflegebedürftigkeit im höheren Lebensalter²⁶⁶.

Aktueller Wissensstand: Die wichtigsten beeinflussbaren Risikofaktoren für den ischämischen Schlaganfall (Hirninfarkt) sind Bluthochdruck, Diabetes und Zigarettenkonsum³⁸, daneben spielt auch ein erhöhter Alkoholkonsum eine Rolle¹⁶. Das Erkrankungsrisiko steigt ab dem vierten Lebensjahrzehnt deutlich an (Abb. 18), das mittlere Erkrankungsalter liegt zwischen dem 70sten und 75sten Lebensjahr¹⁵².

Der ischämische Schlaganfall entsteht in der Regel als Folge eines akuten thrombotischen oder embolischen Verschlusses einer hirnversorgenden Arterie. Das Rauchen begünstigt ein solches Ereignis unter anderem durch eine Schädigung von Struktur und Funktion der Gefäßwände (Atherosklerose)^{122,195,236}. Für aktive Raucher wurde ein um 50 Prozent stärkeres Fortschreiten einer vorbestehenden Atherosklerose der Halschlagader gegenüber Nichtrauchern gezeigt, auch bei Passivrauchexponierten lag die Zunahme der Gefäßerkrankung noch um 20 Prozent über der von Nicht-Exponierten¹¹⁹. Weiterhin führt das Rauchen über mehrere Mechanismen zu einer erhöhten Thromboseneigung: Es bewirkt eine Erhöhung der Fibrinogen- und Hämatokritwerte^{173,254}, eine Reduzierung der fibrinolytischen Aktivität (Auflösung von Blutgerinnseln)¹⁸⁴ so-

Abbildung 19:
Anzahl der jährlich durch Passivrauch verursachten tödlichen und nicht-tödlichen erstmaligen Schlaganfälle und Schlaganfall-Todesfälle (Erst- und Folgeerkrankungen) in Deutschland; Bearbeitung: Institut für Epidemiologie und Sozialmedizin der Universität Münster, 2005.

Altersgruppe	Anzahl der passivrauchbedingten tödlichen und nicht-tödlichen erstmaligen Schlaganfälle pro Jahr			Anzahl der passivrauchbedingten Schlaganfall-Todesfälle (Erst- und Folgeerkrankungen) pro Jahr		
	Frauen	Männer	Zusammen	Frauen	Männer	Zusammen
<45 Jahre	51	38	89	6	4	10
45–54 Jahre	96	75	171	12	10	22
55–64 Jahre	156	140	296	18	23	41
65–74 Jahre	351	222	573	74	64	138
75–84 Jahre	346	84	430	205	54	259
≥ 85 Jahre	248	30	278	270	34	304
Gesamt	1248	589	1837	585	189	774

wie eine vermehrte Aggregation der Thrombozyten (Blutplättchen) ¹²¹. Vor allem der letzte Mechanismus ist bereits bei geringer Tabakrauchexposition nachgewiesen und damit auch für das Passivrauchen relevant ¹⁹³. Die pathophysiologischen Wirkmechanismen des Rauchens und des Passivrauchens beim ischämischen Schlaganfall entsprechen somit im Wesentlichen denen bei der koronaren Herzkrankheit. Für das erhöhte Risiko von Hirnblutungen bei Rauchern verglichen mit Nichtrauchern spielt neben der strukturellen Schädigung der Gefäßwände wahrscheinlich auch die durch das Nikotin bedingte Erhöhung des Blutdrucks eine Rolle ¹⁵⁶. Das Erkrankungsrisiko für einen Schlaganfall liegt für Raucher um etwa 50 Prozent höher als für Nichtraucher; weibliche Raucher und solche mit stärkerem Tabakkonsum weisen ein noch höheres Erkrankungsrisiko auf ²²⁰. Beobachtungsstudien haben einen günstigen Effekt der Aufgabe des Rauchens gezeigt; so sank das Schlaganfallrisiko von Rauchern, die das Rauchen aufgaben, innerhalb von etwa 5 Jahren auf das Niveau von Nichtrauchern ^{148,255}. Für die Wirkungen des Passivrauchens auf das Schlaganfallrisiko liegen bisher nur wenige Studien vor, deren Ergebnisse auf-

grund methodisch unterschiedlicher Ansätze nur eingeschränkt vergleichbar sind. Eine gemeinsame Auswertung zweier kürzlich erschienener Langzeitstudien lässt jedoch den Schluss zu, dass das Risiko, einen Schlaganfall zu erleiden, von Nichtrauchern, die regelmäßiger Passivrauchbelastung im eigenen Haushalt ausgesetzt sind, gegenüber Nicht-Exponierten um etwa 18 Prozent erhöht ist (vgl. „Methodischer Anhang“, S. 47–48, Abb. 33) ^{128,261}.

Passivrauchbedingte Morbidität und Mortalität durch Schlaganfall:

Wie bei der passivrauchbedingten Morbidität und Mortalität durch die koronare Herzkrankheit liegen auch für den Schlaganfall bislang keine deutschen Zahlen vor. Die hierzu vorgenommene aktuelle Berechnung zeigt erstmalig das Ausmaß der durch Passivrauch verursachten Erkrankungshäufigkeit und Mortalität für den Schlaganfall auf. In Deutschland sind demnach bei nichtrauchenden Männern etwa 1,2 Prozent und bei nichtrauchenden Frauen etwa 1,8 Prozent aller erstmaligen Schlaganfälle auf Passivrauchen im eigenen Haushalt zurückzuführen. Dies entspricht jährlich 1837 tödlichen und nicht-tödlichen erstmaligen Ereignissen (1248 Frauen, 589 Män-

ner, Abb. 19). Besonders hoch ist der Anteil der Ersterkrankungen bei Frauen im Alter ab 65 Jahren und bei Männern zwischen 55 und 74 Jahren. Pro Jahr werden 774 Schlaganfall-Todesfälle durch Passivrauchen im eigenen Haushalt verursacht; diese Todesfälle sind jedoch keine direkte Teilmenge der 1837 tödlichen und nicht-tödlichen erstmaligen Ereignisse, da diese Todesfälle sich sowohl auf Neuerkrankungen als auch auf Folgeereignisse beziehen. Dies erklärt auch, dass die Anzahl an Todesfällen pro Jahr in der höchsten Altersgruppe größer ist als die Anzahl inzidenter Ereignisse.

In einer kürzlich vorgelegten Arbeit wurden für Großbritannien mehr als 4000 durch Passivrauchen verursachte Schlaganfall-Todesfälle pro Jahr berechnet¹³². Diese britische Studie nahm im Vergleich zu den vorliegenden Berechnungen aber ein deutlich höheres relatives Risiko von 1,45 an (gegenüber 1,18 in der vorliegenden Analyse). Weiterhin wurde für Großbritannien auch das Passivrauch-Risiko von aktiven Rauchern sowie Auswirkungen der Exposition am Arbeitsplatz einbezogen, wobei letztere jedoch nur einen geringen Einfluss auf das Ergebnis hatten (vgl. „Methodischer Anhang“, S. 51–52). Die für Deutschland vorgelegten Zahlen stellen somit eine konservative Schätzung dar; unter anderem wurde die Passivrauchbelastung am Arbeitsplatz nicht berücksichtigt, da zu diesem Thema Studien fehlen. Auch bei konservativer Schätzung sterben in Deutschland jährlich mehr Menschen an den Folgen eines durch Passivrauchen verursachten Schlaganfalls als an den Folgen einer HIV-Infektion²²⁷.

4. Passivrauchen und chronisch-obstruktive Lungenerkrankungen (COPD)

Hintergrund: Die chronisch-obstruktiven Lungenerkrankungen (engl. chronic obstructive pulmonary disease, Abk. COPD) bezeichnet ein Krankheitsbild, das durch Husten, vermehrten Auswurf und Atemnot bei Belastung gekenn-

zeichnet ist. Die genannten Beschwerden nehmen im Laufe der Erkrankung an Häufigkeit und Stärke zu. Ab einem bestimmten Stadium der Erkrankung sind die krankhaften Veränderungen im Lungengewebe nicht mehr umkehrbar. Die COPD stellt ein globales Gesundheitsproblem dar. Die Erkrankungszahlen und die entsprechenden Ausgaben für Diagnostik und Behandlung steigen seit Jahren an. COPD ist momentan die vierthäufigste Todesursache in den Industrieländern¹⁷⁹ und die einzige, deren Häufigkeit in den letzten drei Jahrzehnten in den USA zugenommen hat¹²⁰. In Deutschland sind etwa acht Prozent der erwachsenen Bevölkerung (circa fünf Millionen Menschen) betroffen, wobei Männer etwas häufiger als Frauen an einer COPD leiden²⁰³. An den Folgen der Erkrankung (ICD 10: J41–J44) starben in Deutschland im Jahre 2003 rund 14700 Männer und 9700 Frauen²²⁹.

Aktueller Wissensstand: Aktives Rauchen ist der wesentliche Risikofaktor für die Entwicklung der COPD. Etwa 80 bis 90 Prozent der Krankheitsfälle werden durch das Rauchen verursacht¹⁹¹. Tabakrauch schädigt die Lunge vor allem durch seinen hohen Anteil an Oxidantien (so genannte freie Radikale), die ihrerseits Entzündungsreaktionen und Gewebsschädigungen durch körpereigene Enzyme und Makrophagen sowie eine vermehrte Produktion von Bronchialschleim hervorrufen^{79,244}. Weiterhin werden die Selbstreinigungsmechanismen der Atemwege (mukoziliäre Clearance) durch Tabakrauch gestört²⁵⁶. Auch die Herabsetzung der lokalen Immunabwehr und damit die Begünstigung wiederholter bakterieller und/oder viraler Infektionen kann bei prädisponierten Personen die Entwicklung einer COPD fördern¹³¹.

Die durch die Inhalation von Tabakrauch aus der Raumluft in Gang gesetzten Wirkmechanismen, welche die Entwicklung einer COPD fördern, entsprechen im Wesentlichen denen des Aktivrauchens¹³¹. Experimentell ist der Zusammenhang zwischen Passivrauchen und akuten Irritationen der unteren Atem-

Abbildung 20:
Anzahl der jährlich durch
Passivrauch verursachten
COPD-Todesfälle in
Deutschland; Bearbeitung:
Institut für Epidemiologie
und Sozialmedizin der
Universität Münster, 2005.

Anzahl der passivrauchbedingten COPD-Todesfälle pro Jahr			
Altersgruppe	Frauen	Männer	Zusammen
< 45 Jahre	0	0	0
45–54 Jahre	1	0	1
55–64 Jahre	4	1	5
65–74 Jahre	14	1	15
75–84 Jahre	16	4	20
≥ 85 Jahre	13	2	15
Gesamt	48	8	56

wege durch eine Vielzahl von Studien belegt^{185,186,64}. Die Mehrzahl der bisher veröffentlichten epidemiologischen Studien ermittelte einen Zusammenhang zwischen Passivrauchexposition und Entwicklung beziehungsweise Verschlechterung einer COPD bei Nichtrauchern¹³¹. Einige Studien deuten zudem auf einen ungünstigen Einfluss von Passivrauchen in der Kindheit auf die Entwicklung einer COPD im Erwachsenenalter hin^{209,234}. Eine gemeinsame Auswertung dreier vergleichbarer Langzeitstudien zur COPD-Sterblichkeit von Nichtrauchern, die mit einem rauchenden Partner zusammenleben, ergab ein relatives Risiko, an einer COPD zu versterben, von 1,24 für nichtrauchende Männer und 1,26 für nichtrauchende Frauen, also ein um 24 Prozent beziehungsweise 26 Prozent erhöhtes Risiko^{83,113,215}.

Passivrauchbedingte Mortalität durch chronisch-obstruktive Lungenerkrankungen: Rund 1,9 Prozent aller COPD-bedingten Todesfälle bei lebenslangen Nichtrauchern in Deutschland lassen sich nach unseren Berechnungen auf Passivrauchen im eigenen Haushalt zurückführen; dies entspricht jährlich 56 Todesfällen (Abb. 20). Die durch Passivrauchen verursachte Anzahl von COPD-Neuerkrankungen lässt sich auf-

grund fehlender epidemiologischer Daten nicht zuverlässig abschätzen.

Die angegebenen Zahlen sind in mehrfacher Hinsicht konservativ geschätzt: Zum einen wurde die Exposition durch Passivrauchen am Arbeitsplatz aufgrund fehlender Studienergebnisse nicht berücksichtigt. Da zumindest Frühstadien der Erkrankung bereits in jüngerem Alter auftreten können, ist hier ein zusätzlicher Effekt zu vermuten, der jedoch zur Zeit nicht quantifizierbar ist. Zum anderen wurde das Risiko durch Passivrauchen nur bei lebenslangen Nichtrauchern betrachtet. Ein zusätzliches Risiko von Ex-Rauchern, die einer Passivrauchexposition ausgesetzt sind, wurde nicht berücksichtigt. Vergleichbare Berechnungen liegen derzeit nur für Großbritannien vor²¹². Dort wurden für das Jahr 2003 über 1000 passivrauchbedingte COPD-Todesfälle berechnet; allerdings mit der Annahme, dass auch Raucher und Ex-Raucher ein zusätzliches COPD-Risiko durch Passivrauch haben. Zudem wurde in den britischen Berechnungen die Passivrauchexposition am Arbeitsplatz berücksichtigt. Diese unterschiedliche Vorgehensweise erklärt, dass die britischen Berechnungen zu einer deutlich höheren Zahl an passivrauchbedingten COPD-Fällen kommen.

5. Passivrauchen und plötzlicher Kindstod (SIDS)

Hintergrund: Der plötzliche Säuglingstod (engl. Sudden Infant Death Syndrome, Abk. SIDS) ist der plötzliche und unerwartete Tod eines Kindes im ersten Lebensjahr, der auch nach einer sorgfältigen Obduktion nicht erklärt werden kann. Anfang der 1990er Jahre wurden mit Hilfe von epidemiologischen Fall-Kontroll-Studien die Risikofaktoren Bauchlage und Überwärmung sowie Rauchen der Mutter während der Schwangerschaft und Rauchen in Gegenwart des Kindes identifiziert^{88,143,174,176}. Da diese Risikofaktoren reduziert werden konnten, sank zwar die Rate der an SIDS versterbenden Säuglinge von 1,5 pro 1000 Lebendgeborenen im Jahre 1990 auf 0,5 pro 1000 Lebendgeborenen im Jahr 2002, doch damit stirbt immer noch jeden Tag ein Kind am plötzlichen Säuglingstod²²⁵.

Aktueller Wissensstand: Bei Kindern, die am plötzlichen Säuglingstod verstorben sind, sind die inneren Gefäßwände der Atemwege bei starker Tabakrauchbelastung deutlich dicker als bei nicht rauchexponierten Kindern⁸². Ein weiterer Faktor, der bei SIDS vermutlich eine Rolle spielt, ist die Tatsache, dass tabakrauchbelastete Kinder eine höhere Aufwuchsschwelle aufweisen als unbelastete Kinder^{54,117}. Auch nach der Kontrolle für weitere potenzielle SIDS-Risikofaktoren (Geburtsgewicht, Schlafposition und Stillen) ist das SIDS-Risiko für Kinder mit rauchenden Eltern insgesamt fast doppelt so hoch wie in Nichtraucherhaushalten^{35,151}. Da die Auswirkungen des mütterlichen Rauchens auf die ungeborenen und die geborenen Kinder sehr ähnlich sind, lassen sich in epidemiologischen Studien die Effekte des mütterlichen Rauchens während der Schwangerschaft und der Passivrauchexposition des Säuglings nach der Geburt nur schwer voneinander trennen. In einer Metaanalyse von 39 Studien zum elterlichen Rauchen¹³ sind vier Studien enthalten, in denen die Ergebnisse für Passivrauchexposition nach der Geburt

für Rauchen der Mutter in der Schwangerschaft kontrolliert werden konnten. Es ergab sich ein Odds Ratio von 1,94¹³. In Deutschland wurde ein deutlich erhöhtes Risiko nachgewiesen, wenn die Mutter in der Schwangerschaft raucht; ebenso konnte eine Dosis-Wirkungsbeziehung nachgewiesen werden. So stieg das Risiko von 1,7 bei bis zu neun Zigaretten täglich auf das über Dreifache bei 20 Zigaretten und mehr²⁴⁹.

Passivrauchbedingte Mortalität durch den plötzlichen Kindstod: Das Rauchen der Mutter in der Schwangerschaft ist heute der wichtigste vermeidbare Risikofaktor des plötzlichen Kindstodes. Etwa 16 Prozent der SIDS-Fälle in Deutschland sind auf das Rauchverhalten der Eltern zurückzuführen (Methodischer Anhang, S. 47–48). Von den 372 Fällen an plötzlichem Säuglingstod im Jahr 2003 (215 Jungen, 157 Mädchen)²²⁷ hätten also 60 allein durch Rauchverzicht während und nach der Schwangerschaft verhindert werden können (35 SIDS-Fälle bei Jungen, 25 bei Mädchen).

Das relative Risiko von 2,08¹³ ist eine konservative Schätzung für das relative Risiko von Kindern rauchender Eltern, da die Passivrauchexposition (nach der Geburt) durch die Mutter oder andere Familienangehörige damit wahrscheinlich noch nicht ausreichend berücksichtigt wird. Eine neuseeländische Studie ergab, dass sich das Risiko für das Kind, am plötzlichen Kindstod zu sterben, mit drei Rauchern im Haushalt verdoppelt. Da dort über 30 Prozent der Schwangeren rauchen, schätzte sie, dass die SIDS-Zahlen in Neuseeland halbiert werden könnten, falls Eltern weder in der Schwangerschaft noch in Gegenwart des Kindes rauchen.¹⁷⁵ Väterliches Rauchen hat einen zusätzlichen, unabhängigen Effekt, auch wenn für alle anderen Faktoren kontrolliert wird. Das Risiko eines plötzlichen Kindstodes stieg mit der Rauchexposition nach der Geburt, welche das Risiko additiv zum Rauchen der Mutter in der Schwangerschaft weiter erhöhte (Odds Ratio: 2.93, Konfidenzintervall: 1.56–5.48)³⁵.

Abbildung 21:
Krankheitsspezifische
passivrauchbedingte
Mortalität in Deutschland
nach Todesursache;
Bearbeitung: Institut für
Epidemiologie und Sozial-
medizin der Universität
Münster, Hygiene-Institut
der Universität Heidelberg,
2005.

Passivrauchbedingte Mortalität in Deutschland			
Todesursache	Frauen	Männer	Zusammen
Lungenkrebs	212	51	263
Koronare Herzkrankheit (KHK)	1423	725	2148
Schlaganfall	585	189	774
Lungenerkrankungen (COPD)	48	8	56
Plötzlicher Kindstod (SIDS)	25	35	60
Gesamt	2293	1008	3301

6. Mortalität durch Passivrauchen in Deutschland

Erkrankungen, die durch die Aufnahme von Passivrauch hervorgerufen werden, stellen eine bedeutende Todesursache in der Bundesrepublik dar (Abb. 21). Die hier vorgenommenen Berechnungen zeigen erstmalig den Einfluss des Passivrauchens auf die Gesundheit der deutschen Bevölkerung. Den vorgenommenen *konservativen* Berechnungen zufolge sterben jährlich rund 3300 Nichtraucher an verschiedenen Erkrankungen, die durch Passivrauch hervorgerufen werden. Die passivrauchbedingte Sterblichkeit trifft vor allem Frauen. Mit insgesamt 2293 Todesfällen entfallen 70 Prozent der berechneten passivrauchbedingten Todesfälle auf Frauen. Dies ist unter anderem darauf zurückzuführen, dass weibliche Nichtraucher häufiger als männliche Nichtraucher im eigenen Haushalt den Gefahren des Passivrauches ausgesetzt sind.

Der größte Anteil der passivrauchbedingten Todesfälle ist mit circa 65 Prozent auf die koronare Herzkrankheit zurückzuführen: An diesem Krankheitsbild versterben jährlich 2148 Nichtraucher durch die Exposition gegenüber Tabakrauch im eigenen Haushalt. Etwa 23 Prozent (774 Todesfälle) der berechneten Todesfälle sind auf passivrauch-

bedingte Schlaganfälle zurückzuführen. Hinzu kommen 263 Todesfälle durch Lungenkrebs, 56 Todesfälle durch chronisch-obstruktive Lungenerkrankungen und 60 Todesfälle bei Kindern durch den plötzlichen Kindstod im ersten Lebensjahr.

Die vorliegenden Ergebnisse machen deutlich, dass Passivrauch erheblich zur Sterblichkeit in Deutschland beiträgt. Nach unseren Berechnungen sind etwa neun Todesfälle pro Tag durch koronare Herzerkrankungen, chronisch-obstruktive Lungenerkrankungen, Lungenkrebs, Schlaganfall und frühzeitigen Kindstod auf die Exposition von Nichtrauchern mit Tabakrauch zurückzuführen. Weiterhin treten eine Vielzahl nicht tödlicher Neuerkrankungen an den genannten Krankheitsbildern auf, die durch einen wirksamen Nichtraucherschutz verhindert werden könnten.

Berücksichtigung der Passivrauchexposition am Arbeitsplatz: Da bei den vorliegenden Berechnungen für Herz-Kreislauf-Erkrankungen und COPD diejenigen Personen, die an anderen Orten als zu Hause Passivrauch ausgesetzt sind (zum Beispiel am Arbeitsplatz oder in der Gastronomie) nicht berücksichtigt wurden, ist davon auszugehen, dass die tatsächliche Gesamtzahl der Passivrauchopfer in Deutschland höher liegt. Des-

halb wurden im Rahmen einer Sensitivitätsanalyse die obigen Berechnungen für Herz-Kreislauf-Erkrankungen und COPD mit einer alternativen Definition der Passivrauchexposition wiederholt. Hierbei galten alle Personen als exponiert, die zu Hause und/oder am Arbeitsplatz Passivrauch ausgesetzt waren. Die relativen Risiken für diese Art der Exposition wurden dem Risiko durch die Exposition zu Hause gleichgesetzt. Unter diesen Annahmen erhöhte sich die Gesamtzahl der durch Passivrauch bedingten Todesfälle bei der KHK auf 2597, beim Schlaganfall auf 882, sowie bei COPD auf 62. Zusammen würde sich unter diesen Annahmen die Gesamtzahl der durch Passivrauch verursachten Todesfälle an Lungenkrebs, koronarer Herzkrankheit, Schlaganfall, chronisch-obstruktiven Lungenerkrankungen und SIDS von 3301 auf 3864 erhöhen.

Vergleich mit Berechnungen für Großbritannien: Aus Großbritannien sind aktuelle Zahlen zur passivrauchbedingten Mortalität vorgelegt worden^{132,212}. Demzufolge verstarben im Jahre 2003 11756 Briten im Alter von 20 Jahren oder älter an Lungenkrebs, KHK, Schlaganfall und COPD, die durch Exposition gegenüber Passivrauch zu Hause hervorgerufen wurden. Die Annahmen und Parameter, die diesen Berechnungen zugrunde liegen, unterscheiden sich deutlich von denen, die hier für Deutschland verwendet wurden. Der größte Unterschied liegt darin, dass in der britischen Studie auch Aktivraucher als Exponierte betrachtet wurden, wenn sie zusätzlich zum Aktivrauchen auch Passivrauch ausgesetzt waren. Dabei wurden für die Aktivraucher die selben relativen Risiken für den Zusammenhang zwischen Pas-

sivrauchexposition und den verschiedenen Krankheiten angenommen wie für Nichtraucher. Diese relativen Risiken wurden allerdings in Studien ermittelt, in denen nur Nichtraucher untersucht worden sind. Weitere Unterschiede bestehen bei den in der britischen Studie höheren zugrunde gelegten relativen Risiken für Schlaganfall (1,45 gegenüber 1,18) und KHK (1,30 gegenüber 1,25). Die relativen Risiken hinsichtlich COPD sind dagegen in beiden Berechnungen nahezu gleich (1,25 in der britischen Studie für beide Geschlechter gegenüber 1,24 bei Männern und 1,26 bei Frauen).

Wir haben daher eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt, um die hier berechneten Daten für Deutschland mit denen aus Großbritannien zu vergleichen. Dabei wurden die oben genannten Annahmen der britischen Berechnungen zugrunde gelegt. Mit diesen Annahmen ergibt sich für Deutschland eine Zahl von 14383 passivrauchbedingten Todesfällen pro Jahr. In einem weiteren Schritt wurden die krankheitsspezifische Mortalität und die Passivrauchexposition aus Deutschland auf die britische Bevölkerung übertragen. Diese Analyse ergab eine Zahl von 11847 passivrauchbedingten Todesfällen, die sehr gut mit den berichteten 11756 Todesfällen für Großbritannien übereinstimmt (Details im Methodischen Anhang, S. 51–52).

Allerdings ist das Vorgehen in der britischen Studie höchst spekulativ, da keine wissenschaftlichen Daten zur Wirkung des Passivrauchens bei Aktivrauchern vorliegen. Wir halten den britischen Ansatz deshalb für wenig sinnvoll und beziehen uns bei unseren Berechnungen ausschließlich auf Nichtraucher.

Methodischer Anhang

Die Annahmen und einzelnen Rechenschritte, auf denen die hier dargestellten Schätzungen beruhen, werden in diesem Anhang näher erläutert. Zunächst muss hierfür eine Unterscheidung zwischen Rauchern und Nichtrauchern getroffen werden, um dann auf die Wirkung des Passivrauchens bei Nichtrauchern eingehen zu können. Passivrauchen kann wiederum nach den Orten unterschieden werden, an denen die Exposition auftritt (zu Hause, am Arbeitsplatz, an anderen Orten). Aus der Prävalenz des Passivrauchens und den relativen Risiken durch diese Exposition für eine bestimmte Erkrankung kann der Anteil der Erkrankten, die dem Passivrauchen zugeschrieben sind, berechnet werden. Dieser Anteil wird als attributables Risiko bezeichnet und in Prozent ausgedrückt. Zusätzlich wird die Anzahl von Neuerkrankungen beziehungsweise Todesfällen für die hier untersuchten Erkrankungen benötigt, die insgesamt bei Rauchern und Nichtrauchern in Deutschland in einem Kalenderjahr auftreten. Während die Todesursachen von offizieller Seite vollständig erfasst werden, wird die Anzahl der Neuerkrankungen bei Lungenkrebs und den Herz-Kreislauf-Erkrankungen nicht bundesweit erhoben und muss daher aus verschiedenen Datenquellen geschätzt werden. Von der Gesamtzahl der Neuerkrankungs- oder Todesfälle kann man dann auf die Anzahl der Fälle schließen, die unter den Nichtrauchern auftritt. Multipliziert man diese Anzahl mit dem oben angesprochenen attributablen Risiko, erhält man eine Schätzung für die Anzahl der Neuerkrankungs- beziehungsweise Todesfälle unter

den Nichtrauchern, die auf Passivrauchen zurückzuführen ist.

Rauchstatus

Datenbasis für Angaben zum Ausmaß des Rauchens und Passivrauchens in der deutschen Bevölkerung ist der Bundes-Gesundheitssurvey 1998 des Robert Koch Instituts^{233,210}. Hierbei handelt es sich um eine repräsentative Stichprobe der deutschen Wohnbevölkerung zwischen 18 und 79 Jahren. Die Definition des *Rauchstatus respektive Nichtraucherstatus* bezieht sich auf die Kategorien, die vom Bundes-Gesundheitssurvey 1998 vorgegeben sind. Für die Analysen wird ausgehend von der Frage „Haben Sie früher geraucht oder rauchen Sie zur Zeit“ zwischen aktuellen Rauchern, Ex-Rauchern und Nie-Rauchern unterschieden, wobei neben Zigaretten auch andere Tabakwaren wie Zigarren, Zigarillos oder Pfeifen berücksichtigt werden. Als *aktuelle Raucher* gelten Personen, die angaben gegenwärtig, täglich oder gelegentlich zu rauchen. *Ex-Raucher* haben früher täglich oder gelegentlich geraucht, hatten zum Zeitpunkt der Befragung das Rauchen aber aufgegeben. *Nie-Raucher* haben in ihrem bisherigen Leben zu keinem Zeitpunkt geraucht, allenfalls haben sie wenige Male probiert. Die altersspezifischen Prävalenzen sind in Abbildung 30 getrennt für Frauen und Männer wiedergegeben. Dabei entspricht der bei den Nichtrauchern zuunterst dargestellte Teil der Säulen dem Anteil der Personen, die angaben, zu Hause Passivrauch ausgesetzt zu sein. Nimmt man den darüber dargestellten Anteil der Personen hinzu,

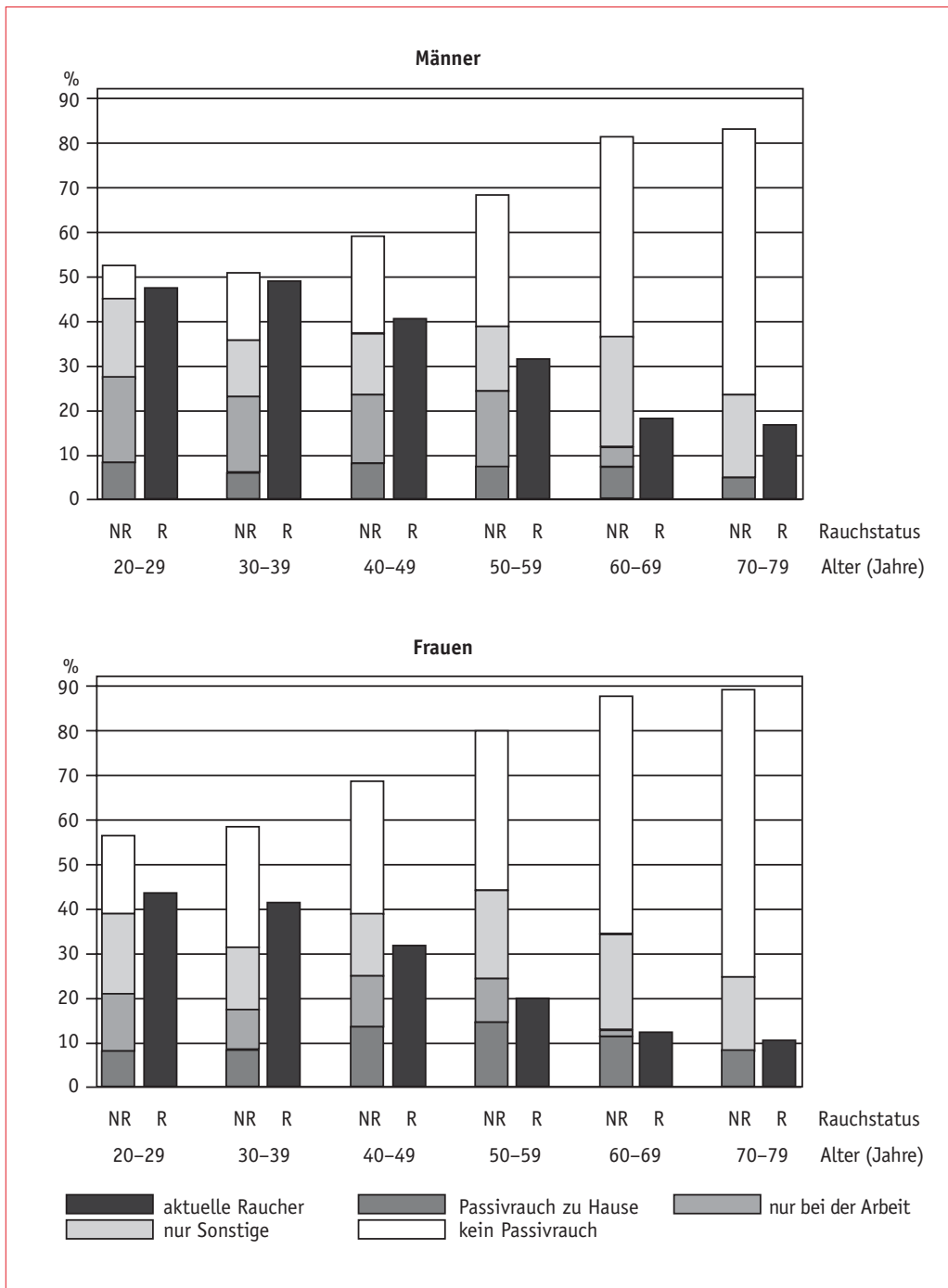


Abbildung 30: Anteil aktueller Raucher (R) und Nichtraucher (NR) bei Männern und Frauen nach Altersgruppen und Prävalenz des Passivrauchens bei Nichtrauchern nach Ort der Exposition. Quelle: Bundes-Gesundheits-Survey, 1998²¹⁰, eigene Berechnungen des Instituts für Epidemiologie und Sozialmedizin der Universität Münster, 2005.

Prävalenz zu Hause und/oder am Arbeitsplatz = „Passivrauch zu Hause“ + „nur bei der Arbeit“, Prävalenz an beliebigen Orten = „Passivrauch zu Hause“ + „nur bei der Arbeit“ + „nur Sonstige“.

die nur am Arbeitsplatz exponiert sind, erhält man in der Summe den Anteil der Personen, die zu Hause oder am Arbeitsplatz exponiert sind. Der dritte Abschnitt bezieht sich auf Personen, die nur außerhalb ihrer Wohnung oder ihres Arbeitsplatzes durch Passivrauch belastet werden, so dass die Summe dieser drei Anteile den Anteil der Personen wiedergibt, die Passivrauch in irgendeiner Weise ausgesetzt sind.

Grundsätzlich können sowohl Raucher als auch Nichtraucher Passivrauchbelastungen ausgesetzt sein. Bei der Untersuchung der Gesundheitseffekte des Passivrauchens werden jedoch häufig nur Nichtraucher betrachtet, da davon ausgegangen wird, dass die Gesundheitsrisiken der Raucher von ihrem eigenen Rauchverhalten dominiert werden und Passivrauchbelastungen keine zentrale Rolle für ihr Krankheits- und Morta-

Erkrankung	Grundgesamtheit der Nichtraucher
Lungenkrebs	nur Nie-Raucher
KHK	Nie-Raucher und Ex-Raucher
Schlaganfall	Nie-Raucher und Ex-Raucher
Chronisch-obstruktive Lungenerkrankungen	nur Nie-Raucher
Plötzlicher Kindstod	Kinder vor Vollendung des ersten Lebensjahres

Abbildung 31: Krankheitsspezifisch berücksichtigte Grundgesamtheit der Nichtraucher in den vorliegenden Berechnungen. Bearbeitung: Institut für Epidemiologie und Sozialmedizin der Universität Münster, Hygiene-Institut des Universitätsklinikums Heidelberg, 2005.

litätsrisiko spielen. Die meisten epidemiologischen Studien zum Passivrauchen verfolgen einen entsprechenden Ansatz und untersuchen krankheitsspezifisch nur die Wirkung des Passivrauchens bei Nichtrauchern. Dementsprechend werden in den vorliegenden Berechnungen die Anteile und Anzahlen der Neuerkrankungen beziehungsweise Todesfälle, die auf Passivrauchen zurückzuführen sind, nur für Nichtraucher geschätzt. Dem Krankheitsrisiko entsprechend wird der Begriff Nichtraucher für die verschiedenen Krankheiten unterschiedlich verwendet (Abb. 31).

Für die Berechnungen zu COPD wird davon ausgegangen, dass das Risiko der Ex-Raucher dem von aktuellen Rauchern entspricht. In diesem Zusammenhang sind Nichtraucher also ausschließlich als lebenslange Nie-Raucher definiert. Bei den Berechnungen zu den Herz-Kreislauf-Erkrankungen (KHK und Schlaganfall) werden Ex-Raucher dagegen zu den Nichtrauchern hinzugezählt, da das Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen nach Beendigung des Rauchens in relativ kurzer Zeit auf das eines Nie-Rauchers zurückgeht^{169,145}. Es wird also davon ausgegangen, dass Ex-Raucher durch Passivrauch einem erhöhten Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen ausgesetzt werden, das nicht über ihren vormaligen aktiven Rauchstatus dominiert wird. In diesem Fall sind Nichtraucher also als Nie-Raucher und Ex-Raucher zu definieren. Bei der Betrachtung von SIDS sind die zu berücksichtigenden Nichtraucher – entsprechend der Definition

des plötzlichen Kindstodes – Kinder vor Vollendung des ersten Lebensjahres.

Passivrauchexposition

Ob eine Exposition durch Passivrauch vorliegt, wird im Bundes-Gesundheits-survey 1998 über die Frage „Halten Sie sich tagsüber oder abends häufiger in Räumen auf, in denen geraucht wird?“ erhoben. Möglich waren Angaben zu Passivrauchbelastungen am Arbeitsplatz, zu Hause oder an anderen Orten²³³. Die vorliegenden Berechnungen konzentrieren sich dabei auf die Passivraucheranteile von Nichtrauchern im eigenen Haushalt (Abb. 32). Für die Analysen zum Lungenkrebs und die Sensitivitätsanalyse für Herz-Kreislauf-Erkrankungen und COPD wird zusätzlich die Passivrauchbelastung zu Hause oder am Arbeitsplatz betrachtet. Die Exposition zu Hause wird in den meisten Studien zum Risiko durch Passivrauchen untersucht, da die gesundheitlichen Auswirkungen dieser Expositionsform am besten empirisch gesichert sind. Für die SIDS-Berechnungen wird Passivrauchen definiert als die Exposition des ungeborenen Kindes, die entsteht, wenn die Mutter während der Schwangerschaft raucht. Diese Daten stammen aus der Perinatalerhebung aus dem Jahr 2000, wonach 18 Prozent der Mütter während der Schwangerschaft rauchen¹⁵⁷.

Relative Risiken

Die relativen Risiken des Passivrauchens für Nichtraucher wurden für Lungenkrebs und koronare Herzerkrankung aus

Abbildung 32:
Anteil der Nichtraucher sowie Prävalenz der Exposition gegenüber Passivrauch bei Nichtrauchern zu Hause, zu Hause und/oder am Arbeitsplatz sowie an beliebigen Orten, nach Geschlecht und Alter (in Prozent). Quelle: Bundes-Gesundheits-Survey, 1998²¹⁰, eigene Berechnungen des Instituts für Epidemiologie und Sozialmedizin der Universität Münster, 2005.

Alter	Männer				Frauen			
	Prävalenz Passivrauchen ^a							
	Anteil Nichtraucher	zu Hause	zu Hause / Arbeit	beliebige Orte	Anteil Nichtraucher	zu Hause	zu Hause / Arbeit	beliebige Orte
20–29	52,3	15,9	53,3	85,8	56,8	13,8	38,2	69,3
30–39	50,5	11,1	44,7	69,9	58,9	14,9	30,0	54,6
40–49	59,5	13,4	40,5	63,7	69,5	19,9	37,8	59,5
50–59	69,6	10,2	36,4	57,8	80,6	18,0	30,7	55,5
60–69	81,1	8,3	14,5	45,5	87,5	12,7	14,3	38,9
70–79	82,1	5,1	6,0	29,4	90,9	8,2	8,6	28,3

^a gemessen am Anteil der Nichtraucher

den aktuellsten Metaanalysen entnommen (Abb. 33). Da keine entsprechenden Metaanalysen zum Risiko von Schlaganfall und COPD vorliegen, wurden die benötigten relativen Risiken aus den Ergebnissen verfügbarer Kohortenstudien mit vergleichbaren Endpunkten berechnet. Hierzu wurden zunächst die Ergebnisse von Studien, in denen die Exposition in mehr als zwei Kategorien erhoben wurde, in die Kategorien „exponiert“ und „nicht exponiert“ umgerechnet. Der krankheitsspezifische Gesamtschätzer aus allen Studien entspricht dann dem gewichteten Mittelwert der einzelnen Studienergebnisse, wobei sich die Gewichte aus der inversen Varianz der einzelnen Schätzer ergeben²¹¹. So konnte für Nichtraucher, die regelmäßiger Passivrauchbelastung im eigenen Haushalt ausgesetzt waren, eine Risikoerhöhung für einen Schlaganfall um etwa 18 Prozent gegenüber Nicht-Exponierten festgestellt werden^{128,261}. Die gemeinsame Auswertung von drei vergleichbaren Langzeitstudien zur COPD-Sterblichkeit bei Nichtrauchern ergibt eine Erhöhung des COPD-Risikos um 24 Prozent für Männer beziehungsweise 26 Prozent für Frauen, die mit einem rauchenden Partner zusammenleben^{113,215},

⁸³. Für SIDS wurden Ergebnisse aus einer Metaanalyse von Fall-Kontroll-Studien verwendet¹³. In dieser Analyse wurde das mütterliche Rauchen sowohl in der Schwangerschaft als auch nach der Geburt als Risikofaktor bewertet. Mit dieser Vorgehensweise konnten die relativen Risiken für Nichtraucher (RR_N), die regelmäßiger Passivrauchbelastung im eigenen Haushalt ausgesetzt sind, für die angegebenen Krankheiten und Todesursachen berechnet werden. In Abbildung 33 sind alle verwendeten krankheitsspezifischen relativen Risiken zusammengefasst. Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass bei den Krankheitsbildern Lungenkrebs, KHK und Schlaganfall die relativen Risiken für Ersterkrankungen und Mortalität jeweils gleich sind.

Attributable Risiken

Mit den oben genannten Angaben zur Prävalenz und dem relativen Risiko durch Passivrauchexposition unter Nichtrauchern kann das attributable Risiko für diesen Risikofaktor berechnet werden. Bei der Beschreibung der notwendigen Rechenschritte werden alle mathematischen Größen, die sich auf die Nichtraucher beziehen, durch ein

Erkrankung	Relatives Risiko (RR _N)		Referenz
	Männer	Frauen	
Lungenkrebs	1,25	1,25	Eigene Berechnungen, basierend auf: Hackshaw et al., 1997 ¹⁰¹ Lubin, 1999 ¹⁶⁵ Zhong et al., 2000 ²⁸⁰ Taylor et al., 2001 ²³⁷ Bofetta, 2002 ³⁶ Brennan et al., 2004 ⁴²
Koronare Herzerkrankung	1,25	1,25	He et al., 1999 ¹⁰⁷ ; Law et al., 1997 ¹⁵⁹ ; Thun et al., 1999 ²³⁹
Schlaganfall	1,18	1,18	eigene Berechnungen, basierend auf: Irribarren et al., 2004 ¹²⁸ ; Whincup et al., 2004 ²⁶¹
Chronisch-obstruktive Lungenerkrankungen	1,24	1,26	eigene Berechnungen, basierend auf: Enstrom 2003 ⁸³ ; Hirayama 1981 ¹¹³ ; Sandler et al., 1989 ²¹⁵
Plötzlicher Kindstod*	2,08	2,08	Anderson, Cook, 1997 ¹³

Abbildung 33:
Relative Risiken RR_N für
passivrauchbelastete
Nichtraucher im Vergleich
zu unbelasteten Nicht-
rauchern. Bearbeitung:
Institut für Epidemiologie
und Sozialmedizin der Uni-
versität Münster, Hygiene-
Institut des Universitäts-
klinikums Heidelberg,
Deutsches Krebsforschungs-
zentrum, Stabstelle
Krebsprävention, 2005

* Odds Ratio für Rauchen der Mutter in der Schwangerschaft

tiefgestelltes N gekennzeichnet. Sei also I_N die Inzidenz der Erkrankung, I_{N0} die Inzidenz unter den Nicht-Exponierten, p_N die Prävalenz des Passivrauchens und RR_N das relative Risiko der Krankheit durch Passivrauchen bei den Nichtrauchern. Dann ist $AR_N = 100 \times (I_N - I_{N0})/I_N$ der Anteil der Erkrankungsfälle in Prozent, die hätten vermieden werden können, wenn niemand exponiert gewesen wäre. Dieser Anteil wird als attributables Risiko bezeichnet, es werden aber auch andere Bezeichnungen verwendet. Manche Autoren bevorzugen den Begriff „etiologic fraction“ oder „fraction of etiology“, da es sich hierbei nicht um ein Risiko im üblichen epidemiologischen Sprachgebrauch handelt. Andere verwenden den Begriff „population attributable risk“ oder „population attributable risk percent“, um zu betonen, dass diese Größe von einer Eigenschaft der betrachteten Population abhängt, nämlich der Prävalenz der interessierenden Expo-

sition. Dies wird deutlich, wenn man obige Formel umformt²¹³

$$AR_N = \frac{p_N (RR_N - 1)}{1 + p_N (RR_N - 1)} \times 100. \quad (1)$$

Krankheitsspezifische Neuerkrankungen und Mortalität

Das attributable Risiko gibt den Anteil der Neuerkrankungen oder Todesfälle an, die einem Risikofaktor zugeschrieben werden können. Damit lässt sich die Anzahl der Fälle berechnen, die dem Risikofaktor anzulasten sind, wenn man die Gesamtzahl der Fälle kennt. Hier ist damit die Gesamtzahl der Neuerkrankungen beziehungsweise Todesfälle unter den Nichtrauchern gemeint. Letztere lässt sich unter zusätzlichen Annahmen aus der Gesamtzahl der Fälle in der gesamten Bevölkerung (Nichtraucher und Raucher) herleiten (siehe unten). Dabei interessiert zum einen die Mortalität, die durch die hier betrachteten

Erkrankungen hervorgerufen wird. Die entsprechenden Zahlen von Verstorbenen werden offiziellen Statistiken für das Jahr 2003 entnommen²²⁷. Hierbei ist insbesondere im Hinblick auf die Herz-Kreislauf-Erkrankungen zu beachten, dass die offiziellen Todesursachenstatistiken nicht zwischen tödlichen Erstereignissen (Herzinfarkt, Schlaganfall) und wiederholten Ereignissen, die nach einem nicht-tödlichen Herzinfarkt oder Schlaganfall auftraten, unterscheiden. Zum anderen interessieren hier die Erstereignisse, wobei dann nicht zwischen tödlichen und nicht tödlichen Infarkten beziehungsweise Schlaganfällen unterschieden wird. Die errechneten Anzahlen von Erstereignissen und Todesfällen beziehen sich also auf Ereignisse mit einer gemeinsamen Schnittmenge, nämlich den tödlichen Erstereignissen. Während die Mortalitätsdaten aus offiziellen Statistiken zugänglich sind und sich auf ganz Deutschland beziehen, gibt es für Neuerkrankungen von Lungenkrebs und Herz-Kreislauf-Erkrankungen nur Daten aus wenigen Teilgebieten der Bundesrepublik. Die benötigten Zahlen werden daher folgendermaßen geschätzt:

Für Lungenkrebs wird auf Ergebnisse des Krebsregisters des Saarlands zurückgegriffen¹⁵, die besagen, dass die Neuerkrankungsrate für Lungenkrebs um einen Faktor 1,075 über der Mortalitätsrate liegt. Dementsprechend wird die bundesweite Inzidenzrate für Lungenkrebs geschätzt, indem die offizielle Mortalitätsrate für Lungenkrebs mit diesem Faktor multipliziert wird.

Für Herz-Kreislauf-Erkrankungen in Deutschland gibt es Registerstudien zur Inzidenz von Herzinfarkt und Schlaganfall in Augsburg¹⁶⁴ beziehungsweise Erlangen¹⁵², jedoch sind diese Daten nicht ohne weiteres auf die gesamte Bundesrepublik übertragbar. Daher wird zur Berechnung der Inzidenz für KHK und Schlaganfall auf einen Ansatz aus der Global Burden of Disease-Studie²⁴ zurückgegriffen. Im Rahmen dieses Projekts wurde ein Modell entwickelt, das verschiedene epidemiologische Kenngrößen einer Erkrankung in Beziehung

zueinander setzt, so dass die Kenntnis von drei dieser Parameter die Berechnung der restlichen epidemiologischen Parameter ermöglicht. Die Berechnungen können mit dem Computerprogramm *DisMod* durchgeführt werden, das von der WHO zur Verfügung gestellt wird²⁷⁶ und das die Arbeitsgrundlage für die hier vorgenommenen Schätzungen zu Inzidenz von Herz-Kreislauf-Erkrankungen darstellt. Die zur Schätzung notwendigen Angaben zur Bevölkerungsgröße nach Alter und Geschlecht, zur Gesamtsterblichkeit und zur krankheitsspezifischen Mortalität sind den offiziellen Statistiken der Bundesrepublik Deutschland für das Jahr 2003 entnommen²²⁷. Des Weiteren wurden krankheitsspezifische Angaben zur Prävalenz der Herz-Kreislauf-Erkrankungen verwendet. Die Schätzung dieser Prävalenzen beruht im Wesentlichen auf Angaben aus dem Bundes-Gesundheits-Survey 1998 – also der gleichen Quelle, der die Prävalenz des Rauchens und des Passivrauchens entnommen wurden. Allerdings sind hier die Befragten nicht älter als 79 Jahre. Daher wurden zusätzlich Ergebnisse aus der Rotterdam Study, bei der auch ältere Personen untersucht worden sind, hinzugezogen^{41,99,116} und zur Extrapolation der Prävalenzen für höhere Altersgruppen genutzt. Als prävalenter Fall gilt dabei jeder, der jemals eine KHK beziehungsweise einen Schlaganfall erlitten hat. Bei dieser Sicht von Prävalenz kann es keine Remission geben. Daher wurde für den *DisMod*-Ansatz eine Remissionsrate von Null angesetzt. Damit konnten die krankheitsspezifischen Inzidenzen getrennt nach Geschlecht und für verschiedene Altersgruppen ermittelt werden. Die Resultate dieser Berechnungen werden in Kapitel C graphisch dargestellt.

Berechnung der Zahl der erkrankten beziehungsweise verstorbenen Nicht-raucher

Im Folgenden bezeichne m die Anzahl der Ersterkrankungen beziehungsweise der Todesfälle an einem bestimmten Krankheitsbild, und m_N die Anzahl dieser Fälle unter den Nichtrauchern. Bei den

Erkrankung	Relatives Risiko <i>RR</i>		Referenz
	Männer	Frauen	
Koronare Herzerkrankung	2,00	2,00	Manson et al., 1992 ¹⁶⁹ Conroy et al., 2003 ⁵⁷ Keil et al., 2005 ¹⁴⁹ Burns 2003 ⁴⁸ .
Schlaganfall	1,43	1,72	Shinton et al., 1989 ²²⁰
Chronisch-obstruktive Lungenerkrankungen	9,70	10,50	Wald et al., 1996 ²⁵²

Abbildung 34: Krankheitsspezifische relative Risiken *RR* für Raucher im Vergleich zu Nichtrauchern. Bearbeitung: Institut für Epidemiologie und Sozialmedizin, Universität Münster, 2005.

SIDS-Berechnungen ist selbstverständlich m_N gleich der Anzahl aller verstorbenen Säuglinge (m). Für die übrigen hier betrachteten Erkrankungen muss die Anzahl m_N der erkrankten beziehungsweise verstorbenen Nichtraucher aus der Anzahl m aller Erkrankten beziehungsweise Verstorbenen in der Bevölkerung berechnet werden.

Beim Lungenkrebs kann man den Anteil a der Nichtraucher unter allen Lungenkrebsfällen verwenden, der aus Fall-Kontroll-Studien geschätzt werden kann. Er beträgt in Deutschland etwa 2 Prozent bei Männern und bei Frauen etwa 30 Prozent^{139,140}. Damit berechnet man dann

$$m_N = m \times a. \quad (2)$$

Zur Berechnung von m_N für KHK, Schlaganfall und COPD liegen solche Daten nicht vor. Deshalb muss hierfür ein anderer Ermittlungsmodus angewendet werden, der neben der Gesamtzahl der Erkrankten in der Bevölkerung die Prävalenz p des Aktivrauchens und das relative Risiko *RR* für Aktivrauchen, das in Kohortenstudien schätzbar ist, verwendet. Die Prävalenz p des Aktivrauchens ist wiederum dem Bundes-Gesundheits-Survey 1998 entnommen. Das relative Risiko *RR* stammt aus Kohortenstudien oder Meta-Analysen, die in Abbildung 34 zusammengefasst werden. Wenn Ergebnisse aus mehreren Studien zusammengefasst werden mussten, gilt die gleiche Vorgehensweise wie für die

Berechnung des relativen Risikos durch Passivrauchen.

Die Anzahl m_N der erkrankten oder verstorbenen Nichtraucher kann man nun folgendermaßen ausdrücken:

$$m_N = \frac{(1 - p) m}{1 + p (RR - 1)} \quad (3)$$

Die vorgenommenen Berechnungen wurden getrennt nach Geschlecht und Alter (20 bis 24, 25 bis 29, ..., 85 bis 89 Jahre sowie 90 Jahre und älter) durchgeführt. Diese Vorgehensweise ist in der hier verwendeten Formelschreibweise jedoch nicht extra gekennzeichnet, um diese einfach zu halten. Die resultierenden alters- und geschlechtsspezifischen Zahlen lassen sich zusammenfassen, indem sie über die einzelnen Altersgruppen addiert werden. Bei den attributablen Risiken muss dagegen ein gewichteter Mittelwert über verschiedene Altersgruppen berechnet werden, wobei als Gewichte die jeweiligen Anteile der Erkrankungsfälle (beziehungsweise Todesfälle) unter den Nichtrauchern bezogen auf die Summe dieser Fälle in allen Altersgruppen verwendet werden.

Vergleich mit Berechnungen für Großbritannien

Mit den hier beschriebenen Ansätzen werden die Auswirkungen des Passivrauchens bei Nichtrauchern beschrieben. In einer aktuellen britischen Arbeit^{132,212} wird dagegen der Effekt des Passiv-

Abbildung 35:
Anzahl passivrauch-
bedingter Todesfälle pro
Jahr unter Rauchern und
Nichtrauchern in Groß-
britannien und Deutschland.
Bearbeitung: Institut für
Epidemiologie und
Sozialmedizin der Uni-
versität Münster, Hygiene-
Institut des Universitäts-
klinikums Heidelberg,
Deutsches Krebsforschungs-
zentrum, Stabstelle
Krebsprävention, 2005

		Großbritannien ¹		Deutschland	
		20–64	65 +	20–64	65 +
Alter					
Prävalenz des Passivrauchens zu Hause ²		37 %	13 %	32 %	15 %
Todesursache	RR³				
Lungenkrebs	1,24	594	778	989	977
Koronare Herzkrankheit	1,30	1486	3753	1196	5779
Schlaganfall	1,45	646	3428	549	4012
Chronisch-obstruktive Lungenerkrankungen	1,25	226	846	147	734
Gesamt		2951	8805	2881	11 502
Summe		11756		14383	

¹ Alle Angaben aus: Royal College of Physicians of London, 2005²¹²

² Für Deutschland berechnet aus: Robert-Koch-Institut, 2000²¹⁰

³ Relatives Risiko durch Passivrauchen aus: Royal College of Physicians of London, 2005²¹²

rauchens bei Rauchern und Nichtrauchern untersucht. Die folgende Abbildung zitiert die Anzahl von Todesfällen, die in dieser Studie dem Passivrauchen in Großbritannien zugeschrieben werden, und stellt diesen entsprechende Daten für Deutschland gegenüber. Die Berechnungen für Deutschland beziehen sich jetzt ebenfalls auf Raucher und Nichtraucher und verwenden die gleichen relativen Risiken wie in der britischen Studie. Nur die Prävalenz des Passivrauchens wird aus dem Bundes-Gesundheits-Survey 1998 neu berechnet. Dabei fällt auf, dass die Prävalenz jetzt höher ist als in den bisherigen Berechnungen, da Raucher häufiger Passiv-

rauch ausgesetzt sind als Nichtraucher. Die britischen und deutschen Zahlen sind nicht direkt vergleichbar, da die Bevölkerungsgröße und damit die Anzahl der Todesfälle in beiden Ländern unterschiedlich sind. Daher wurde zunächst das Verhältnis von britischen zu deutschen Mortalitätszahlen für jede der hier betrachteten Todesursachen berechnet. Dann wurden die Anzahlen passivrauchbedingter Todesfälle in Deutschland mit dem entsprechenden Quotienten multipliziert. Die daraus resultierenden Zahlen sind nun besser auf die Situation in Großbritannien mit circa 20 Prozent weniger Todesfällen übertragbar.