

Kostenumschichtung im
Gesundheitswesen durch Anwendung
des Verursacherprinzips

Vorschläge für eine
Finanzreform im Gesundheitswesen

im Auftrag der
IGUMED - Interdisziplinäre Gesellschaft für Umweltmedizin e.V.

UPI-Bericht Nr. 46
August 1998
4. Auflage Oktober 2001

Glossar

BMI = Body Mass Index, Maß für Körpergewicht, wird nach folgender Formel berechnet: Körpergewicht in kg / (Körpergröße in m)²

Elastizität: Reziproker Zusammenhang zwischen dem Preis eines Produkts und der Nachfrage. Liegt der Elastizitätsfaktor bei 1, führt z.B. eine Verdoppelung des Preises zu einer Halbierung der Nachfrage.

Fall-Kontroll-Studie: Vergleich einer Gruppe Patienten einer bestimmten Krankheit mit einer vergleichbaren, nicht an der Krankheit leidenden Gruppe in Bezug auf Risikofaktoren

KI: Konfidenzintervall oder Vertrauensbereich. Ein Wert von 3,5 - 4,0 für das 95% KI bedeutet z.B., daß der wahre Wert mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% im Bereich zwischen 3,5 und 4,0 liegt.

PM 10 Staub- oder Rußpartikel mit einem Durchmesser kleiner 10 Mikrometer.

Prospektive Kohortenstudie: erhebt Risikofaktoren (z.B. die Ernährungsgewohnheiten) einer Kohorte (Gruppe) und beobachtet die Kohorte über einen langen Zeitraum. Nach Ablauf der Beobachtungszeit werden die aufgetretenen Erkrankungen mit dem Erwartungswert aus einer Vergleichsgruppe (z.B. Allgemeinbevölkerung) verglichen.

Reproduktionskosten: im wesentlichen Kosten der medizinischen Behandlung incl. Verwaltungskosten, bei Unfällen auch anteilige Polizeikosten, Verwaltungskosten von Versicherungen und Rechtsfolgekosten.

Ressourcenausfallkosten: geben den durch Krankheit, Verletzung oder Tod ausgefallenen volkswirtschaftlichen Produktionsbeitrag an. Maßstab dafür ist das Volkseinkommen pro Einwohner im erwerbsfähigen Alter.

Retrospektive Studie: Untersucht eine Gruppe Patienten einer bestimmten Krankheit durch Erhebung z.B. der beruflichen Bedingungen der Patienten und Vergleich mit einer Kontrollgruppe oder der Allgemeinbevölkerung

RR, auch Odds Ratio = Relatives Risiko im Vergleich zur Kontrollgruppe (= 1)

SMR = Standardisierte Mortalitätsratio: Rate der Todesfälle pro 100 000 Personen in einer Studienkohorte geteilt durch die gleiche altersstandardisierte Rate in einer Vergleichsgruppe. Ein SMR von z.B. 150 bedeutet also ein um 50 % höheres Risiko in der Studienkohorte im Vergleich zur Vergleichsgruppe.

Unit-Risk: Risiko durch eine lebenslange, durchschnittliche Exposition gegenüber einer Einheit (z.B. 1 µg/m³) eines bestimmten Schadstoffs

Kostenumschichtung im
Gesundheitswesen durch Anwendung
des Verursacherprinzips

Vorschläge für eine
Finanzreform im Gesundheitswesen

im Auftrag der
IGUMED - Interdisziplinäre Gesellschaft für Umweltmedizin e.V.

Dieter Teufel
Petra Bauer
Günter Fischer
Luise Humm
Natascha Toczek
Gini Weineck

UPI-Bericht Nr. 46
August 1998
4. Auflage Oktober 2001

Inhalt	Seite
1 Zusammenfassung	1
2 Einleitung	4
3 Das System der Sozialversicherung	5
3.1 Situation in der Bundesrepublik Deutschland	5
3.2 Situation in anderen Ländern	8
3.3 Alternativen für die Bundesrepublik Deutschland	13
4 Gesundheitsabgaben	13
4.1 Allgemeine Aspekte	13
4.2 Rechtliche Grundlagen	16
4.3 Ökonomische Auswirkungen einer Gesundheitsabgabe:	18
5 Rauchen	22
5.1 Gesundheitliche Auswirkungen	22
5.2 Passivrauchen	29
5.3 Volkswirtschaftliche Kosten durch Rauchen	30
5.4 Tabaksteueraufkommen	37
5.5 Gesundheitsabgabe auf Tabak	39
6 Alkohol-Konsum	42
6.1 Gesundheitliche Auswirkungen	42
6.2 Volkswirtschaftliche Kosten durch Alkoholkonsum	50
6.3 Alkoholsteueraufkommen	51
6.4 Gesundheitsabgabe auf Alkohol	52
7 Zucker	54
7.1 Gesundheitliche Auswirkungen	54
7.2 Volkswirtschaftliche Kosten durch Verzehr von Zucker	56
7.3 Gesundheitsabgabe auf Zucker	56
8 Konsum von Fleisch und tierischen Fetten	58
8.1 Gesundheitliche Auswirkungen	58
8.2 Volkswirtschaftliche Kosten durch Verzehr tierischer Produkte	68
8.3 Gesundheitsabgabe auf Fleisch	70
8.4 Antibiotika-Resistenzen durch Massentierhaltung	71
8.5 Alternative: Massentierhaltungs-Abgabe	76
9 Kraftfahrzeugverkehr	78
9.1 Gesundheitsschäden durch Verkehrsemissionen	78
9.2 Krebsentstehung durch Diesel-Abgase	85
10 Berechnung der Lungenkrebsfälle durch Dieselruß	98
10.1 Lärmschäden	101
10.2 Straßenverkehrsunfälle	104
10.3 Volkswirtschaftliche Kosten durch den Kfz-Verkehr	107
10.4 Mineralölsteueraufkommen	108
10.5 Gesundheitsabgabe Straßenverkehr	112
11 Sportverletzungen	117
11.1 Gesundheitliche Auswirkungen	117
11.2 Möglichkeit der Anwendung des Verursacherprinzips bei Sportverletzungen	119
12 Tabellenverzeichnis	122
13 Literatur	125

1 Zusammenfassung

Die Kosten der gesetzlichen Krankenversicherungen in der Bundesrepublik Deutschland in Höhe von rund 260 Milliarden DM pro Jahr werden heute zu ca. 98% durch Abgaben auf Arbeit erhoben. Die Beitragsätze der gesetzlichen Krankenversicherungen stiegen von ca. 6% in den 50er Jahren auf knapp 14% heute. Von der gesamten Bruttolohnsumme in der Bundesrepublik Deutschland sind heute nur noch 44% Nettolohn, 56% sind Abgaben und Steuern.

War in Zeiten der Vollbeschäftigung die fast vollständige Finanzierung des Gesundheitswesens durch Abgaben auf den Faktor Arbeit noch sinnvoll, erlauben die Ergebnisse der modernen Risikoforschung heute, verursachergerechtere Finanzierungsmodelle zu realisieren.

Die vorliegende Studie analysiert deshalb am Beispiel ausgewählter risikoreicher Verhaltensweisen, wie hoch die dadurch verursachten volkswirtschaftlichen Kosten sind und untersucht, ob diese Kosten den Verursachern angelastet werden können.

Tabelle 1 zeigt die in dieser Studie berechneten volkswirtschaftlichen Kosten durch Verursachern zuordenbare Gesundheitsschäden.

Ursache	Reproduktionskosten	Ressourcenausfallkosten	Summe
Rauchen	30,6	38,4	68,9
Alkohol	1,7	8,3	10,0
Zucker	9,0	0,0	9,0
Fleisch/tierische Fette	4,9	8,1	13,0
Kraftfahrzeugverkehr	11,0	49,2	60,2
Summe	57,1	104,0	161,1

Tabelle 1: Verursachern zuordenbare volkswirtschaftliche Kosten durch Gesundheitsschäden in der Bundesrepublik Deutschland, Milliarden DM/Jahr

Durch Erhebung von Gesundheitsabgaben auf diese Produkte ließe sich bei stufenweiser Einführung der vorgeschlagenen Abgabesätze im 1. Jahr ein Aufkommen von 15 Milliarden DM und im zehnten Jahr von 110 Milliarden DM erzielen (Tabelle 2).

Mit dem Aufkommen aus den Gesundheitsabgaben könnten die Beiträge zur gesetzlichen Krankenversicherung von heute 14 % auf 8,5 % des Bruttolohns gesenkt

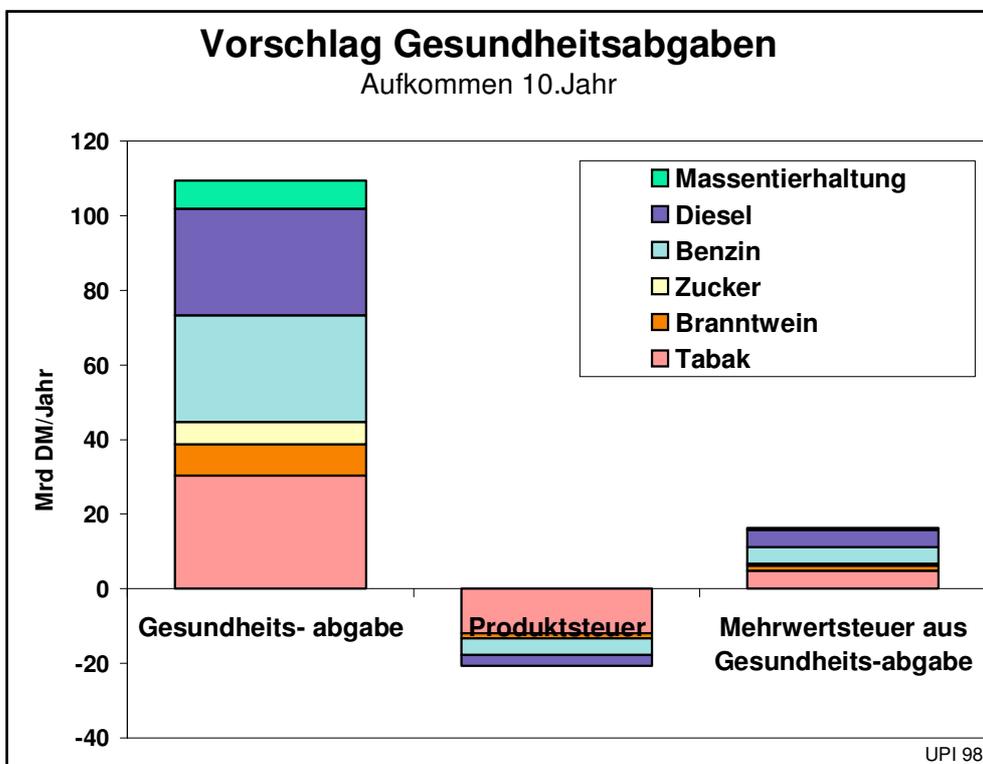
werden. Dies entspricht einer Reduzierung der durch die Krankenversicherung verursachten Lohnnebenkosten um über 40%.

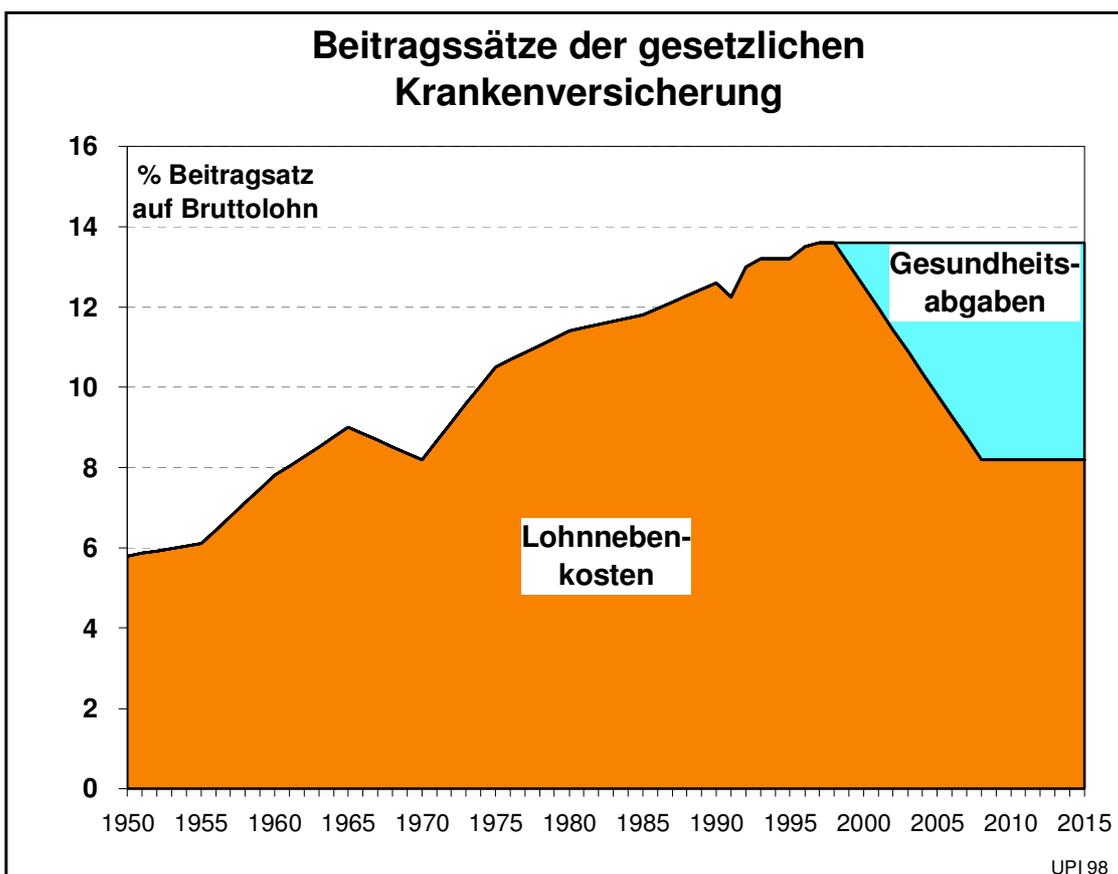
Durch die Gesundheitsabgaben würde nach 10 Jahren der Konsum von Zigaretten um ca. 58%, der von Branntwein um 25%, von Zucker um 26%, von Benzin um 12%, von Diesel um 15% und von Fleisch um 4% zurückgehen.

Produkt	wann	Absatz/Jahr	Einheit	Preis DM/Einheit	Gesundheits- abgabe DM/ Einheit	Auf- kommen Mrd DM/Jahr	Vermei- dung in %
Zigaretten	heute	144 100 000 000	Zigaretten	0,25	0,0	0,0	0,0
	1. Jahr	133 000 000 000	Zigaretten	0,30	0,05	6,6	-8,0
	5. Jahr	90 000 000 000	Zigaretten	0,50	0,25	22,5	-37,5
	10. Jahr	61 000 000 000	Zigaretten	0,75	0,50	30,3	-58,0
Branntwein (als Alkohol)	heute	190 000 000	Liter Alkohol	50	0	0,0	0,0
	1. Jahr	188 000 000	Liter Alkohol	56	6	1,1	-0,8
	5. Jahr	171 000 000	Liter Alkohol	80	30	5,1	-9,9
	10. Jahr	142 000 000	Liter Alkohol	110	60	8,5	-25,1
Zucker	heute	2 720 000 000	kg	1,70	0,00	0,0	0,0
	1. Jahr	2 690 000 000	kg	2,00	0,30	0,8	-1,1
	5. Jahr	2 420 000 000	kg	3,20	1,50	3,6	-11,1
	10. Jahr	2 010 000 000	kg	4,70	3,00	6,0	-26,0
Benzin	heute	40 300 000 000	Liter	1,60	0,00	0,0	0,0
	1. Jahr	39 970 000 000	Liter	1,68	0,08	3,2	-0,8
	5. Jahr	38 130 000 000	Liter	2,00	0,40	15,3	-5,4
	10. Jahr	35 650 000 000	Liter	2,40	0,80	28,5	-11,6
Diesel	heute	30 700 000 000	Liter	1,20	0,00	0,0	0,0
	1. Jahr	30 530 000 000	Liter	1,31	0,11	3,4	-0,6
	5. Jahr	28 910 000 000	Liter	1,75	0,55	15,9	-5,6
	10. Jahr	26 120 000 000	Liter	2,30	1,10	28,7	-14,9
Fleisch	heute	7 776 000 000	kg	11,0	0,00	0,0	0,0
	1. Jahr	7 720 000 000	kg	11,1	0,10	0,8	-0,7
	5. Jahr	7 600 000 000	kg	11,5	0,50	3,8	-2,2
	10. Jahr	7 500 000 000	kg	12,0	1,00	7,5	-3,6
Gesamtsumme	heute					0,0	
Aufkommen	1. Jahr					15,9	
pro Jahr	5. Jahr					66,2	
	10. Jahr					109,6	

Tabelle 2: Aufkommen aus den vorgeschlagenen Gesundheitsabgaben in der Bundesrepublik Deutschland, 1995/97

Die in dieser Studie gemachten Vorschläge für Gesundheitsabgaben müssen nicht als Paket verwirklicht werden. Es wäre genauso möglich, einzelne Gesundheitsabgaben herauszugreifen oder sie in einer zeitlichen Reihenfolge zu verwirklichen. Genauso wären andere Abgabesätze als die vorgeschlagenen möglich.





2 Einleitung

Durch Fortschritte in der quantitativen Risikoforschung kann heute eindeutig belegt werden, daß verschiedene Gewohnheiten und Tätigkeiten im Ernährungs-, Genußmittel- und in anderen Bereichen konkrete gesundheitliche Schäden verursachen. Die dadurch entstehenden medizinischen und volkswirtschaftlichen Kosten werden jedoch bisher nicht von den Verursachern, sondern von der Allgemeinheit u.a. in Form der Beiträge zur gesetzlichen Krankenversicherung getragen.

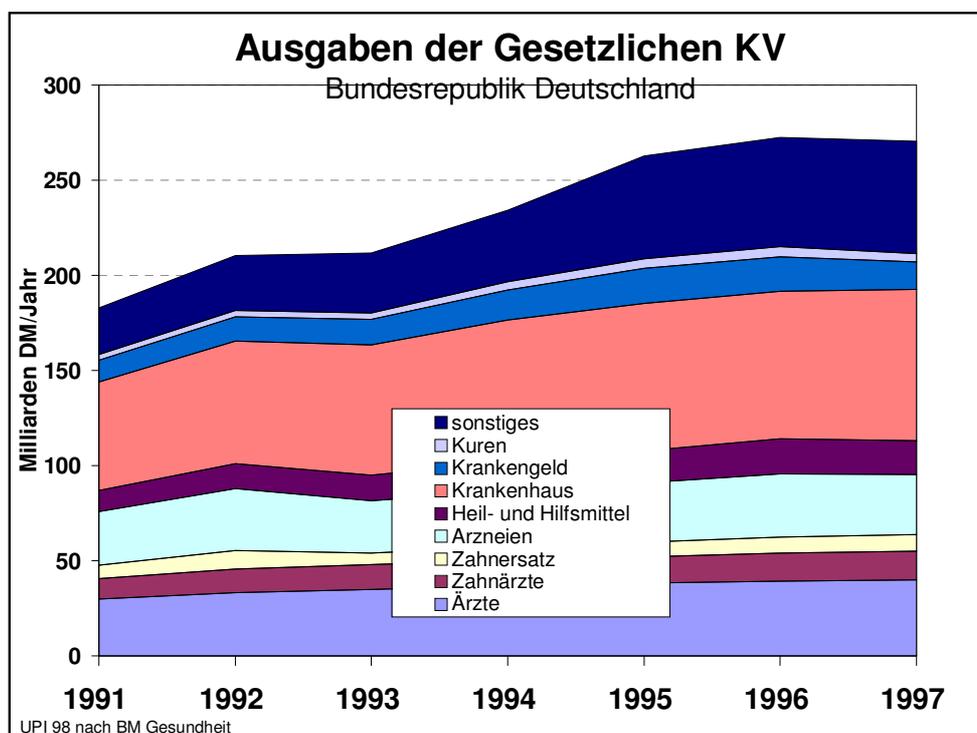
Ziel dieser Studie ist es daher,

- das umfangreiche vorhandene Wissen über den quantitativen Beitrag verschiedener gesundheitsschädigender Produkte und Verhaltensweisen aufzubereiten und darzustellen und
- Vorschläge zu einer verursachergerechten Anlastung der dadurch entstehenden medizinischen Kosten vorzulegen.

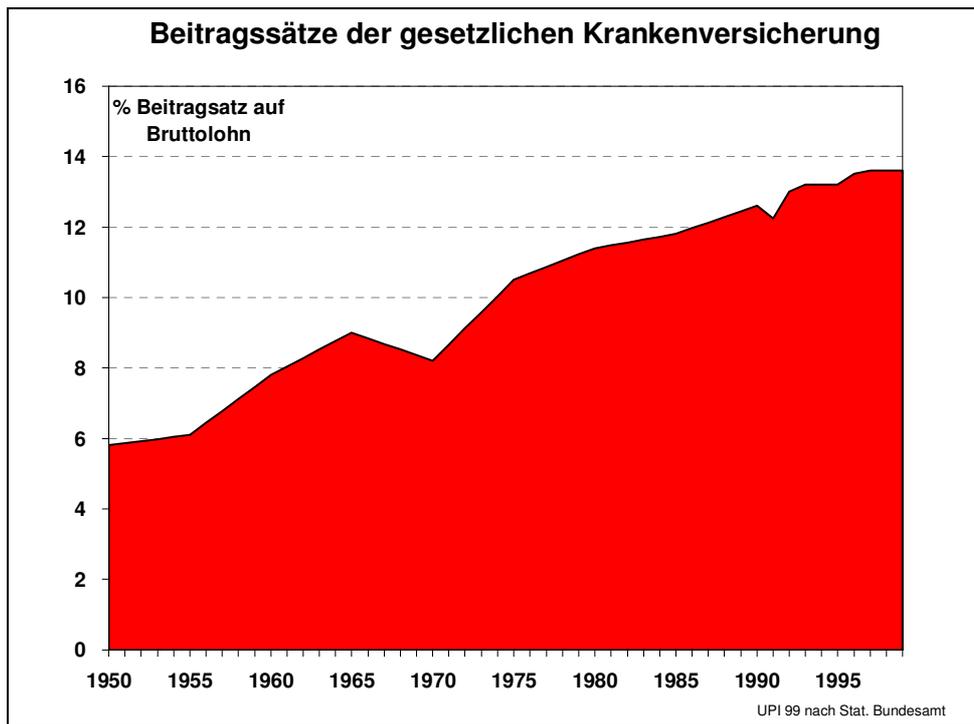
3 Das System der Sozialversicherung

3.1 Situation in der Bundesrepublik Deutschland

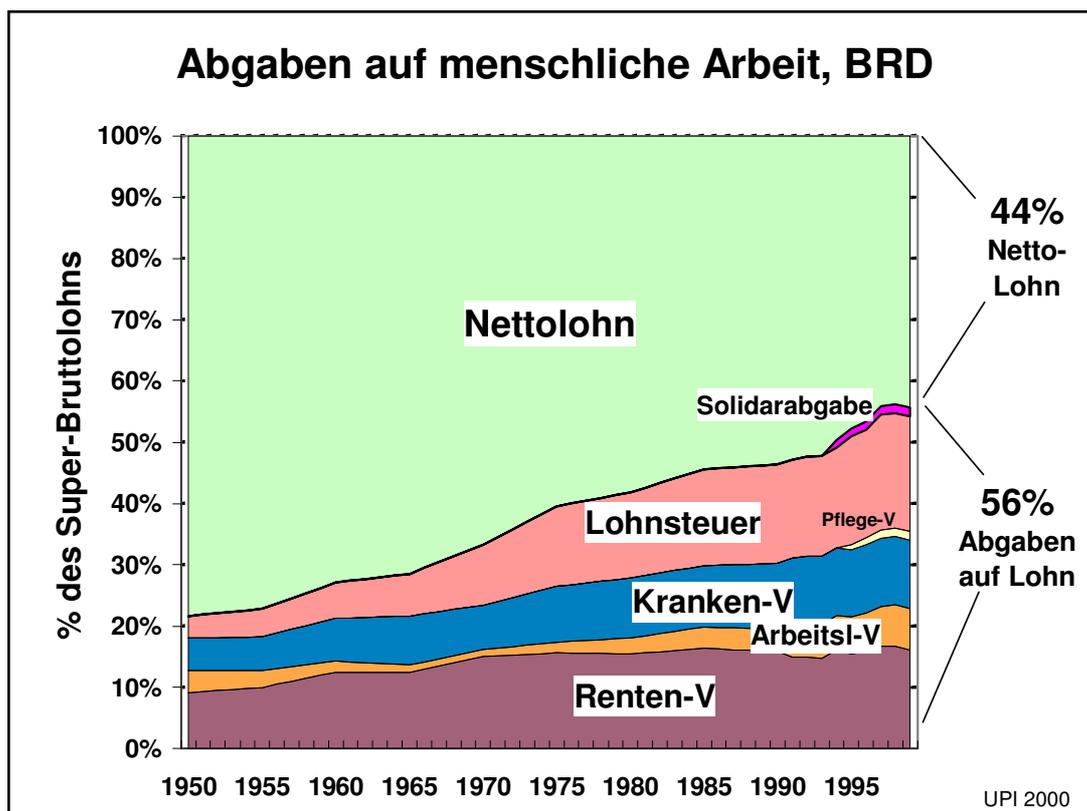
Die Kosten der gesetzlichen Krankenversicherung in der Bundesrepublik Deutschland liegen heute in der Größenordnung von 260 Milliarden DM pro Jahr. Diese werden zu ca. 98% durch die Beiträge der Versicherten und der Arbeitgeber in Abhängigkeit vom jeweiligen Bruttolohn erhoben. Die Grafik „Ausgaben der gesetzlichen KV“ zeigt die Entwicklung in den letzten 7 Jahren.



Der Anteil der Beiträge zur gesetzlichen Krankenversicherung an den Lohnkosten wuchs in der Vergangenheit deutlich. Lag er 1970 noch bei 8,2%, stieg er über 11,4% in 1980 und 12,6% in 1990 auf 13,5 % Prozent im Jahr 1996 an (siehe Grafik „Beitragssätze der gesetzlichen Krankenversicherung“).



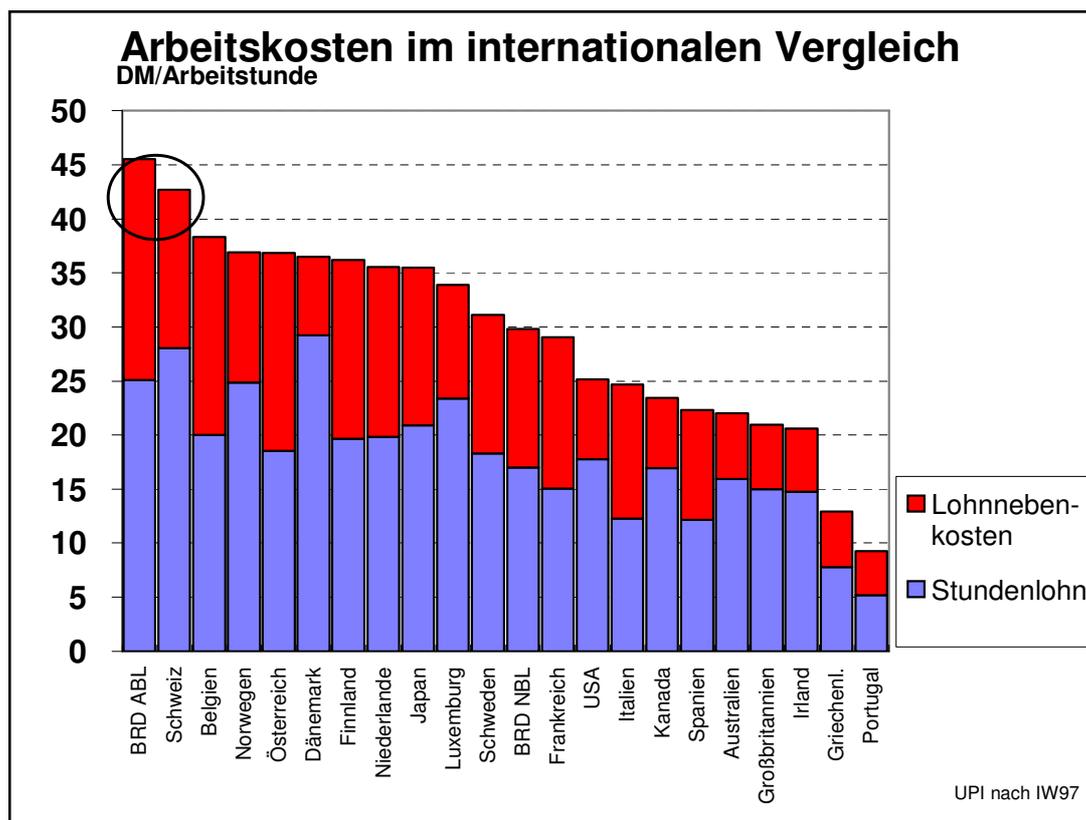
Die Grafik "Abgaben auf menschliche Arbeit, BRD" zeigt die Entwicklung der Abgabenbelastung des Faktors Arbeit in den letzten Jahrzehnten. Daraus ist ersichtlich, daß heute über die Hälfte der Lohnkosten in Form von Abgaben abgeführt werden muß. Dies bedeutet für die Schaffung von Arbeitsplätzen, daß für menschliche Arbeit mehr als doppelt soviel gezahlt werden muß wie der Beschäftigte tatsächlich als Lohn erhält. Dies führt zu einer künstlichen Verteuerung des Faktors Arbeit, die ökonomisch große Probleme verursacht und mit schuld ist an der Zunahme der Arbeitslosigkeit.



Diese Entwicklung ist die Hauptursache dafür, daß die Lohnkosten in der Bundesrepublik Deutschland heute weltweit an der Spitze liegen.

Da die Lohnkosten in der heutigen Zeit zunehmender Arbeitslosigkeit und globalen Wettbewerbs eine große Rolle spielen, werden seit Jahren von Seiten der Bundesregierung vielfältige Versuche zur Senkung u.a. der Beiträge zur gesetzlichen Krankenversicherung unternommen.¹ Diese beinhalten im Bereich der gesetzlichen Krankenversicherung jedoch die Gefahr von Einschnitten in die medizinische Versorgung der Bevölkerung.

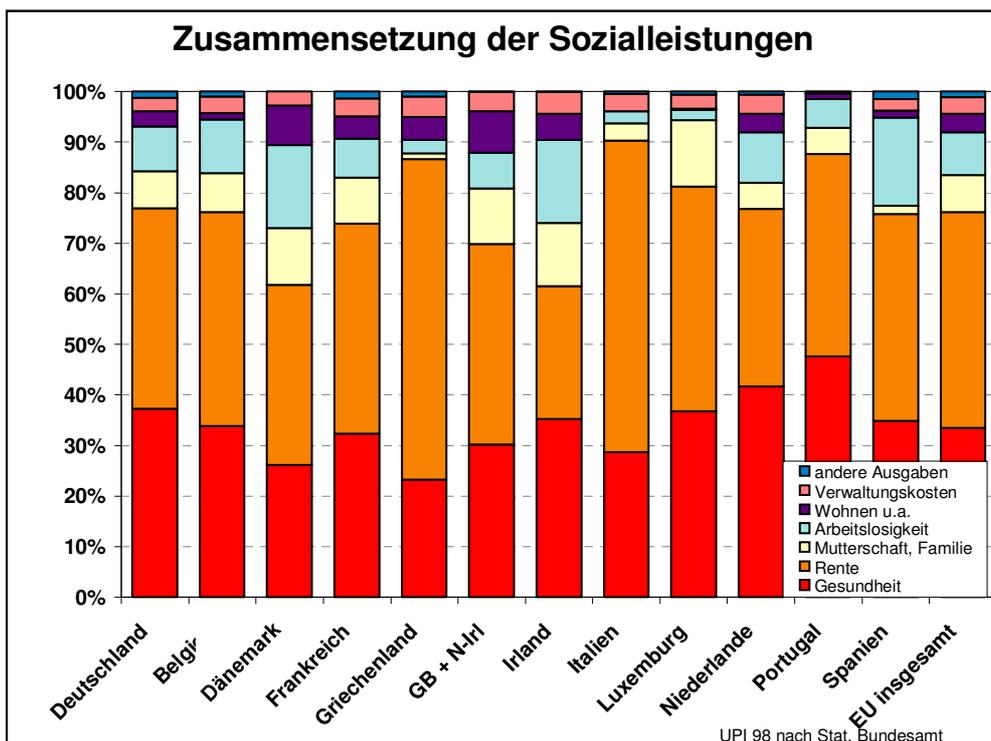
Im Mai 1998 startete die Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände (BDA) eine Initiative zur Reduzierung des Systems der Sozialversicherung auf eine „Basissicherung“. Dadurch soll die Abgabenbelastung um 4 Prozentpunkte reduziert werden. Nach dem Modell der Arbeitgeber sollten gesetzliche Krankenkassen in Zukunft strikt nur noch das medizinisch Notwendige bezahlen. Dadurch könnten nach Schätzungen der Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände etwa 20% der heutigen Leistungen der gesetzlichen Krankenversicherung eingespart werden.²



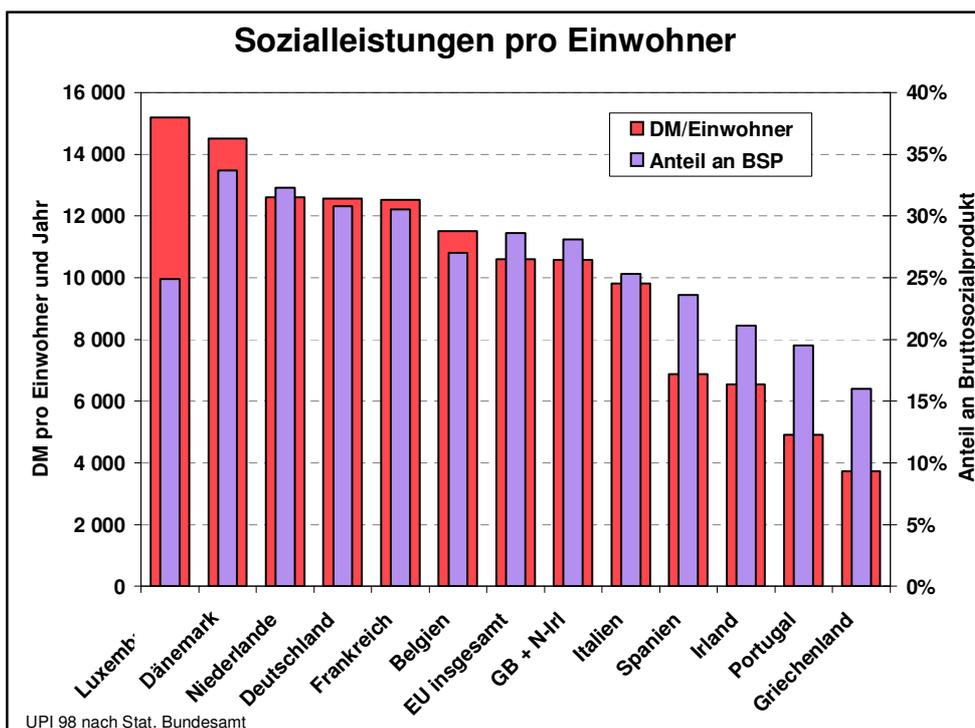
Die Ausgaben der Krankenversicherung werden je nach Ausgabenart in unterschiedlichem Maße durch vermeidbare oder beeinflussbare Verhaltensweisen der Versicherten bestimmt. Bisher ist die Verursachung von Krankheitsausgaben jedoch noch nicht an die Höhe der Beitragssätze gekoppelt. Die Beiträge der Versicherten werden ausschließlich in Abhängigkeit von der Höhe des Bruttolohns der Versicherten erhoben.

3.2 Situation in anderen Ländern

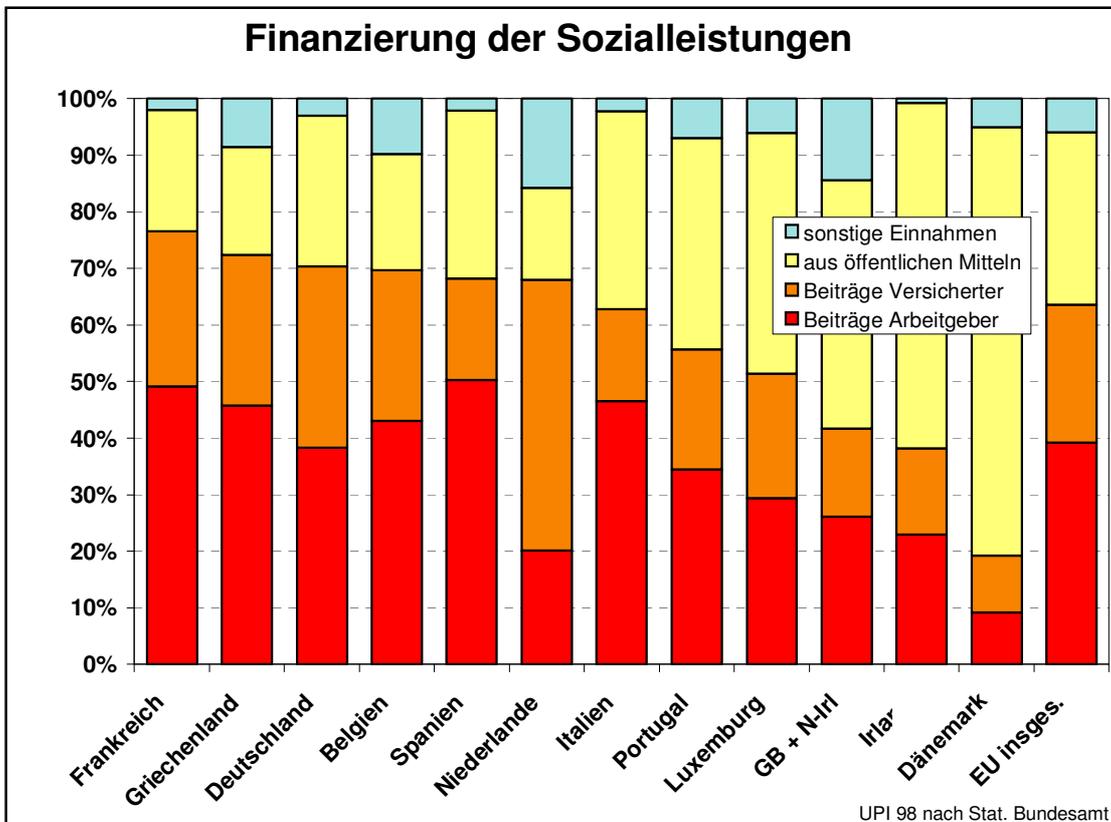
Die Grafik „Zusammensetzung der Sozialleistungen“ zeigt den prozentualen Anteil der Ausgaben für die verschiedenen Bereiche der Sozialversicherung in den Mitgliedsstaaten der EU. Die Bundesrepublik Deutschland liegt im Anteil der Gesundheitsausgaben mit knapp 40% im Mittelfeld der EU-Staaten.

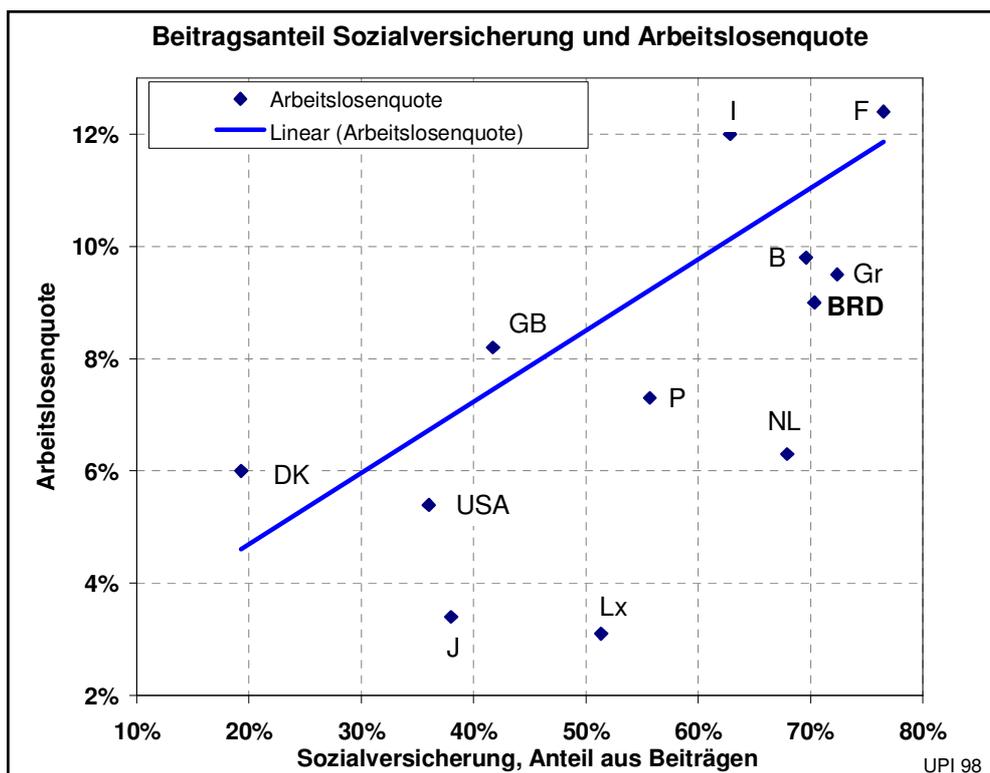


Die Grafik „Sozialleistung pro Einwohner“ zeigt die Summe der Sozialausgaben pro Einwohner und als Anteil am Bruttonsozialprodukt. Die Grafik zeigt eine deutliche Abhängigkeit der Höhe der Sozialleistungen von der Wirtschaftskraft des jeweiligen Landes.



Interessante Unterschiede zeigt die Art, wie die einzelnen Länder die Finanzierung der Sozialleistungen geregelt haben (siehe Grafik „Finanzierung der Sozialleistungen“). In Deutschland werden über 70% der Sozialleistungen durch Beiträge der Arbeitgeber und der Versicherten in Form von Zuschlägen zum Arbeitslohn erhoben. Eine andere Art der Finanzierung hat Dänemark in den letzten Jahren entwickelt: In Dänemark werden inzwischen nur noch weniger als 20% der Sozialleistungen durch Zuschläge auf die Arbeitskosten, über 75% dagegen aus anderen Abgaben erbracht. Dies führte dazu, daß Dänemark inzwischen sowohl in der Höhe der Lohnnebenkosten als auch in der Arbeitslosenquote am unteren Ende in der EU liegt. Die Grafik „Beitragsanteil Sozialversicherung und Arbeitslosenquote“ zeigt den Zusammenhang zwischen Arbeitslosigkeit und den die Höhe der Lohnnebenkosten bestimmenden Anteil der Sozialversicherung aus Beiträgen. Obwohl Dänemark die Lohnnebenkosten drastisch gesenkt hat, liegt es nach wie vor in der Höhe der Sozialleistungen pro Einwohner und dem Anteil der Sozialleistungen am Brutto-sozialprodukt an der Spitze in der EU (siehe Grafik „Sozialleistung pro Einwohner“). Im Gegensatz dazu liegt Deutschland zwar ebenfalls im oberen Drittel der Sozialausgaben, gleichzeitig aber auch im oberen Drittel der Arbeitslosenquote und der Lohnnebenkosten.





Dänemark, das noch Anfang der 90er Jahre über hohe Lohnnebenkosten verfügte, begann 1993 mit einer umfassenden ökologischen Steuerreform, in der mit Abgaben auf Energie, CO₂, Schwefeldioxid, Lösemittel, Pestizide u.a. Anreize zum verringerten Verbrauch dieser Produkte geschaffen und mit den Einnahmen aus diesen Abgaben die Kosten des Faktors Arbeit reduziert wurden. Die Öko-Abgaben wurden in den letzten Jahren stufenweise erhöht und sollen auch in Zukunft weiter erhöht werden, um z.B. die CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2005 zu halbieren.³

Auch eine Reihe anderer europäischer Länder hat in den letzten Jahren mit der Einführung von Öko-Steuern und ökologischen Reformen des Steuersystems begonnen, wie eine Übersicht in Tabelle 3 zeigt.

Land	Produkt	Steuersatz	Steuersatz Zukunft	seit wann
Dänemark	umfassende Öko-Steuer-Reform	Energie-, CO ₂ -, Pestizid-, SO ₂ -, Lösemittelsteuern u.a.		1993
"	z.B. Heizöl leicht	15 Pf/l	44 Pf/l in 2000	1993
"	elektrischer Strom	7 Pf/kWh	14 Pf/kWh in 2000	1993
"	CO ₂ -Emissionen	0,51 DM/t CO ₂	5,16 DM/t CO ₂ in 2000	1996
Belgien	div. Einwegprodukte			1993
Norwegen	Getränkeeinwegverpackungen			1994
Großbritannien	Mineralölsteuer	Erhöhung jedes Jahr um real 6%	jährliche Erhöhung real 6%	1994
"	Müllabgaben, Deponiesteuer	Erhöhung um 30%		1998
Niederlande	Erdgas	3,4 Pf/m ³	Anstieg auf 10 Pf/m ³ bis 1998	1996
"	Strom	3,1 Pf/kWh		1996
"	Heizöl leicht	2,8 Pf/l	Anstieg auf 8,5 Pf/l bis 1998	1996
"	Flüssiggas	3,4 Pf/kg	Anstieg auf 10 Pf/kg bis 1998	1996
"	Planung einer Öko-Steuer-Reform	u.a. Verdoppelung Energiesteuern, Verringerung Arbeitskosten		1998
Finnland	Getränkeeinwegdosen	30 Pf/Getränkedose		1996
Ungarn	Einwegglasverpackungen	21 DM/t Glas		1996
"	Kunststoffeinwegverpackungen	108 DM/t Kunststoff		1996
"	Aluminiumeinwegverpackungen	54 DM/t Aluminium		1996
"	Papiereinwegverpackungen	31 DM/ Papier		1996
Schweden	CO ₂ -Emissionen			1991
"	Energie			1991
"	Atomstrom	0,4 Pf/kWh	Anstieg auf 1,8 Pf/kWh in 1997	1994

Tabelle 3: Öko-Steuern in Europa

3.3 Alternativen für die Bundesrepublik Deutschland

Möglich wäre eine Weiterentwicklung der Finanzierung der gesetzlichen Krankenversicherung durch

- eine teilweise Finanzierung aus dem allgemeinen Steuerhaushalt (ökologische Steuerreform mit Senkung der Lohnnebenkosten durch Einführung von Ökosteuern)
- eine verursachergerechte Anlastung der durch gesundheitsschädliche Produkte oder Verhaltensweisen verursachten Gesundheitsschäden durch Gesundheitsabgaben
- Zusatzversicherungen gesundheitsschädlicher und risikoreicher Tätigkeiten.

Während die erste Möglichkeit inzwischen in mehreren Studien untersucht und konkrete Modelle für die Bundesrepublik Deutschland durchgerechnet wurden (z.B. ⁴), liegen für die zweite Möglichkeit der teilweisen Finanzierung der Krankenversicherung durch Gesundheitsabgaben bisher keine für die Bundesrepublik Deutschland durchgerechneten Modelle vor. Deshalb beauftragte die IGUMED-Interdisziplinäre Gesellschaft für Umweltmedizin e.V. das UPI-Institut mit der Erstellung dieser Studie.

4 Gesundheitsabgaben

4.1 Allgemeine Aspekte

Die Weltgesundheitsorganisation nennt in ihren „Einzelzielen für die Gesundheit 2000“ (1985) als für die Gesundheit riskante Verhaltensweisen im einzelnen:

- Unausgewogene Ernährung
- Über- und Unterernährung
- Rauchen
- Streß
- Bewegungsmangel
- Alkoholmißbrauch
- Drogen- und Arzneimittelmißbrauch

Das Bundesministerium für Gesundheit beziffert z.B. die Gesamtkosten ernährungsabhängiger ⁵ Krankheiten in der Bundesrepublik Deutschland im Jahre 1990 auf 276 Milliarden DM. ⁶ (Siehe Tabelle 4)

	direkte	Mortalität	Erwerbs- tätig- keitsjahre	indirekte	Arbeitsun- fähigkeit	indirekte	Invalidität	indirekte	indirekte	Gesamt-
	Kosten	Lebens- jahre		Kosten	Erwerbs- tätig- keitsjahre		Kosten		Erwerbs- tätig- keitsjahre	
	Mill. DM	Tsd	Tsd	Mill. DM	Tsd	Mill. DM	Tsd	Mill. DM	Mill. DM	Mill. DM
Hypertonie und Hochdruck- krankheiten	4 906	73	5	125	44	1 476	32	1 047	2 648	7 553
Ischämische Herzkrankheiten	4 016	1 291	107	3 238	90	3 276	79	2 697	9 212	13 229
Sonstige Herzkrankheiten	2 767	400	19	488	16	545	9	306	1 339	4 105
Erkrankungen der Hirngefäße	2 938	664	38	1 002	20	694	41	1 346	3 042	5 980
Erkrankungen anderer Gefäße	739	158	7	207	13	464	21	691	1 362	2 101
Herz-Kreislauf-Krankheiten insgesamt	15 366	2 587	176	5 060	181	6 456	182	6 087	17 603	32 968
Bösartige Neubildungen der Brustdrüse	496	253	26	537	8	158	14	301	996	1 492
Bösartige Neubildungen der Lunge	185	386	55	1 755	3	118	15	492	2 364	2 550
Bösartige Neubildungen der Prostata	120	71	4	108	1	38	2	78	224	343
Bösartige Neubildungen des Darms	330	274	25	705	4	126	12	379	1 211	1 541
Bösartige Neubildungen des Magens	108	159	18	505	1	50	6	199	754	862
Bösartige Neubildungen der Gebärmutter	35	12	0	9	0	6	1	12	27	62
Bösartige Neubildungen der Speiseröhre	28	46	9	305	1	23	3	92	421	449
Bösartige Neubildungen Bauchspeicheldrüse	34	105	11	331	0	14	2	55	400	434
Bösartige Neubildungen Mundhöhle/Rachen	83	67	17	553	3	108	13	439	1 099	1 181
Bösartige Neubildungen des Kehlkopfes	35	23	5	172	1	44	5	169	385	419
Bösartige Neubildungen der Leber	16	42	5	145	0	8	1	39	192	208
Bösartige Neubildungen insgesamt	1 591	1 439	176	5 124	23	693	73	2 255	8 072	9 663
Diabetes mellitus	2 308	139	11	314	16	571	20	636	1 521	3 829
Gicht	192	0	0	1	8	314	0	15	330	522
Fettstoffwechselstörungen	1 283	2	0	8	2	75	0	14	97	1 380
Aminosäure-/Kohlen- hydratstoffw.störungen	7	1	0	5	0	4	0	7	15	23
Übergewicht	332	12	2	67	5	150	4	112	328	660
Struma	1 078	3	0	4	9	232	1	14	251	1 329
Anämien	261	1	0	1	1	18	0	7	26	287
Alkoholismus	743	79	25	750	26	949	34	1 118	2 817	3 559
Karies	20 216	0	0	0	0	6	0	0	6	20 222
Gallenerkrankungen	783	9	0	10	9	274	1	15	299	1 082
Darmdivertikel	79	5	0	12	1	35	0	15	61	140
Chronische Leberer- krankungen	430	263	59	1 786	7	257	19	609	2 652	3 082
Bauchspeicheldrüsen- erkrankungen	1 967	22	5	149	10	340	4	124	614	2 581
Osteoporose	351	0	0	0	10	323	5	155	478	829
Lebensmittelinfektionen	279	4	1	15	31	1 045	1	17	1 077	1 356
Alle ernährungsabhängigen Krankheiten	47 265	4 564	457	13 306	340	11 740	343	11 200	36 246	83 511
Alle Krankheitsursachen	142 777	8 288	1 365	33 040	1 651	49 578	1 606	50 369	132 987	275 764

Anteil ernährungs bedingter Krankheiten an allen Krankheiten, %	33,10	55,07	33,50	40,27	20,58	23,68	21,36	22,24	27,26	30,28
---	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Tabelle 4: Gesamtkosten ernährungsabhängiger Krankheiten in der Bundesrepublik Deutschland im Jahre 1990, aus Bundesminister für Gesundheit, 1993

Tabelle 5 zeigt die Anteile ernährungsabhängiger Krankheiten an allen Krankheiten.

	Ernährungsabhängige Krankheiten	ernährungsunabhängige Krankheiten
Kosten	30,3%	69,7%
verlorene Lebensjahre	55,0%	45,0%
Sterbefälle	64,4%	35,6%

Tabelle 5: Anteil ernährungsabhängiger und ernährungsunabhängiger Krankheiten an den Kosten, den verlorenen Lebensjahren und den Sterbefällen in der Bundesrepublik Deutschland 1990, aus Bundesminister für Gesundheit, 1993

Im Rahmen dieser Studie wurde untersucht, welche gesundheitlichen und volkswirtschaftlichen Kosten in der Bundesrepublik Deutschland pro Jahr durch folgende Produkte und Verhaltensweisen verursacht werden:

- Tabak
- Alkohol
- Zucker
- Fleisch und tierische Fette
- Kraftfahrzeugverkehr
- Sportverletzungen

Kriterien für die Auswahl waren dabei signifikante, zuordenbare und ins Gewicht fallende Gesundheitskosten. Für die ausgewählten Bereiche wird im Einzelfall untersucht, ob und wie eine verursachergerechte Anlastung der verursachten Kosten realisiert werden könnte. Leitgedanken dabei sind

- die Finanzierung der Krankenversicherung verursachergerechter zu gestalten
- die Lohnnebenkosten zu senken und gleichzeitig
- ökonomische Anreize zur Verringerung gesundheitsschädlicher Ursachen zu geben.

Weitere Produkte, bei deren täglichem Gebrauch das Risiko von Gesundheitsschäden und damit Krankheitskosten besteht und die deshalb in Zukunft näher untersucht werden müßten, sind z.B.

- Einsatz von Pestiziden in der Landwirtschaft
- Einsatz von Nitratdünger in der Landwirtschaft
- Einsatz von Pyrethroiden im Haushalt und bei Haushaltsgegenständen
- weitere Biozide wie z.B. Holzschutzmittel

- Einsatz hormonähnlicher Substanzen z.B. als synthetische Duftstoffe in Waschmitteln, Shampoos u.a.

Dabei wäre im Einzelfall zu prüfen, ob bei einzelnen dieser Substanzen die Erhebung einer Gesundheitsabgabe sinnvoll oder im Gegensatz dazu ein Verbot notwendig ist.

4.2 Rechtliche Grundlagen

Staatliche Abgaben lassen sich unterteilen in Steuern, Gebühren, Beiträge und Sonderabgaben. Steuern sind nach der Legaldefinition des §3, Abs.1 AO, die über den Anwendungsbereich der Abgabenordnung hinaus von allgemeiner Gültigkeit ist, *„Geldleistungen, die nicht eine Gegenleistung für eine besondere Leistung darstellen und von einem öffentlich-rechtlichen Gemeinwesen zur Erzielung von Einnahmen allen auferlegt werden, bei denen der Tatbestand vorliegt, an den das Gesetz die Leistungspflicht knüpft. Die Erzielung von Einnahmen kann Nebenzweck sein.“*

Gebühren sind dagegen Geldleistungen, die als Gegenleistung für eine besondere Leistung (Amtshandlung, sonstige Tätigkeit) der Verwaltung (Verwaltungsgebühren) oder für die Inanspruchnahme öffentlicher Einrichtungen und Anlagen (Benutzungsgebühren) erhoben werden (z.B. §4, Abs.2 KAG NW ⁷).

Beiträge werden zur Finanzierung von entweder Verbandlasten als Abgabepflicht von Mitgliedern in öffentlich-rechtlichen Verbänden oder zur Finanzierung des Aufwandes für die Herstellung, Erweiterung und Unterhaltung öffentlicher Einrichtungen von möglichen Nutznießern erhoben.

Sonderabgaben sind an ein Produkt oder an eine Tätigkeit gekoppelte Abgaben, deren Aufkommen nicht zur Finanzierung des allgemeinen Staatshaushaltes, sondern zur Finanzierung spezieller, in dem jeweiligen Gesetz definierter Zwecke dient. ⁸

Die Abgrenzung zwischen Sonderabgaben und Steuern ist von besonderer Relevanz, da beide eine unterschiedliche Stellung in der Finanzverfassung haben. Sonderabgaben sind nicht - wie Steuern - den Bestimmungen gemäß Artikel 105 ff. Grundgesetz untergeordnet, sondern aus den Gesetzgebungs- und Sachkompetenzen der Artikel 70 ff. Grundgesetz abzuleiten. Steuern unterliegen *„als einzige im Grundgesetz ausdrücklich geregelte Abgabe den verschärften Kautelen der bundesstaatlichen Finanzverfassung... Die Kennzeichnung einer Abgabe als Steuer oder Nichtsteuer stellt also die Weichen für oder gegen die Anwendbarkeit spezifisch steuerbezogener verfassungsrechtlicher Legalitätsanforderungen.“* ⁹ Sonderabgaben dagegen sind von den nur für Steuern geltenden harten Reglementierungen der bundesstaatlichen

Finanzverfassung freigestellt. „*Wer eine Sonderabgabe gesetzlich einführen will, dessen Behördeneinzug und Verwaltung der Abgabe obliegen und wem das Verfügungsrecht über die Abgabenerträge zusteht, ergibt sich aus den Sachkompetenzen der Artikel 70 ff GG.*“¹⁰

Für die Erhebung von Sonderabgaben mit Finanzierungsfunktion hat das Bundesverfassungsgericht bestimmte Kriterien festgelegt:¹¹

1. Eine gesellschaftliche Gruppe darf nur dann mit einer Sonderabgabe belastet werden, wenn sie durch eine gemeinsame Interessenlage oder durch gemeinsame Gegebenheiten von der Allgemeinheit und anderen Gruppen eindeutig abgrenzbar ist. In diesem Sinne muß es sich um eine „homogene Gruppe“ handeln.
2. Es muß eine spezifische Sachnähe zwischen dem Kreis der Abgabepflichtigen und dem mit der Abgabe verfolgten Zweck bestehen, d.h. die belastete Gruppe muß dem mit der Abgaben-Erhebung verfolgten Zweck evident näherstehen als die Allgemeinheit oder eine andere Gruppe. Aus dieser Sachnähe muß eine besondere Gruppenverantwortung für die Erfüllung der zu finanzierenden Aufgabe resultieren.
3. Schließlich muß eine gruppennützige Verwendung des Abgabenaufkommens erfolgen, so daß die auf der einen Seite Belasteten auf der anderen Seite durch das Abgabenaufkommen begünstigt werden. Dazu ist es nicht erforderlich, daß jedes einzelne Gruppenmitglied aus der Verwendung des Abgabenaufkommens einen Vorteil erhält, sondern die Gruppe als Ganzes muß Nutznießer der Verausgabung sein.¹²

Da es in der Regel nicht möglich ist, die individuellen Verursacher von Umweltbelastungen oder Gesundheitskosten zu identifizieren oder zur Zahlung heranzuziehen, sollen mit einer entsprechenden Sonderabgabe wenigstens bestimmte Verursachergruppen belastet werden. Siehe dazu auch^{13 14}

Sonderabgaben können den Vorteil haben, daß sie sowohl durch ihre finanzielle Last für den Verursacher als auch durch ihre Finanzierungsfunktion wirken.¹⁵ Dies wäre bei einer Gesundheitsabgabe der Fall.

Gesundheitsabgaben können als Sonderabgaben sowohl in der Bundesrepublik Deutschland allein (siehe dazu z.B.^{16 17}) oder innerhalb der EU (siehe dazu z.B.^{18 19}) eingeführt werden. Die EU könnte neue Instrumente wie eine Gesundheitsabgabe nur

dann einführen, wenn die damit angestrebten Umweltziele besser auf Gemeinschaftsebene als auf der Ebene der einzelnen Mitgliedsstaaten erreicht werden können.²⁰

Zweifellos würde die Einführung einer EU-weiten Gesundheitsabgabe die Möglichkeit bieten, auf die bei bisherigen Verbrauchsteuern wie Tabak-, Alkohol- oder Mineralölsteuer bestehenden Einfuhrzölle verzichten zu können. Andererseits sind die Ernährungsgewohnheiten, die Leistungsfähigkeit des Gesundheitssystems oder die Finanzierung desselben in den einzelnen Mitgliedsstaaten sehr unterschiedlich. Die Ausgestaltung einer Gesundheitsabgabe als nationale Sonderabgaben mit unterschiedlichen Abgabesätzen in den einzelnen Mitgliedstaaten und, ähnlich wie bei den bestehenden Verbrauchsteuern, von der EU festgelegten Mindestabgabesätzen, erscheint deshalb als der gangbarere Weg.

Sollten sich der Einführung einer eigenständigen Gesundheitsabgabe auf nationaler oder EU-Ebene unüberwindliche Schwierigkeiten entgegenstellen, besteht eine elegante Alternative in der Anhebung der Verbrauchssteuern auf Tabak, Alkohol und Mineralöl und der Verwendung des Aufkommens aus dieser Abgabenerhöhung zur gesetzlichen Krankenversicherung. Da für diese Verbrauchsteuern in der EU nur Mindeststeuersätze festgelegt wurden und die Bundesrepublik mit den bestehenden Steuersätzen im unteren bis mittleren Bereich der Mitgliedsstaaten liegt, wäre dieser Weg praktikabel. Mit diesem Verfahren, welches z.B. in Dänemark in den letzten Jahren realisiert wurde, ließen sich zumindest die Gesundheitskosten aus Tabak, Alkohol und aus dem Straßenverkehr nach dem Verursacherprinzip internalisieren und zur Deckung eines Teils der Kosten der gesetzlichen Krankenversicherung verwenden. Damit wären bereits 86 Prozent (Kosten durch Tabak, Alkohol und Straßenverkehr) der in dieser Studie berechneten Kosten durch gesundheitschädliche Produkte auch ohne die Einführung einer neuen Sonderabgabe als Gesundheitsabgabe internalisierbar.

4.3 Ökonomische Auswirkungen einer Gesundheitsabgabe:

Die Preiserhöhung eines gesundheitsschädlichen Produktes durch eine Gesundheitsabgabe führt zu einer geringeren Nachfrage des Produkts. Dies ist gesundheitspolitisch gewollt. Da das Aufkommen der Gesundheitsabgabe vollständig zur Senkung einer anderen Abgabe, der Krankenversicherungsbeiträge, benutzt wird, bleibt die Kaufkraft in vollem Umfang erhalten. Sie wird sich teilweise auf unschädlichere Produkte verlagern.

Der Verbrauchsrückgang bei einer Preiserhöhung durch Besteuerung läßt sich nach folgender Formel berechnen

$$V_{GA} = V / ((GA/100)^a \times b + 1) \quad (1)$$

Dabei sind:

V_{GA} = Verbrauch nach Erhebung einer Gesundheitsabgabe

V = Verbrauch heute

GA = Gesundheitsabgabe in % des bisherigen Produktpreises

a = Elastizitätsexponent

b = Elastizitätsfaktor

In die Ermittlung der Elastizitäts-Koeffizienten gehen ein:

- Angebot unbesteuerteter Alternativprodukte, auf die der Verbraucher ausweichen kann
- Preisdifferenz zu Alternativprodukten
- Qualitäts- und Nachfragedifferenz zu Alternativprodukten
- wo vorhanden, bisherige Erfahrungen über die Preiselastizität

Elastizitäts-Koeffizienten können aus bisherigen Preis- und Nachfrageänderungen berechnet oder durch eine Delphi-Umfrage bei Einzel- und Großhändlern abgeschätzt werden.

Die Steuereinnahmen durch eine Ökosteuer errechnen sich nach der Formel

$$GE = GA/100 \times P \times V_{GA} \quad (2)$$

GE = Steuereinnahmen aus einer Gesundheitsabgabe

GA = Gesundheitsabgabe in % des bisherigen Produktpreises

P = bisheriger Preis des Produkts

V_{GA} = Verbrauch nach Erhebung der Gesundheitsabgabe, berechnet nach Formel (1)

Die Elastizität zwischen Preis und Verbrauch ist im jeweiligen Kapitel für die untersuchten Produkte dargestellt.

Die Preiselastizität läßt sich nicht exakt vorhersagen. Im Rahmen dieser Studie wurde versucht, die Elastizität für die einzelnen Produkte im Fall einer Gesundheitsabgabe aufgrund aller verfügbaren Daten so gut wie möglich zu ermitteln. Die dabei erreichte

Genauigkeit reicht für den beabsichtigten Zweck der Einführung einer Gesundheitsabgabe auf alle Fälle aus. Sollte sich bei der Einführung einer Gesundheitsabgabe in der Praxis herausstellen, daß die tatsächliche Elastizität von der hier prognostizierten abweicht, ist dies nicht problematisch. Geht der Verbrauch bei Besteuerung stärker zurück als hier prognostiziert wird, ist dies gesundheitspolitisch nur positiv. Die Gesundheitsabgabe hat dann ihren Lenkungszweck stärker erfüllt als vorausgesagt. Da nur ein Teil der Krankenversicherung durch Gesundheitsabgaben finanziert wird und die heutige Finanzierung über Krankenversicherungsbeiträge bestehen bleibt, kann durch die jährliche Neubestimmung der Prozentsätze der Krankenversicherungsbeiträge wie auch heute schon zuverlässig vermieden werden, daß es durch Unsicherheiten in der Prognose der Abgabeneinnahmen zu Einnahmeausfällen der gesetzlichen Krankenversicherung kommt. Ist die Elastizität hingegen geringer und geht der Verbrauch des mit einer Gesundheitsabgabe belegten Produkts nicht so stark zurück wie geschätzt, ist dies auch kein Problem. In diesem Fall sind die Einnahmen aus der Gesundheitsabgabe höher als geschätzt und die Gesundheitswirkung dennoch deutlich größer als ohne Gesundheitsabgabe. Die Krankenversicherungsbeiträge können in diesem Fall stärker als geplant gesenkt werden.

Zur Erhebung einer Gesundheitsabgabe ist es nicht notwendig, die durch ein Produkt verursachten Kosten exakt zu kennen. Steuern und Abgaben werden nicht nach der Höhe der durch den Besteuerungsgegenstand verursachten Kosten, sondern aufgrund politischer Beschlüsse erhoben. Wenngleich es in der ökonomischen Theorie wünschenswert wäre, wenn der Preis eines Produktes exakt die internen und externen Kosten widerspiegelt, ist die Kenntnis der exakten Höhe der externen Kosten keine Voraussetzung für Handeln. Da die bisherigen Kosten der Krankenversicherung völlig unabhängig von Verursachungs-Gesichtspunkten nur nach der Höhe der Bruttolöhne erhoben werden, ist jede Änderung in Richtung einer verursachergerechteren Erhebung der Kosten sinnvoll und wünschenswert. Auch wenn mit einer Gesundheitsabgabe nur ein Teil der externen Kosten eines Produkts internalisiert wird, ist dies besser als die jetzige Regelung. Gleiches gilt für den Fall, daß durch eine Gesundheitsabgabe ein höherer Betrag in den Produktpreis internalisiert wird als es den durch das Produkt verursachten externen Kosten entspricht. Auch dieser Fall ist ökonomisch sinnvoller als die jetzige Regelung, in der die Kosten des Gesundheitswesens vollständig in den Preis des Produktes Arbeit internalisiert werden.

Dieser Gesichtspunkt ist besonders für die Zukunft wichtig. In dieser Studie werden die externen Kosten gesundheitsschädlicher Produkte nach dem Stand des Wissens für die Bundesrepublik Deutschland berechnet bzw. geschätzt. Berechnungen

ähnlicher Art werden in Zukunft zunehmend schwieriger werden, da durch das europäische Gesetz über den freien Waren- und Dienstleistungsverkehr und das Ende April 1998 ergangene Urteil des Europäischen Gerichtshofs über die freie Arztwahl in der EU auch die in anderen Ländern anfallenden Kosten bei einer genauen Betrachtung mit einbezogen werden müßten. Dies wird kurz- und mittelfristig aufgrund der unterschiedlichen Verfügbarkeit statistischer Grundlagen in den verschiedenen Ländern der EU jedoch zunehmend schwierig werden. Die exakte Zuordnung der Kosten zu einzelnen Produkten ist jedoch, wie oben gezeigt, keine Voraussetzung für eine politische Entscheidung über die Erhebung einer Gesundheitsabgabe auf gesundheitsschädliche Produkte.

Gleiches gilt für den in der Diskussion mitunter auftauchenden Gesichtspunkt, daß gesundheitsschädliche Produkte zwar zu mehr Gesundheitsschäden, gleichzeitig aber durch eine Verkürzung der Lebenserwartung evtl. zu geringeren Rentenzahlungen und Krankheitskosten im Alter führen. Dieser Aspekt wurde in dieser Studie nicht weiter verfolgt, da eine solche Betrachtungsweise den ökonomischen Wert von Rentnern (wie auch Arbeitslosen) ausschließlich nach der Höhe der Renten- bzw. Arbeitslosenhilfeszahlungen bewertet. Folgte man dieser Betrachtung, könnte es irgendwann folgerichtig sein, bei Rentnern (oder auch Arbeitslosen, falls eine Vollbeschäftigung nicht erreichbar ist) z.B. die medizinische Versorgung zu verringern, da dies Kosten einsparen würde. Der Wert eines Menschenlebens kann nicht mit ökonomischen Statistiken bewertet werden. Politische Entscheidungen über Umfang und Finanzierung der Sozialversicherung können deshalb nicht durch ökonomische Rechnungen ersetzt werden. Notwendig ist eine politische Entscheidung, die überprüft, ob die vor 5 Jahrzehnten getroffene Entscheidung, die Sozialversicherung durch eine Verteuerung des Faktors Arbeit zu finanzieren, in der heutigen Zeit der Massenarbeitslosigkeit noch im selben Umfang sinnvoll ist wie vor 5 Jahrzehnten oder ob eine zumindest teilweise Finanzierung durch eine Verteuerung gesundheitschädlicher Produkte nicht sinnvoller ist.

Gesundheitsabgaben könnten über einen längeren Zeitraum stufenweise eingeführt werden. Höhe und Inkrafttreten der einzelnen Stufen sollten von Anfang an festgelegt werden. Durch die stufenweise Einführung können die erzielten Einnahmen, wie bei anderen Steuern auch, jeweils im nachhinein genau ermittelt und die Elastizitätskurven zur Abschätzung des zukünftigen Steueraufkommens angepaßt werden. Da die Prozentsätze der Krankenversicherungsbeiträge jährlich neu bestimmt werden können, kann zuverlässig vermieden werden, daß es durch Unsicherheiten in der Prognose der Abgabeneinnahmen zu Einnahmeausfällen der gesetzlichen Krankenversicherung kommt.

Die Idee einer Gesundheitsabgabe wird auch von Krankenkassen für sinnvoll gehalten. In einer Pressekonferenz am 13.3.1998 erklärte der Vorstandsvorsitzende des AOK-Bundesverbandes, Hans Jürgen Ahrens, er könne sich „vorstellen, daß Abgaben auf gesundheitsgefährdende Produkte - beispielsweise in der Tabakindustrie - eine neue Finanzquelle für die gesetzlichen Krankenkassen werden“. Nach Vorstellungen der Allgemeinen Ortskrankenkassen (AOK) solle eine Gesundheitsabgabe auf Zigaretten, Tabak und andere gesundheitsgefährdende Produkte erhoben werden.²¹

Nach dem Scheitern des Nichtraucher-Gesetzes im Bundestag forderte die Deutsche Angestellten-Krankenkasse (DAK) erneut eine Gesundheitsabgabe auf Zigaretten.²²

Bereits im November 1997 gab Bundesgesundheitsminister Horst Seehofer bekannt, daß er die Einführung einer Abgabe auf gesundheitsgefährdende Produkte wie Tabakwaren oder Alkohol prüfen lassen will.²³ Damit wolle er die von Bundesärztekammer-Präsident Dr. Karsten Vilmar in den vergangenen Jahren wiederholt geäußerte Vorstellung einer Gesundheitsabgabe aufgreifen.

5 Rauchen

5.1 Gesundheitliche Auswirkungen

Über die gesundheitlichen Folgen des Rauchens existiert eine Vielzahl medizinischer Untersuchungen, vor allem im angelsächsischen Raum. Diese zeigen, daß die mit dem Tabakrauch inhalierten Schadstoffe zahlreiche Krankheiten und Todesfälle verursachen und begünstigen.

Tabakrauch verursacht u.a. folgende Erkrankungen²⁴:

Krebs:

Lungenkrebs, Kehlkopfkrebs, Mundkrebs, Rachenhöhlenkrebs, Bauchspeicheldrüsenkrebs, Magenkrebs, Leberkrebs, Pankreaskrebs, Blasenkrebs, Brustkrebs, Gehirnkrebs

Atemwegserkrankungen:

Emphysem, Bronchitis, Asthma, Lungenentzündung

Herz-Kreislauf-Erkrankungen:

Arterielle Verschlüßerkrankungen, Bluthochdruck, Ischämische Herzkrankheiten, arterielle Thrombose, Herzschlag

Schwangerschaft, Erkrankung von Kleinkindern:

Wachstumsstörungen, Abort, fötale Sterblichkeit,
Säuglingssterblichkeit, Mißbildungen

Andere Erkrankungen:

Osteoporose, Alterung und Faltenbildung der Haut u.a.

Die Ergebnisse zahlreicher epidemiologischer Studien zu diesem Thema zeigen, daß Zigarettenrauchen der meist verbreitete vermeidbare Risikofaktor für Krankheiten und Todesfälle ist.²⁵ Während der Bundesregierung im Jahr 1997 keine „zuverlässigen Angaben über die durch das Rauchen entstehenden Kosten für Patienten, Sozialversicherungssysteme sowie für die Öffentliche Hand vorliegen“^{26, 27}, wurden Berechnungen über die Folgen und Kosten des Konsums von Tabak von der amerikanischen Regierung bereits in den 80er Jahren durchgeführt. 1988 ergab ein Report des US-Departments of Health and Human Services für das Jahr 1985 in den Vereinigten Staaten insgesamt 390 000 Todesfälle, die durch das Rauchen pro Jahr verursacht werden.²⁸

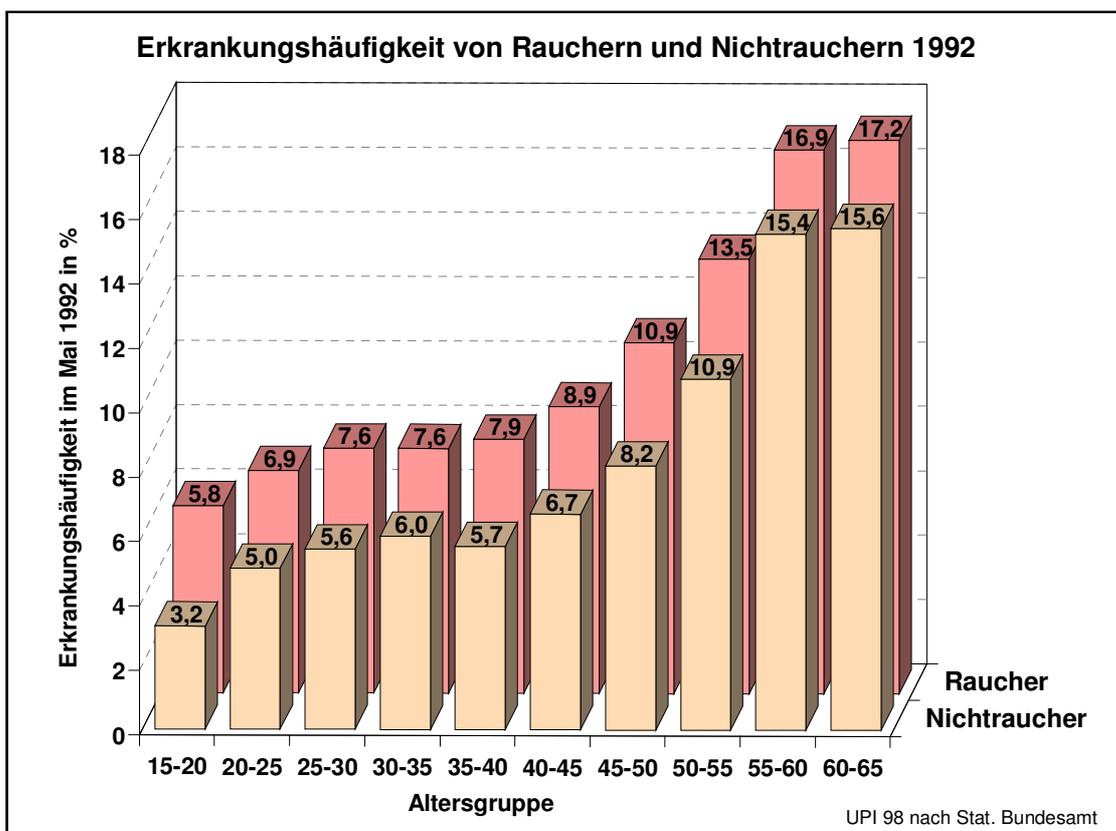
Tabelle 6 zeigt die Mortalitätsraten (relatives Risiko im Vergleich zu Nichtrauchern) aus verschiedenen Studien.

		US- Veteranen	Männer in 25 45-64 Jahre	Staaten 65-79 Jahre	Männer 9 Staaten	Bewohner Kaliforniens
Alle Krebsfälle		2,21	2,14	1,76	1,97	...
	Lungen und Bronchien	12,41	7,84	11,59	10,73	15,90
	Kehlkopf	9,95	6,09	8,99	13,10	...
	Buccal cavity	4,09	9,90	2,93	2,80	1,00
	Rachen	12,54	9,90	2,93	2,80	--
	Esophagus	6,17	4,17	1,74	6,60	0,70
	Blase	2,15	2,20	2,96	2,40	6,00
	Pankreas	1,84	2,69	2,17	...	...
	Niere	1,45	1,42	1,57	150	...
	Magen	1,6	1,42	1,26	2,30	0,80
	Intestinal	1,27	1,01	1,17	0,50	0,90
	Dickdarm	0,98	1,01	1,17	80	1,00
Alle Herz-Kreis-	laufkrankheiten	1,75	1,90	1,31	1,57	...
	Koronare arterielle Krankheiten	1,74	2,03	1,36	1,70	2,00
	Cerebrovasculäre Lesionen	1,52	1,38	1,06	1,30	1,80
	Aortic Aneurysma	5,24	2,62	4,92	...	...
	Bluthochdruck	1,67	1,40	1,42	1,20	1,00
	Arteriosklerose	1,86	...	...	2,00	...
Alle Atemwegs-	erkrankungen	...	...	...	2,85	...

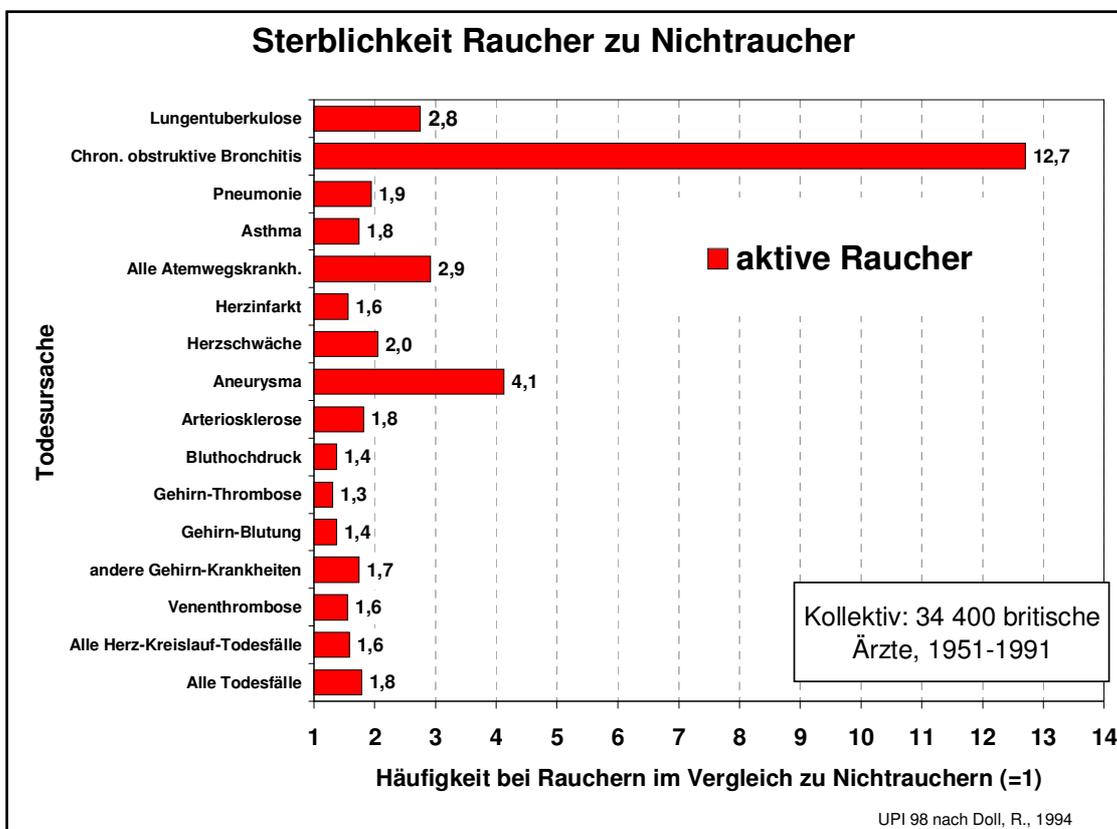
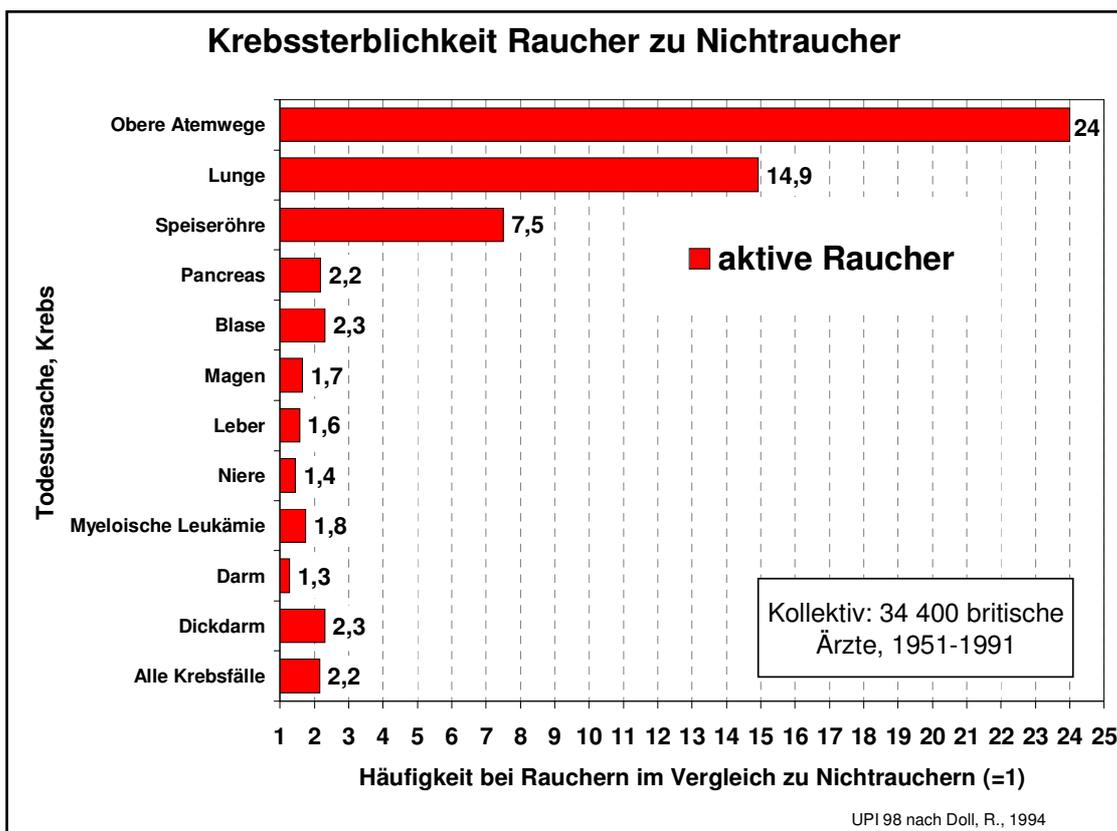
	Emphysem	14,17	6,55	11,41	2,30	4,30
	Bronchitis	4,49	...	...	...	...
	Pulmonäre Tuberkulose	2,12	...	...	...	...
	Asthma	3,47	...	...	...	...
	Influenza und Pneumonie	187	1,86	1,72	2,60	2,40
Magengeschwür		2,98	2,86	1,50	2,16	0,50
Zwölffingerdarm-	geschwür	3,33	2,06	1,97	1,93	4,00
Alle Fälle		1,84	1,88	1,43	1,70	1,78

Tabelle 6: Relatives Mortalitätsrisiko von Rauchern im Vergleich zu Nichtrauchern (=1), aus Hirayama 1987²⁹, nach Lee, 1993

In der Bundesrepublik Deutschland wurden im Mai 1992 im Rahmen des Mikrozensus u.a. die Erkrankungshäufigkeit und die Rauchgewohnheiten in der Bevölkerung erhoben.³⁰ Die Auswertung des Statistischen Bundesamtes zeigt, daß über alle Altersgruppen hinweg Raucher im Durchschnitt um ein Viertel häufiger krank sind als Nichtraucher (siehe Grafik „Erkrankungshäufigkeit von Rauchern und Nichtrauchern 1992“).



Die umfassendste und längste Studie über die gesundheitlichen Auswirkungen des Rauchens läuft seit dem Jahr 1951 in Großbritannien. Sie verfolgt seit nunmehr über 40 Jahren, wie die Sterblichkeit von 34 400 britischen Ärzten mit deren Rauchgewohnheiten zusammenhängt. Eine erste Auswertung der prospektiven Studie erfolgte nach 20 Jahren im Jahr 1971, eine weitere nach 40 Jahren im Jahr 1991.³¹ Insgesamt ließ sich bei 25 Todesursachen ein Zusammenhang mit dem Rauchen nachweisen. Die wichtigsten Ergebnisse sind in den Grafiken „Krebssterblichkeit Raucher zu Nichtraucher“ und „Sterblichkeit Raucher zu Nichtraucher“ dargestellt.



Die Einzelheiten zeigen Tabelle 7 und Tabelle 8.

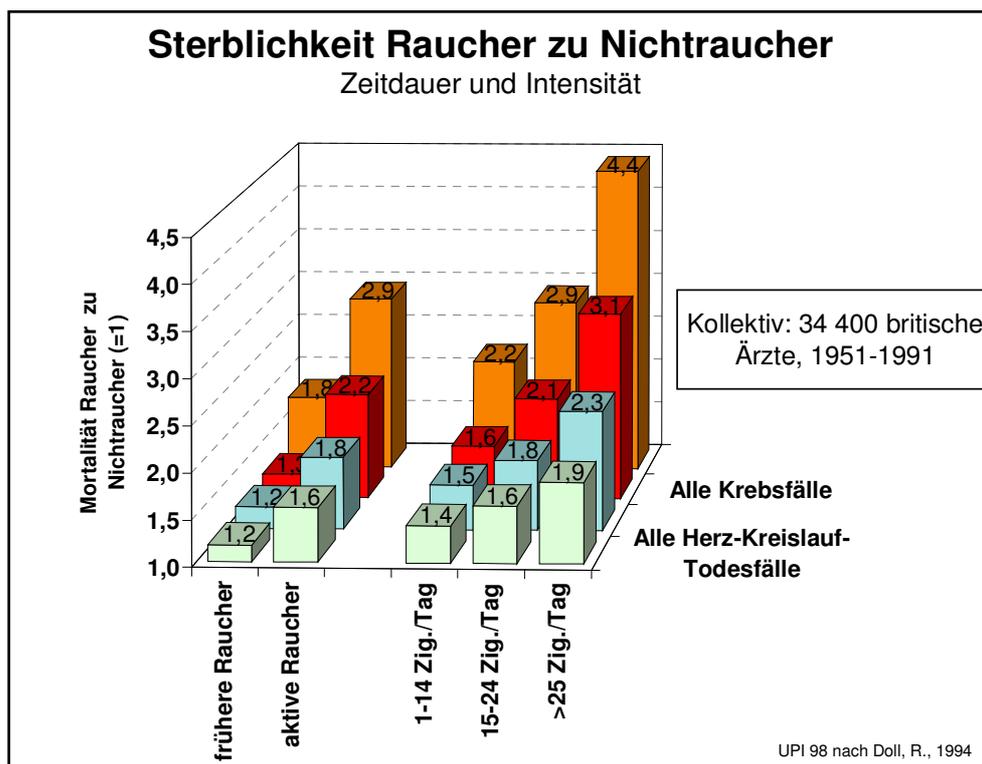
Krebsfälle	Nicht- raucher	Zigaretten- raucher		Zigaret. pro Tag			andere Raucher	
		frühere	aktive	1-14	15-24	>25	frühere	aktive
Obere Atemwege	1	3	24	12	18	48	8	15
Lunge	14	58	209	105	208	355	59	112
Speiseröhre	4	19	30	17	33	45	14	23
Pancreas	16	23	35	30	29	49	11	24
Blase	13	21	30	29	29	37	13	21
Magen	26	25	43	40	46	44	23	30
Leber	7	9	11	17	3	15	9	6
Niere	9	11	13	13	14	12	11	16
Myeloische Leukämie	4	8	7	3	9	10	8	8
Darm	36	50	46	49	39	52	55	47
Dickdarm	10	15	23	13	19	44	17	24
Prostata	68	58	67	54	73	84	54	64
Nicht-Myel. Leukämie	14	9	12	16	8	13	8	10
Lymphom	16	15	16	15	22	7	16	17
Myelomatose	11	8	9	5	12	10	9	5
andere	39	39	40	44	33	45	47	31
unbek. Art	15	15	30	18	42	30	10	21
Alle Krebsfälle	305	384	656	482	645	936	369	474
Zahl Todesfälle	414	885	1 139	317	416	406	565	1 081

Tabelle 7: Jährliche Krebssterblichkeit pro 100 000 Männer, aus Doll, R. 1994

Todesursache	Nicht- raucher	Zigaretten -raucher		Zigaret. pro Tag			andere Raucher	
		frühere	aktive	1-14	15-24	>25	frühere	aktive
Lungentuberkulose	4	8	11	7	9	20	8	4
Chron. obstruktive Lungenerkrankung	10	57	127	86	112	225	40	51
Pneumonie	71	90	138	113	154	169	94	85
Asthma	4	11	7	6	8	6	9	7
andere	19	28	30	26	31	33	24	18
alle Atemwegs- erkrankungen	107	192	313	237	310	471	176	164
Zahl Todesfälle	131	455	490	161	170	159	290	392
Herzinfarkt	572	678	892	802	892	1025	676	653
Herzschwäche	61	88	125	122	109	173	96	85
Aortic aneurysm	15	33	62	38	74	81	22	43
Arteriosklerose	22	18	40	31	38	72	28	23
Bluthochdruck	32	33	44	28	51	60	37	33
Gehirn-Thrombose	93	95	122	93	150	143	100	106
Gehirn-Blutung	59	63	81	74	81	92	69	58
andere Gehirn- Krankheiten	94	110	164	167	145	188	101	103
Venenthrombose	9	11	14	17	11	14	13	9
Alle Herz-Kreislauf- Todesfälle	1037	1221	1643	1447	1671	1938	1226	1201
Zahl Todesfälle	1 304	2 761	2 870	1 026	1 045	799	1 878	2 986
Alle Todesfälle	1 706	2 113	3 038	2 542	3 004	3928	2 078	2 130

Tabelle 8: Jährliche Sterblichkeit pro 100 000 Männer, aus Doll, R. 1994

Krebsfälle der oberen Atemwege sind bei aktiven Rauchern 24 mal häufiger als bei Nichtrauchern. Die Summe aller Krebserkrankungen tritt 2,2 mal so häufig auf. Eine Auswertung nach der Länge Zeitdauer der Rauchgewohnheit und der Zahl der täglich gerauchten Zigaretten zeigt die Grafik „Sterblichkeit Raucher zu Nichtraucher, Zeitdauer und Intensität“.



Insgesamt ist die Mortalität von Rauchern im mittleren Alter dreimal so groß wie von Nichtrauchern. In höherem Alter ist sie doppelt so hoch. Etwa 50% aller Raucher sterben an den Folgen ihrer Sucht, davon die Hälfte im mittleren Lebensalter zwischen 35 und 65 Jahren, die andere Hälfte in höherem Alter.

5.2 Passivrauchen

Da ein Teil des Tabakrauches wieder ausgeatmet wird und ein Teil der Schadstoffe die glimmende Zigarette im Nebenstrom ungefiltert verläßt, sind durch Tabakrauch nicht nur Raucher, sondern auch Passivraucher gefährdet. Die Ergebnisse verschiedener epidemiologischer Untersuchungen zum Risiko von passivrauchenden Nichtrauchern am Beispiel des Lungenkrebsrisikos von Ehepartnern von Rauchern ist in Tabelle 9 dargestellt.

Studie, Jahr	Rauchgewohnheiten des Ehepartners		
	Nichtraucher	Leichte	Schwere Raucher
Correa et al, 1983	1,00	1,20	3,50
Trichopoulos et al, 1983	1,00	2,40	3,40
Inoue et al, 1985	1,00	1,20	3,40
Pershagen et al, 1987	1,00	1,00	3,20
Dalager et al, 1986	1,00	1,40	2,70
Lam et al, 1987	1,00	2,20	2,10
Akiba et al, 1986	1,00	1,40	2,10
Wu et al, 1985	1,00	1,20	2,00
Garfinkel et al, 1985	1,00	1,10	2,00
Hirayama, 1984	1,00	1,40	1,90
Humble et al, 1987	1,00	2,00	1,60
Koo et al, 1987	1,00	1,90	1,20
Garfinkel, 1981	1,00	1,30	1,10
Janerich et al, 1990	1,00	1,00	1,10

Tabelle 9: Relatives Mortalitätsrisiko für Lungenkrebs von Ehepartnern von Rauchern, aus Hirayama 1987, nach Lee, 1993

5.3 Volkswirtschaftliche Kosten durch Rauchen

Ebenfalls bereits in den 80er Jahren wurden in den USA umfangreiche Berechnungen über die durch das Rauchen verursachten Kosten durchgeführt. Fisher, E. et al, 1988, ermittelten Kosten für das amerikanische Gesundheitssystem durch Zigarettenrauchen in Höhe von 17 Milliarden Dollar im Jahr 1984³². Milhorn, H. T., 1989, ermittelte zusätzlich die Kosten durch Arbeits- und Produktivitätsausfall, was zu Gesamtkosten in Höhe von 65 Milliarden Dollar pro Jahr Mitte der 80er Jahre führte.³³ Bezogen auf den einzelnen Raucher unter 50 Jahren mit einer Rauchgewohnheit von zwei Packungen Zigaretten pro Tag ergeben sich Kosten für das Gesundheitssystem in Höhe von 34 000 Dollar pro Raucher³⁴.

Eine neuere Abschätzung für das Jahr 1993 ergibt Kosten für das Gesundheitswesen der USA durch Raucher in Höhe von 50 Milliarden Dollar, davon 26,9 Milliarden Dollar für Krankenhauskosten, 15,5 Milliarden Dollar für Arztkosten, 4,9 Milliarden Dollar für Hausbesuche, 1,8 Milliarden Dollar für Medikamente und 900 Millionen Dollar für häusliche Pflegekosten.³⁵ Hinzu kommen die für das Jahr 1990 abgeschätzten

Kosten durch Arbeitsausfall und Produktivitätsverlust in Höhe von 47,2 Milliarden DM pro Jahr in den USA.

Die Autoren weisen darauf hin, daß diese Zahlen die tatsächlichen Kosten für das Gesundheitswesen unterschätzen, da die Kosten von Passivrauchen, perinatalen Schäden und Kosten durch von Zigaretten verursachten Bränden nicht erfaßt wurden. Der Tabakkonsum von Müttern führt in den USA jährlich zu 32 000 bis 61 000 Geburten mit zu niedrigem Geburtsgewicht und zu 14 000 bis 26 000 Fällen des Einsatzes der Intensivmedizin bei Neugeborenen.³⁶ In den USA werden bei Feuern, die durch Zigaretten verursacht werden, ca. 1 000 Menschen pro Jahr getötet, 3 000 Menschen schwerverletzt und mehrere Milliarden Dollar Eigentumsverluste verursacht.³⁷

Auch einzelne Bundesstaaten der USA führten in den letzten ein bis zwei Jahrzehnten genaue Untersuchungen über die durch das Rauchen verursachten Kosten auf Bundesstaatenebene durch.

Nach Berechnungen des New York State Department of Health sterben im Staat New York pro Jahr 27 000 Menschen an den Folgen des Rauchens. Dies entspricht 335 000 verlorenen Lebensjahren. Dadurch werden pro Jahr 4,7 Milliarden Dollar volkswirtschaftliche Kosten (Kosten des Gesundheitswesens und Produktionsausfall) verursacht.³⁸

Eine Untersuchung für New Hampshire ergab für das Jahr 1983, daß 16% der gesamten Todesfälle auf das Rauchen zurückzuführen sind, und zwar 15% der Herzkreislauf-Toten, 20% der Krebstoten, 42% der Todesfälle durch Atemwegserkrankungen und 5% der Kindersterblichkeit. Dies entspricht in New Hampshire 3 100 verlorenen Lebensjahren und 70 000 Tagen Krankenhausaufenthalt pro Jahr. Die dadurch verursachten direkten medizinischen Kosten betragen im Jahr 1983 76 Millionen Dollar, was 7% der gesamten medizinischen Kosten entspricht. Die indirekten volkswirtschaftlichen Kosten betragen 118 Mio Dollar.³⁹

Für den Bundesstaat Texas werden die durch das Rauchen verursachten direkten Gesundheitskosten auf 4 Milliarden Dollar im Jahr 1990 geschätzt.⁴⁰

Die Grafik „Rauchgewohnheiten Bundesrepublik Deutschland 1995“ und die Tabelle 10 zeigen die Rauchgewohnheiten in der Bundesrepublik Deutschland im Jahr 1995 nach der Mikrozensus-Zusatzerhebung.⁴¹

	Bevölkerung mit Angaben über Rauch- gewohnheiten	Nicht- raucher in 1000	Raucher in 1000	Raucher insg. %	gelegentl. Raucher %	regelm.. Raucher %	Zigaretten- raucher insg. in 1000	bis 20 Zigaret./d in 1000	mehr als 20 in 1000
Insgesamt	66 704	48 911	17 793	26,7	3,8	22,9	16 949	14 297	2 572
nach Geschlecht und Altersgruppen									
	Männlich								
15 - 25 Jahre	4 304	2 928	1 376	32	5,2	26,7	1 346	1 226	111
25 - 35 Jahre	6 150	3 276	2 874	46,7	5,4	41,3	2 790	2 305	474
35 - 45 Jahre	5 405	2 940	2 465	45,6	4,6	41	2 342	1 793	539
45 - 55 Jahre	4 851	3 061	1 790	36,9	4	32,9	1 634	1 202	426
55 - 65 Jahre	4 984	3 573	1 411	28,3	3,3	25	1 263	995	259
65 Jahr und älter	4 495	3 654	841	18,7	3,1	15,6	675	598	74
Zusammen	32 195	21 428	10 767	33,4	4,1	29,4	10 059	8 129	1 883
	Weiblich								
15 - 25 Jahre	4 007	3 087	920	23	4,8	18,2	903	842	54
25 - 35 Jahre	5 842	3 747	2 096	35,9	5,9	29,9	2 062	1 855	200
35 - 45 Jahre	5 330	3 570	1 761	33	5	28	1 733	1 508	220
45 - 55 Jahre	4 771	3 683	1 088	22,8	3,6	19,2	1 063	924	133
55 - 65 Jahre	5 056	4 397	659	13	2,4	10,6	646	585	56
65 Jahr und älter	7 622	7 135	487	6,4	1,5	4,9	469	440	27
Zusammen	34 508	27 483	7 026	20,4	3,5	16,8	6 890	6 168	689
nach dem Familienstand									
ledig	19 909	14 661	5 249	26,4	4,2	22,1	5 086	4 389	670
verheiratet	37 637	27 279	10 359	27,5	3,7	23,8	9 787	8 214	1 543
verwitwet	5 978	5 244	734	12,3	2,1	10,1	675	591	80
geschieden	3 179	1 727	1 452	45,7	5,3	40,3	1 401	1 103	288
nach ausgewählten Berufsbereichen									
Land-, Forstwirtschaft	1 090	818	272	24,9	3,2	21,7	257	217	39
Fertigungsberufe	9 136	5 107	4 028	44,1	4,7	39,3	3 897	3 234	645
Technische Berufe	2 128	1 517	611	28,7	4,9	23,8	568	463	103
Dienstleistungsberufe	19 553	13 046	6 507	33,3	4,8	28,5	6 227	5 201	997

Tabelle 10: Rauchgewohnheiten in der Bundesrepublik Deutschland 1995, Mikrozensus Zusatzerhebung

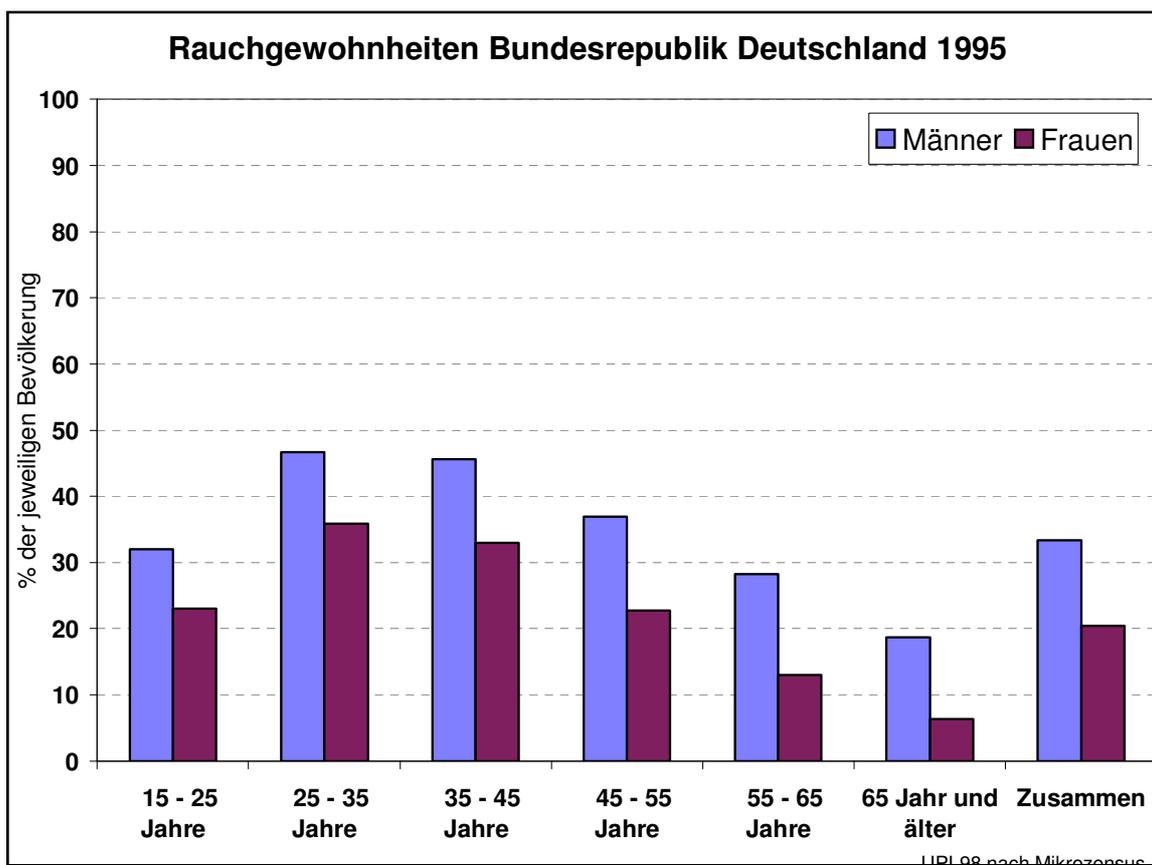
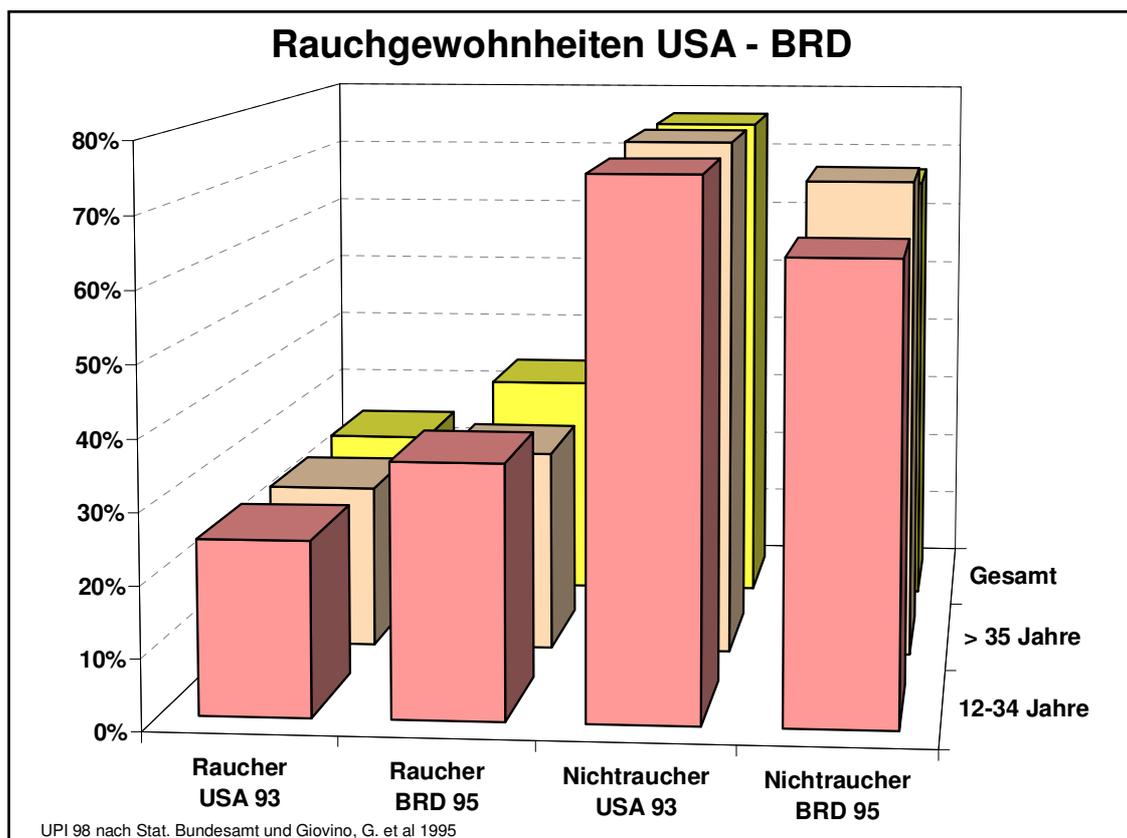


Tabelle 11 und Grafik „Rauchgewohnheiten USA - BRD“ zeigen den Vergleich der Rauchgewohnheiten in den USA und der Bundesrepublik Deutschland

Rauchgewohnheiten	USA 93 Raucher	BRD 95 Raucher	USA 93 Nichtraucher	BRD 95 Nichtraucher
12-34 Jahre	24,7%	35,8%	75,3%	64,2%
> 35 Jahre	23,8%	29,4%	76,2%	70,6%
Gesamt	24,2%	33,4%	75,8%	66,6%

Tabelle 11: Vergleich der Rauchgewohnheiten in USA⁴² und Bundesrepublik Deutschland



Wie der Vergleich zeigt, liegen die Rauchgewohnheiten in der Bundesrepublik Deutschland, insbesondere bei jüngeren Menschen, deutlich höher als in den USA.

Da für die Bundesrepublik Deutschland keine genauen Berechnungen der durch das Rauchen verursachten Kosten vorliegen, wurden die Ergebnisse der amerikanischen Studien auf die Bundesrepublik Deutschland übertragen. Dabei werden die unterschiedlichen Rauchgewohnheiten, die Unterschiede in den Gesundheitsausgaben pro Kopf der Bevölkerung und die Entwicklung der Ausgaben der gesetzlichen Krankenversicherung berücksichtigt. Die Berechnung stützt sich auf die letzte umfassende Berechnung der Kosten durch das Rauchen vom Center for Disease Control and Prevention aus dem Jahre 1994.⁴³

Tabelle 12 zeigt die Entwicklung der Ausgaben der gesetzlichen Krankenversicherung in der Bundesrepublik Deutschland von 1991 bis 1997.

Gesamt-BRD	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Ärzte	30,07	33,33	35,06	36,93	38,47	39,33	40,22
Zahnärzte	10,71	12,56	12,92	13,58	13,79	14,82	14,97
Zahnersatz	6,80	9,54	6,10	7,02	7,41	8,20	8,48
Arzneien	28,48	32,58	27,48	29,17	31,41	33,45	31,92
Heil- und Hilfsmittel	11,05	13,08	13,45	15,31	16,83	18,44	17,69
Krankenhaus	57,09	64,34	68,47	74,55	77,45	77,50	79,39
Krankengeld	11,28	12,82	13,29	15,92	18,40	18,19	14,42
Kuren	3,00	3,44	3,57	4,30	5,09	5,27	4,33
sonstiges	24,56	28,79	31,44	37,45	53,97	57,41	59,05
Gesamtausgaben	183,04	210,48	211,78	234,23	262,82	272,62	268,78

Tabelle 12: Ausgaben der gesetzlichen Krankenversicherung, nach Bundesminister für Gesundheit, Milliarden DM pro Jahr ⁴⁴

Tabelle 13 enthält die zur Berechnung verwendeten Kenngrößen der USA und der Bundesrepublik Deutschland. Die Gesundheitsausgaben sind Center for Health Economics, 1997, ⁴⁵ entnommen.

Unterschiede USA/BRD		USA	BRD	BRD zu USA
Bewohner	Mio	265,765	81,817	0,31
Zahl der Raucher	Mio	64,3	27,4	0,43
Gesundheitsausgaben stationär	\$/Kopf und Jahr	1 460	888	0,61
Gesundheitsausgaben Ärzte	\$/Kopf und Jahr	1 081	590	0,55
Gesundheitsausgaben Medikamente	\$/Kopf und Jahr	280	416	1,49
Gesundheitsausgaben sonstige	\$/Kopf und Jahr	508	503	0,99
Bruttosozialprodukt	\$/Kopf und Jahr	21 961	18 887	0,86

Tabelle 13: Unterschiede in Kenngrößen zur Berechnung der volkswirtschaftlichen Kosten durch Rauchen zwischen USA und Bundesrepublik Deutschland

Tabelle 14 zeigt die daraus berechneten direkten Reproduktionskosten (medizinische Behandlungskosten) und volkswirtschaftlichen Ressourcenausfallkosten (ausgefallene Produktionsbeiträge durch Todesfälle bzw. Invalidität) durch Rauchen in der Bundesrepublik Deutschland.

		BRD/USA	Kostensteigerung	BRD 1997
	USA 1993, Mrd \$		97 zu 93	Mrd DM/a
Krankenhauskosten	26,9	0,61	1,16	14,7
Arztkosten	15,5	0,55	1,15	7,5
Krankenpflege	4,9	0,99	1,27	4,8
Medikamente	1,8	1,49	1,31	2,7
häusliche Pflege	0,9	0,99	1,27	0,9
Summe direkte Reproduktionskosten	50,0			30,6
	USA 1990, Mrd \$		97 zu 90	
Arbeitsausfall, Krankentage	6,9	0,86	1,22	5,6
Produktivitätsausfall d. Tod	40,3	0,86	1,22	32,7
Summe Ressourcen-ausfallkosten	47,2			38,4
Gesamtsumme volkswirtschaftliche Kosten	97,2			68,9

Tabelle 14: Übertragung der Ergebnisse der Studien des Center for Disease Control and Prevention über die volkswirtschaftlichen Kosten des Rauchens von den USA auf die Bundesrepublik Deutschland im Jahr 1997, UPI 1998.

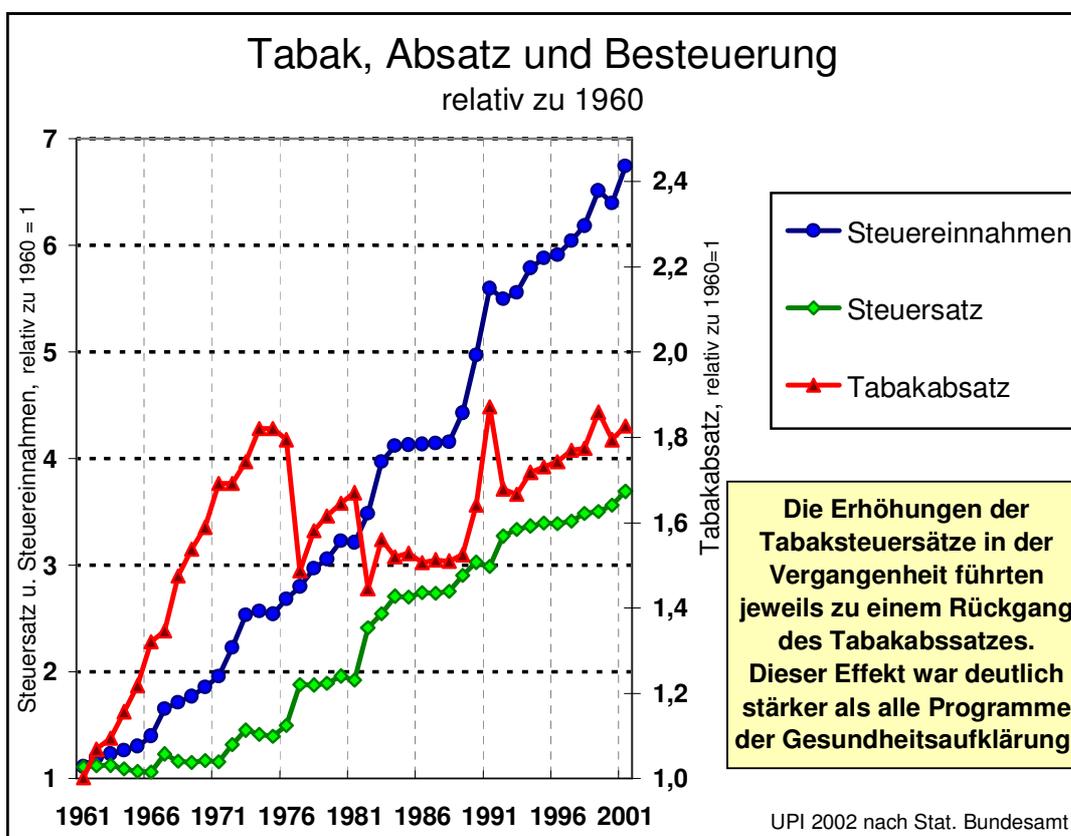
Bei der Übertragung der Kosten von den amerikanischen Studien auf die Bundesrepublik Deutschland wurden die unterschiedlichen Rauchgewohnheiten, die Kostensteigerungen im Gesundheitswesen zwischen 1993 und 1997 bzw. die Änderung des Preisindex in der Lebenshaltung zwischen 1990 und 1997, die 3,25-fach geringere Bevölkerungszahl in der Bundesrepublik Deutschland im Vergleich zu USA, die Unterschiede in den Kosten des Gesundheitssystems und ein Dollar-Preis von 1,82 DM/Dollar zugrunde gelegt. Insgesamt ergeben sich für die Bundesrepublik Deutschland im Jahr 1997 direkte Reproduktionskosten in Höhe von 30,6 Milliarden DM pro Jahr und Ressourcen-Ausfallkosten in Höhe von 38,4 Milliarden DM pro Jahr, zusammen 69 Milliarden DM volkswirtschaftliche Kosten pro Jahr durch das Rauchen. Nicht enthalten in dieser Zahl sind Kosten, die durch Passivrauchen entstehen.

5.4 Tabaksteueraufkommen

Tabelle 15 zeigt die Entwicklung des Tabaksteuer-Aufkommens von 1990 bis 1996, die Grafik „Tabak, Absatz und Besteuerung“ die Entwicklung der Steuereinnahmen aus der Tabaksteuer, des Tabaksteuersatzes und den Absatz von Tabak in der Bundesrepublik Deutschland.

Jahr	Mrd DM/Jahr
1990	18,287
1991	19,591
1992	19,253
1993	19,459
1994	20,264
1995	20,595
1996	20,696

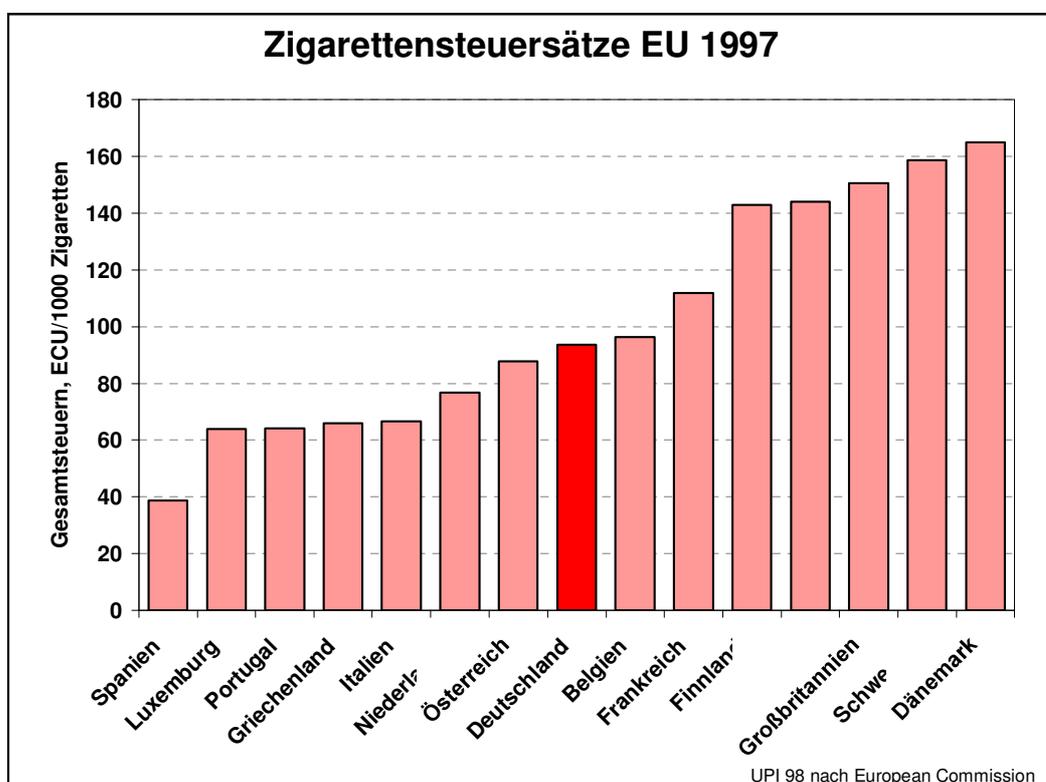
Tabelle 15: Tabaksteuer-Aufkommen von 1990 bis 1996 in der Bundesrepublik Deutschland, Milliarden DM pro Jahr



Aus der Grafik ist deutlich ersichtlich, daß die Erhöhungen des Tabaksteuersatzes durch die damit verbundene Verteuerung von Zigaretten zu einer signifikanten Senkung des Tabakgenusses führten. Heute liegt der Verbrauch von Zigaretten erheblich niedriger als Mitte der 70er Jahre. Aus der Grafik ergibt sich, daß dieser Rückgang in Schüben passierte, die zeitgleich mit den stattgefundenen Erhöhungen der Tabaksteuer zusammenfielen. Daraus läßt sich unschwer ableiten, daß die mit den Erhöhungen der Tabaksteuer verbundenen Verteuerungen von Zigaretten für den Gesundheitsschutz deutlich wirksamer waren als alle Aufklärungsmaßnahmen über die Schädlichkeit des Rauchens. Trotz der Vervielfachung des Tabaksteuersatzes pro

Zigarette in den letzten 37 Jahren und des dadurch verursachten Rückgangs des Konsums von Zigaretten nahmen die Tabaksteuereinnahmen des Staates jedoch nicht ab, sondern zu. Sie liegen heute bei etwas über 20 Milliarden DM Tabaksteuereinnahmen pro Jahr. Sie liegen damit jedoch nur bei weniger als einem Drittel der durch das Rauchen verursachten volkswirtschaftlichen Kosten. Die Tabaksteuereinnahmen fließen heute in den Gesamthaushalt des Bundes, sie werden nicht dazu verwendet, die volkswirtschaftlichen Kosten des Rauchens zu finanzieren. Diese werden sozialisiert und von der Gemeinschaft der Beitragszahler (medizinische Reproduktionskosten) und der Gesellschaft (Ressourcen-Ausfallkosten) getragen.

Wie die Grafik „Zigarettensteuersätze EU 1997“ zeigt, liegt die Bundesrepublik Deutschland bei den Tabaksteuersätzen in der EU heute im Mittelfeld. ^{46 47}



5.5 Gesundheitsabgabe auf Tabak

Die Forderungen nach Anwendung des Verursacherprinzips bei den Folgekosten des Rauchens werden von vielen Seiten vertreten. So empfahl der 9. Weltkongreß zur Suchtprävention im August 1994 in Hamburg, die Steuern für Zigaretten kräftig zu erhöhen. ⁴⁸ Im Bundesstaat Florida trat am 1.7.1994 ein Gesetz in Kraft, nach dem

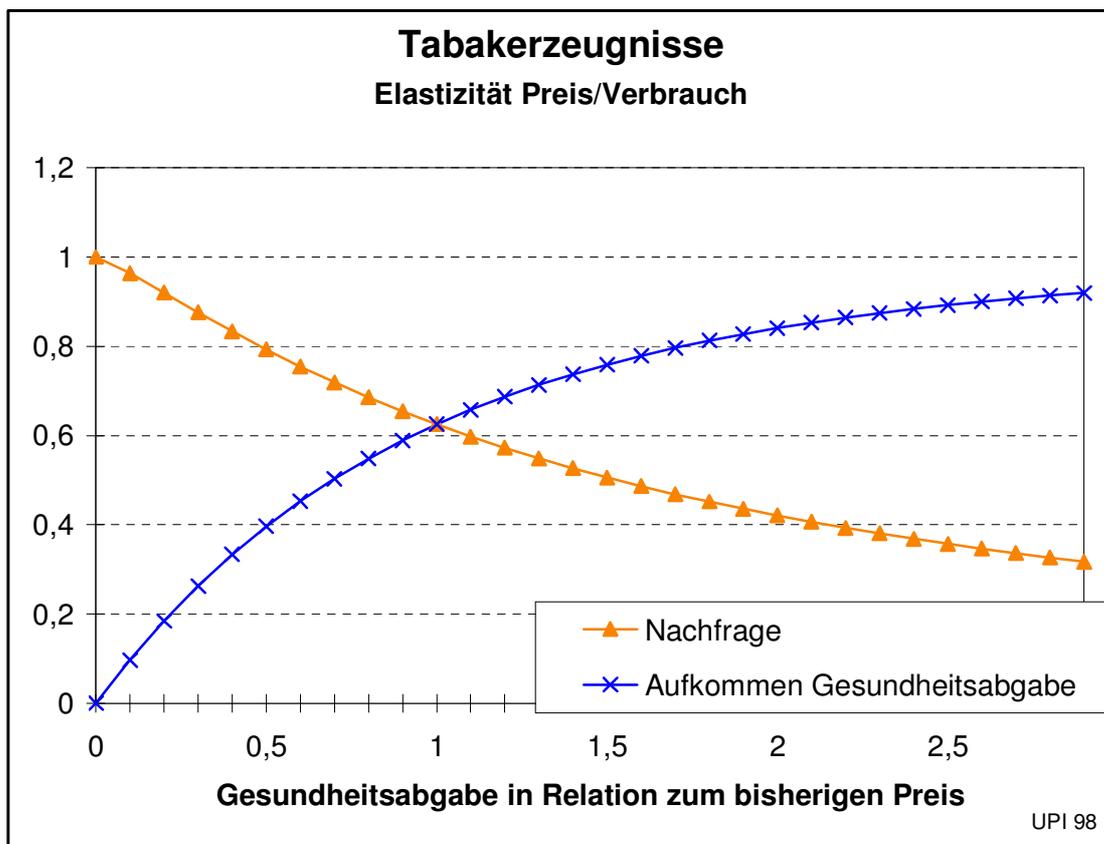
der Staat berechtigt ist, von der Tabakindustrie die Erstattung der Behandlungskosten für tabakbedingte Krankheiten zu verlangen.⁴⁹ Anfang 1995 reichte der Bundesstaat Florida eine Klage gegen die Tabakindustrie auf Zahlung von 1,43 Milliarden Dollar Schadenersatz ein.⁵⁰

Im Jahr 1975 bereits stellte die Bundesregierung in einer Antwort auf eine Kleine Anfrage fest: „Tabakerzeugnisse erweisen sich in zunehmendem Maße als gesundheitsschädliche Genußmittel. Kämen sie heute erstmals auf den Markt, würden sie nach den geltenden Bestimmungen des Lebensmittelgesetzes nicht mehr zugelassen.“⁵¹

Wir schlagen vor, zusätzlich zur bestehenden Tabaksteuer über einen Zeitraum von 10 Jahren eine Gesundheitsabgabe auf Tabak einzuführen. Die Ausgestaltung der Tabak-Gesundheitsabgabe könnte sich an der bestehenden Tabaksteuer orientieren. Die Erhebung der Tabak-Gesundheitsabgabe zusammen mit der bestehenden Tabaksteuer würde keinen zusätzlichen Verwaltungsaufwand erfordern. Im Gegensatz zur bestehenden Tabaksteuer, die in den Bundeshaushalt eingeht, würde die neue Tabak-Gesundheitsabgabe den Krankenkassen zur Finanzierung der Gesundheitskosten zufließen.

Aus den bisherigen Erfahrungen über die Nachfrage von Tabakprodukten in Abhängigkeit vom Preis lassen sich die in der Grafik „Tabakerzeugnisse, Elastizität Preis/Verbrauch“ dargestellten Zusammenhänge abschätzen. Dabei sind in der Waagerechten die Gesundheitsabgabe in Relation zum bisherigen Preis, auf der Senkrechten die Nachfrage (obere Kurve, heutiger Verbrauch gleich 1 gesetzt) und die Einnahmen des Staates aus dem Aufkommen der Gesundheitsabgabe (untere Kurve, ebenfalls in relativen Einheiten) in Abhängigkeit von der Abgabenhöhe aufgetragen. Die Einnahmen aus der Gesundheitsabgabe lassen sich durch Multiplikation des Restverbrauchs mit der Abgabenhöhe errechnen.

Die in der Grafik dargestellten Elastizitäten sind Durchschnittswerte für den Tabakmarkt in der Bundesrepublik Deutschland. Besonders sensibel reagieren Jugendliche in ihrem Konsumverhalten auf Preise. Eine amerikanische Untersuchung ergab, daß Teenager bei einer 10-prozentigen Preiserhöhung für Zigaretten den Tabak-Konsum um 7% einschränkten und bei einer Erhöhung des Zigaretten-Preises um 43 Cent pro Packung die Zahl jugendlicher Raucher um 16% oder 2,6 Millionen abnehmen würde. Da ein besonders früher Rauchbeginn besonders stark mit dem Suchtcharakter des Tabakkonsums korreliert, würde diese Preiserhöhung langfristig 850 000 Todesfälle durch Tabakkonsum in den USA vermeiden.⁵²



Wir schlagen auf Tabak-Erzeugnisse eine Gesundheitsabgabe in Höhe von 5 Pfennig pro Zigarette im ersten Jahr und eine stufenweise jährliche Erhöhung der Gesundheitsabgabe um 5 Pfennig pro Zigarette über 10 Jahre vor. Im zehnten Jahr läge die Gesundheitsabgabe bei 50 Pfennig/Zigarette. Die Abgabesätze für andere Tabak-Erzeugnisse wie Zigarren, Schnitt-Tabak u.ä. wären entsprechend der heutigen Tabak-Steuer auszugestalten. Tabelle 16 zeigt die Auswirkungen einer solchen Gesundheitsabgabe auf den Tabak-Konsum und die Einnahmen aus der Gesundheitsabgabe.

	Absatz/Jahr	Preis	Gesundheits-abgabe	Aufkommen	Vermeidung	Gesundheits-abgabe
wann	Mrd Zigaretten	DM/Zig	DM/Zig.	Mrd DM/Jahr	in %	% d.heutigen Preises
heute	144,1	0,25	0,0	0,0	0,0	0
1. Jahr	133,0	0,30	0,05	6,6	-8,0	20
5. Jahr	90,0	0,50	0,25	22,5	-37,5	100
10. Jahr	61,0	0,75	0,50	30,3	-58,0	200

Tabelle 16: Auswirkungen einer Gesundheitsabgabe auf Zigaretten auf Vermeidung und Aufkommen, UPI-Berechnungen 1998

Durch die vorgeschlagene Gesundheitsabgabe auf Zigaretten ließe sich im ersten Jahr ein Aufkommen von 6,6 Milliarden DM, im zehnten Jahr von 30 Milliarden DM erzielen. Der Absatz von Zigaretten würde im ersten Jahr um 8%, im 10. Jahr um 58% zurückgehen.

6 Alkohol-Konsum

6.1 Gesundheitliche Auswirkungen

Der Konsum von Alkohol ist Ursache oder Mitursache von zahlreichen Krankheiten, die in Tabelle 17 aufgeführt sind.

Verdauungssystem:	Parotitis Mallory-Weiss-Syndrom Ösophagusvarizen Barrett-Syndrom Gastritis Fettleber Alkoholische Hepatitis Leberzirrhose Zieve-Syndrom akute und chron. Pankreatitis Malabsorption	Hämatopoetisches System:	makrozytäre Anämie
Herz-Kreislauf-System:	Kardiomyopathie Hypertonie gestörte Immunantwort	Nervensystem:	Klein- und Großhirnatrophie Wernicke-Korsakow Syndrom Delirium tremens Halluzinose Psychose Epilepsie Eifersuchtswahn Zentrale pontine Myelose Polyneuropathie Persönlichkeits- veränderungen Hirnorganisches Psychosyndrom Ambliopie
Immunsystem:	gehäufte Infektionskrankheiten	Bewegungsapparat:	Myopathie Osteopenie Dupuytren'sche Kontraktur
Stoffwechsel:	Hyperurikämie Hypertriglyceridämie Chronische hepatische Porphyrie	Bösartige Tumoren:	Mammatumoren Pankreastumoren Ösophagustumoren Lebertumoren Oropharyngeale Tumoren Larynxtumoren Kolorektale Tumoren
Endokrines System:	Störungen des gonadalen Regelkreises		
Haut:	Teleangiektasien Rhinophym		

Tabelle 17: Krankheiten, die im Zusammenhang mit Alkohol stehen, aus Kohlmeier et al, 1993⁵³

Der Pro-Kopf-Verbrauch an Alkohol hat in der Bundesrepublik in den letzten Jahrzehnten zugenommen. Er vervierfachte sich von ca. 3,2 Liter reinen Alkohols pro Jahr und Kopf 1950 auf ca. 12 Liter/Kopf 1990 und stagniert seither.

Tabelle 18 zeigt die Trinkgewohnheiten der bundesdeutschen Bevölkerung

Frequenz	Bier		Wein		Spirituosen	
	Männer	Frauen	Männer	Frauen	Männer	Frauen
Fast täglich	23	5	4	2	2	1
Mehrmals pro Woche	27	9	10	8	5	2
Etwa einmal pro Woche	21	13	16	15	11	4
Zwei-dreimal pro Monat	8	9	17	16	15	9
Max. einmal pro Monat	9	20	30	33	33	29
Nie	11	44	24	27	34	57

Tabelle 18: Trinkgewohnheiten der bundesdeutschen Bevölkerung im Alter von 25 bis 69 Jahren, Angaben in Prozent ⁵⁴

Als untere Gefährdungsgrenze kann eine durchschnittliche tägliche Aufnahme von 40 g reinen Alkohol für Frauen und 60 g für Männer angenommen werden. Legt man diese Gefährdungsgrenze zugrunde, liegen 12% der Frauen und 20% der Männer in der Bundesrepublik mit ihrem Konsum über dieser Grenze.

6.1.1 Lebererkrankungen

Schon seit langem bekannt sind die durch Alkoholkonsum verursachten Lebererkrankungen wie Zirrhose, Fettleber und alkoholische Hepatitis. Die beiden letzteren sind reversible Leberschäden, die jedoch bei fortgesetzter Alkoholzufuhr in eine Leberzirrhose übergehen können. Entsprechend der Zunahme des Alkoholkonsums in den letzten Jahrzehnten nahmen auch die Todesfälle durch alkoholbedingte Lebererkrankungen zu. Im Jahr 1995 starben in der Bundesrepublik Deutschland 19 445 Menschen an chronischen Leberkrankheiten und Leberzirrhose. Davon muß etwa ein Drittel als alkoholbedingt angesehen werden. ⁵⁵

Kohlmeier et al, 1993, schätzen die Gesamtkosten chronischer Lebererkrankungen und Zirrhose im Jahr 1990 auf 430 Millionen DM Reproduktionskosten und 2 652 Millionen DM Ressourcen-Ausfallkosten. Nimmt man einen Anteil von einem Drittel alkoholbedingter Lebererkrankungen an und legt die Faktoren der Kostensteigerung zwischen 1990 und 1997 zugrunde, ergeben sich daraus für das Jahr 1997 Reproduktionskosten durch alkoholbedingte Lebererkrankungen in Höhe von 200 Millionen DM pro Jahr und Ressourcen-Ausfallkosten in Höhe von einer Milliarde DM pro Jahr.

6.1.2 Krebs der Mundhöhle und des Rachens

Autor, Jahr		Alter	Fälle	Kontrollen	Alkoholkonsum	RR	95% Kont.	
Choi et al., 1991 ⁵⁶	Seoul	alle	Männer:					
	Korea	Alters- gruppen	16	100	Nichttrinker	1		
			9	96	Leicht	0,6	0,2- 1,4	
			45	90	Moderat	3,6	1,8- 7,2	
			32	46	Mittelstark	4,2	2,1- 8,4	
		11	7	Stark	14,8	5,0-43,7		
Talamini et al., 1990 ⁵⁷	Italien	49-70	336	1652	0-13	1		
					14-55	1,5	0,6- 3,7	
					> 56 Drinks/Woche	2,2	0,2-27,9	
Maier et al., 1990 ⁵⁸	Heidelberg	alle	47	454	< 25 g/d	1		
	Gießen	Alters- gruppen	39	240	25-50	1,7	1,0- 2,7	
			44	65	> 50-75	6,7	3,9-11,3	
			22	14	> 75-100	16,2	7,1-36,8	
			48	24	100	21,4	11,2-40,6	
Franceschi et al., 1990 ⁵⁹	Norditalien	alle	12	147	0-6 Gl. Wein/Woche (Referenz)	0		
			6	265	7-20	1		
			20	396	21-34	1,1	0,5- 2,3	
			27	250	35-55	1,9	0,9- 3,7	
			68	186	56-83	4,9	2,6- 9,5	
			24	28	84	8,5	3,6-20,2	
Kabat et al., 1989 ⁶⁰	USA	n.a.	Frauen:					
				37	42	Nie	1	
				35	44	Gelegentlich	0,8	0,4- 1,6
				24	15	1-3 oz/Tag	1,4	0,6- 3,1
				28	6	4	2,9	1,0- 8,8
Blot et al., 1988 ⁶¹	USA	alle	Männer:					
				40	139	< 1 Drink/Woche	1	
				71	206	1-4	1,2	0,7- 2,0
				99	219	5-14	1,7	1,0- 2,7
				154	150	15-29	3,3	2,0- 5,4
				389	118	30	8,8	5,4-14,3
						Frauen:		
				63	171	< 1 Drink/Woche	1	
				75	129	1-4	1,2	0,7- 1,9
				72	93	5-14	1,3	0,8- 2,1
				55	29	15-29	2,3	1,2- 4,5
87	9	30	9,1	3,9-21,0				

Tabelle 19: Relatives Risiko bösartiger Neubildungen des Mund- und Rachenraumes in Abhängigkeit vom Alkohol-Konsum, aus Kohlmeier et al, 1993

In den letzten Jahren wurden zahlreiche epidemiologische Studien veröffentlicht, die einen eindeutigen Zusammenhang zwischen der Höhe des Alkoholkonsums und des Risikos von bösartigen Neubildungen der Mundhöhle und des Rachens zeigen. Der Alkoholkonsum ist neben Rauchen die wichtigste Ursache dieser Krebsarten, wobei zwischen Rauchen und Alkohol eine multiplizierende Wirkung festzustellen ist. Tabelle 19 zeigt eine Zusammenstellung von Fall-Kontroll-Studien über den Zusammenhang zwischen Alkoholkonsum und dem Risiko, an Tumoren des Mund- und Rachenraumes zu erkranken.

Danach muß angenommen werden, daß die bei Trinkern auftretenden Tumoren des Mundes und des Rachens zu über 90% durch den Alkoholkonsum bedingt sind.

Nimmt man vorsichtig an, daß ein Drittel aller Krebsfälle der Mundhöhle und des Rachens durch Alkoholkonsum verursacht sind, ergeben sich für das Jahr 1997 Reproduktionskosten in Höhe von 40 Millionen DM und Ressourcen-Ausfallkosten in Höhe von 442 Millionen DM.

6.1.3 Kehlkopfkrebs

Ähnliches gilt für den Zusammenhang zwischen Kehlkopfkrebs und Alkohol. Tabelle 20 zeigt die Ergebnisse mehrerer Fall-Kontroll-Studien. Bei starkem Alkoholkonsum ist das Risiko für Kehlkopfkrebs auf das 10 bis 20-fache erhöht.

Danach muß angenommen werden, daß die bei Trinkern auftretenden Tumoren des Kehlkopfs zu über 90% durch den Alkoholkonsum bedingt sind.

Nimmt man vorsichtig an, daß ein Drittel aller Krebsfälle des Kehlkopfs durch Alkoholkonsum verursacht sind, ergeben sich für das Jahr 1997 Reproduktionskosten in Höhe von 12 Millionen DM und Ressourcen-Ausfallkosten in Höhe von 127 Millionen DM.

Autor, Jahr	Ort	Alter	Fälle	Kontrolle n	Alkoholkonsum	RR	95% Konf.
Choi et al., 1991 62	Seoul,	alle	Männer:				
	Korea	Alters-	17	68	Nichttrinker	1	
		gruppen	5	77	Leicht	0,3	0,1- 0,7
			28	86	Moderat	1,2	0,6- 2,5
			29	46	Mittelschwer	2,4	1,2- 4,9
			15	5	Stark	11,1	3,8-32,4
Maier et al., 1990 63	Heidelberg	alle	47	454	< 25 g/d	1	
	Gießen	Alters-	39	240	25-50	1,7	1,0- 2,7
		gruppen	44	65	> 50-75	6,7	3,9-11,3
			22	14	> 75-100	16,2	7,1-36,8
			48	24	> 100	21,4	11,2-40,6
Franceschi et al., 1990 64	Norditalien	alle	32	147	0-6 Gläser Wein/Wo (Referenz)		
		Alters-	10	265	7-20	0,8	
		gruppen	32	396	21-34	1,0	0,5- 1,4
			27	250	35-55	2,6	0,6- 1,7
			51	186	56-83	4,2	1,6- 4,4
			10	28	84+	17,7	1,6-10,6
Zatonski et al., 1990 65	Polen	< 65	142	894	Unregelm. Wodkakonsum (Referenz)	1	
			18	35	regulär seit 1-15 Jahren	3,4	1,6- 7,0
			65	28	seit 16-30 Jahren	9,5	5,2-17,2
			24	8	seit mehr als 30 Jahren	10,4	4,1-27,2
Graham et al., 1981 66	Buffalo USA		38	87	Keine Drinks	1	
			41	51	>2 Drinks pro Monat	1,5	n.a.
			111	104	> 30 pro Monat	1,3	n.a.
			179	116	> 30 pro Monat	1,8	P<0,05

Tabelle 20: Fall-Kontroll-Studien über Zusammenhänge zwischen Alkoholkonsum und Kehlkopfkrebs, aus Kohlmeier et al, 1993

6.1.4 Alkoholabhängigkeit und Alkoholpsychosen

Die Deutsche Hauptstelle für Suchtgefahren schätzt, daß in den alten Bundesländern 2,5 Millionen und in den neuen Bundesländern 500 000 Menschen alkoholabhängig

sind.⁶⁷ Nach Definition der WHO ist Alkoholiker, wer länger als ein Jahr große Mengen Alkohol konsumiert, die Kontrolle über den Alkoholkonsum verloren hat und dadurch körperlich, psychisch und in seiner sozialen Stellung geschädigt ist.⁶⁸

Alkoholpsychosen sind organische Psychosen, die durch den Einfluß exzessiven Alkoholkonsums entstehen. Dazu gehören folgende Krankheitsbilder:

- Delirium tremens
- alkoholisches Korsakow-Syndrom
- andere Alkoholdemenz
- Alkohol-Halluzinose
- pathologischer Rausch
- alkoholischer Eifersuchtswahn
- andere Alkoholpsychosen

Im Jahr 1990 starben in den alten Bundesländern 3 123 Menschen an Alkoholabhängigkeit, in den neuen Bundesländern 1 496. Auf Alkoholpsychosen wurden insgesamt 245 Todesfälle in den alten und 123 in den neuen Bundesländern zurückgeführt.⁶⁹

Die volkswirtschaftlichen Kosten durch Alkoholabhängigkeit entstehen vor allem durch frühe Arbeitsunfähigkeit und Invalidität.

Kohlmeier et al, 1993⁷⁰ berechnet die Reproduktionskosten durch Alkoholabhängigkeit und Alkoholpsychosen im Jahr 1990 in der Bundesrepublik Deutschland zu 743 Millionen DM und die Ressourcen-Ausfallkosten zu 2 817 Millionen DM, zusammen 3 559 Millionen DM pro Jahr. Daraus ergeben sich entsprechend den Kostensteigerungen zwischen 1990 und 1997 für 1997 1,085 Milliarden DM Reproduktionskosten und 3,437 Milliarden DM Ressourcen-Ausfallkosten, zusammen 4,5 Milliarden DM pro Jahr.

Während die krankheitsfördernde Wirkung von Alkohol ab einer Menge von ca. 40 Gramm/Tag bei Frauen und 60 Gramm/Tag bei Männern epidemiologisch klar belegt ist, sind die Wirkungen kleinerer Mengen von Alkohol nicht klar. In der medizinischen Literatur gibt es Hinweise auf gesundheitsfördernde Wirkungen geringer Alkoholmengen. Viel Beachtung in der Öffentlichkeit fand im Jahr 1997 die Veröffentlichung einer Untersuchung aus Bordeaux, bei der die Sterblichkeit von insgesamt 34 000

Männern mittleren Alters über einen Zeitraum von 10-15 Jahren in Abhängigkeit vom Alkoholkonsum untersucht wurde⁷¹. In dieser vom französischen Landwirtschaftsministerium und dem technischen Weininstitut finanzierten Studie wurden die Daten der 34 000 Männer ausgewertet, die im Zeitraum zwischen 1978 und 1983 das Centre de Medizine Préventive de Nancy aufsuchten. Diese wurden nach ihrem Alkoholkonsum und ihren Rauchgewohnheiten befragt und die Sterblichkeit dieses Kollektivs über 10-15 Jahre erfaßt.

Die Studie ergab einen Anstieg der Sterblichkeit bei einem Alkoholkonsum über 30-40 g pro Tag und unter 20 g pro Tag. Die geringste Sterblichkeit trat bei einem Alkoholkonsum von 25 g pro Tag auf. Dieses Ergebnis wurde breit veröffentlicht und diente z.B. einem Wirtschaftsminister eines Weinlandes als Grundlage für eine Empfehlung, das Trinken einer halben Flasche Wein pro Tag sei gesundheitsfördernd. Abgesehen davon, daß die aus der Studie ableitbare gesundheitsfördernde Weinmenge niedriger liegt als die einer halben Flasche Wein pro Tag, weist die Studie leider einen gravierenden Mangel auf: Sie erfaßte nämlich den Alkoholkonsum der 34 000 Probanden lediglich zum Zeitpunkt der Befragung beim Besuch des Gesundheits-Centers. Nicht erfaßt wurde, wieviele der Personen, die sich zum Zeitpunkt der Befragung als Nichttrinker bezeichneten, ehemalige Trinker waren, die abstinent geworden sind. Da anzunehmen ist, daß ein Teil der das Medizinische Centrum aufsuchenden Patienten wegen verschiedener Krankheiten abstinent geworden war, könnte diese Tatsache bereits die Erhöhung der Mortalität in der Gruppe der Probanden mit einem Alkoholkonsum von Null oder kleiner 20 Gramm pro Tag erklären.

6.1.5 Alkoholbedingte Unfälle im Straßenverkehr

Neben den Folgen chronisch erhöhten Alkoholkonsums werden durch die Wirkungen des Alkohols auf den Organismus in Form einer Verringerung des Reaktionsvermögens und der Entstehung einer Selbstüberschätzung zahlreiche Unfälle im Straßenverkehr, am Arbeitsplatz und im Haushaltsbereich verursacht. Bei insgesamt etwa 10% aller Verkehrsunfälle mit Personenschaden und bei 20% der Verkehrstoten spielt der Einfluß von Alkohol die Hauptrolle.⁷²

Im Jahr 1995 wurden in der Bundesrepublik Deutschland 1 502 Menschen bei Verkehrsunfällen getötet, die durch Alkoholeinfluß verursacht wurden, 16 863 wurden schwer und 29 799 leicht verletzt.⁷³ Dadurch entstehen pro Jahr durch Alkoholeinfluß im Straßenverkehr medizinische Reproduktionskosten in Höhe von 557 Millionen DM

und Ressourcen-Ausfallkosten in Höhe von 3,26 Milliarden DM pro Jahr, zusammen 3,82 Milliarden DM pro Jahr. Unterstellt man, daß die Reproduktionskosten zu 40 % durch die Kraftfahrzeugversicherung gedeckt werden, bleiben für das Jahr 1995 Reproduktionskosten in Höhe von 334 Millionen DM pro Jahr und volkswirtschaftliche Ressourcenausfallkosten in Höhe von 3,3 Milliarden DM pro Jahr durch Alkoholeinfluß bei Straßenverkehrsunfällen.

6.1.6 Sonstige

Durch Alkohol-Mißbrauch während der Schwangerschaft werden in Deutschland jedes Jahr etwa 1 800 Kinder mit geistigen und/oder körperlichen Behinderungen als Folge einer alkoholischen Embryopathie geboren.⁷⁴ Die dadurch verursachten Kosten sind bisher nicht bezifferbar.

6.2 Volkswirtschaftliche Kosten durch Alkoholkonsum

Tabelle 21 zeigt die so ermittelten Kosten durch Alkoholkonsum in der Bundesrepublik Deutschland.

Kosten durch Alkohol, Mio DM/Jahr			
	Reproduktion	Ressourcenausfall	Gesamt
Leberzirrhose	201	1 035	1 236
Krebs Mundhöhle und Rachen	40	442	482
Krebs des Kehlkopfs	12	127	139
Alkoholabhängigkeit, -psychosen	1 085	3 437	4 522
Verkehrsunfälle	334	3 261	3 595
alkoholische Embryopathie	?	?	?
Summe Kosten Alkohol	1 672	8 303	9 975

Tabelle 21: Externe Kosten durch Alkoholkonsum in der Bundesrepublik Deutschland, Mio DM/Jahr 1995/97

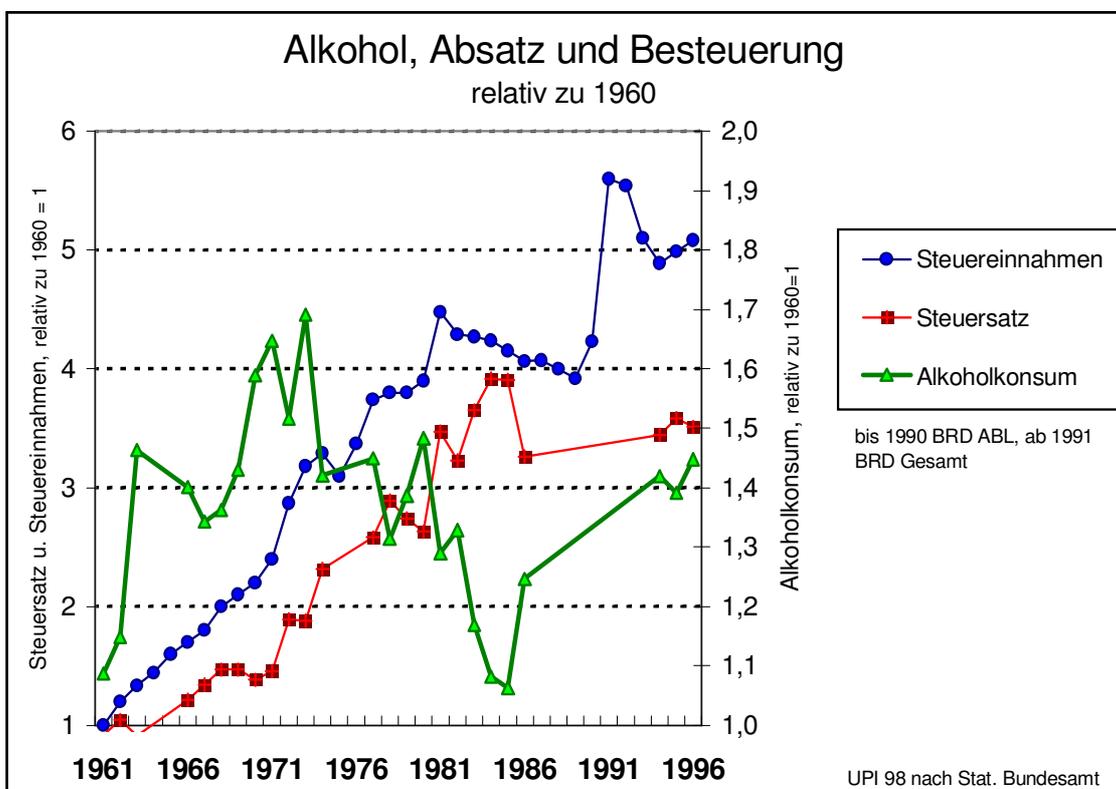
Insgesamt ergeben sich rechenbare externe Kosten in Höhe von 9,98 Milliarden DM pro Jahr.

Diese Kosten stellen die Untergrenze der durch Alkoholkonsum verursachten externen Kosten dar. Ein Vergleich von Tabelle 21 mit Tabelle 17 zeigt, daß nur ein Teil der durch Alkohol verursachten Krankheitskosten berechnet wurde.

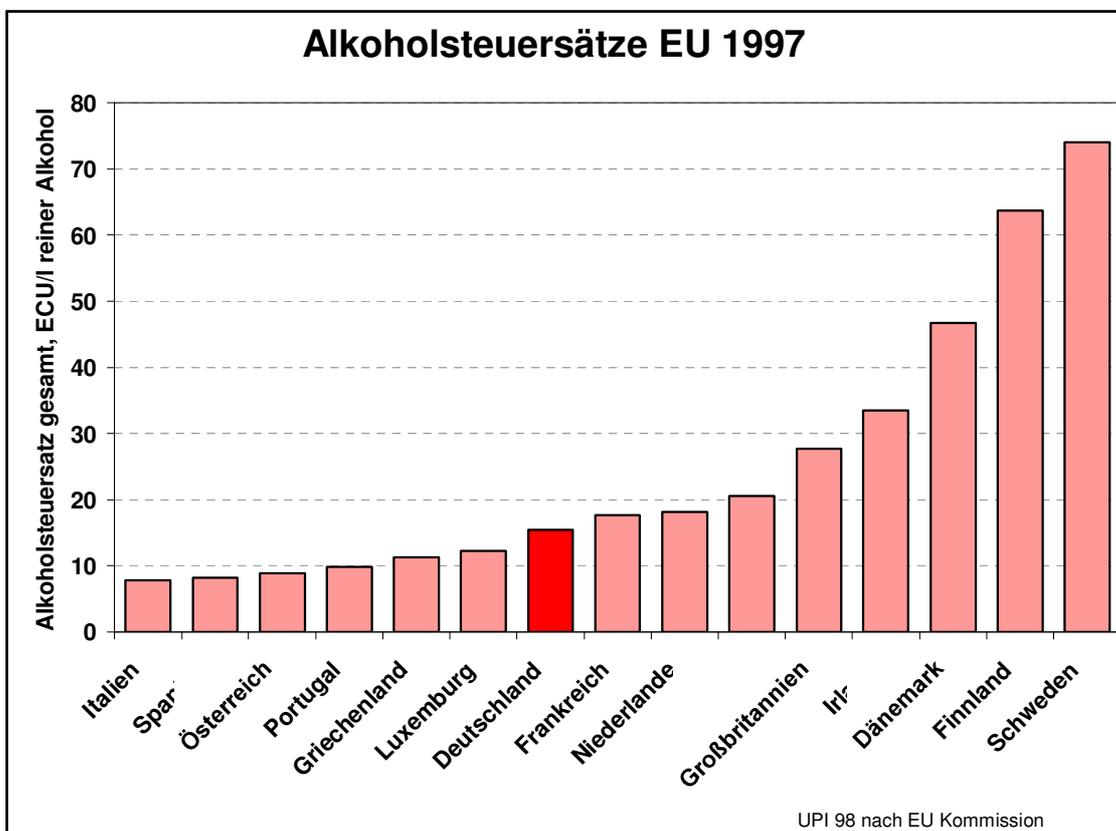
6.3 Alkoholsteueraufkommen

Dem stehen Einnahmen des Staates in Höhe von 5,1 Milliarden DM Branntweinsteuer pro Jahr gegenüber. Die bisher erhobene Branntweinsteuer dient jedoch lediglich der Finanzierung des Staatshaushaltes. Die hier beschriebenen externen Kosten durch Alkoholkonsum werden damit nicht beglichen.

Die Grafik „Alkohol, Absatz und Besteuerung, relativ zu 1960“ zeigt die Entwicklung der Alkoholsteuer und des Alkoholabsatzes in den letzten Jahrzehnten in der Bundesrepublik Deutschland .



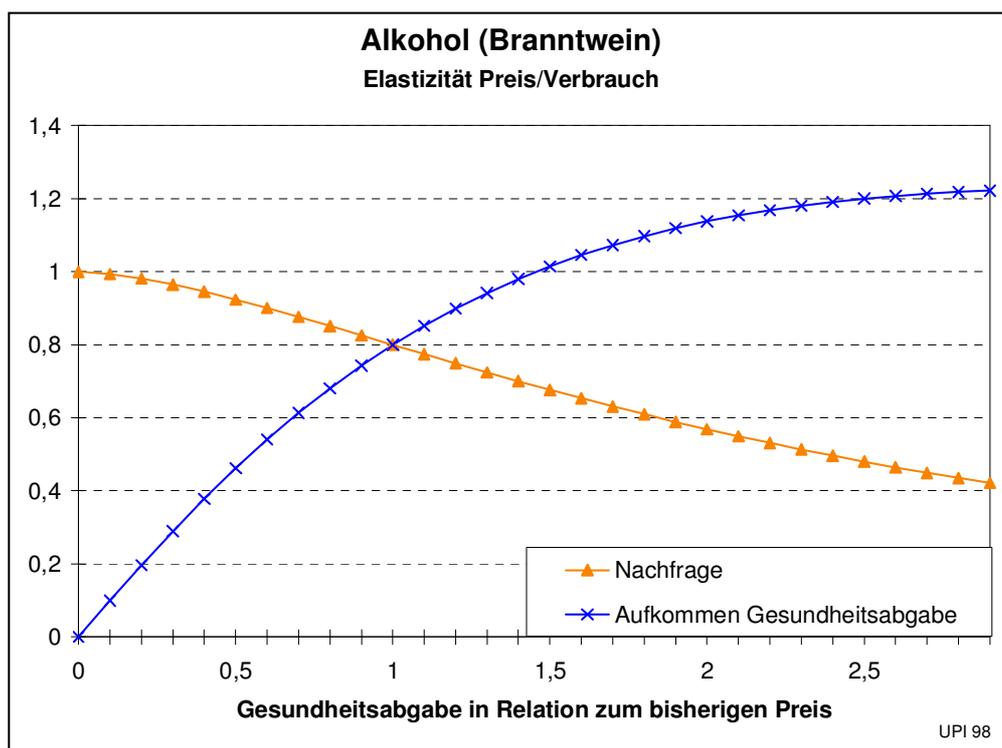
Wie die Grafik „Alkoholsteuersätze EU 1997“ zeigt, liegt die Bundesrepublik Deutschland heute bei den Alkoholsteuersätzen in der EU bei den Ländern mit niedrigen Steuersätzen. ^{75 76}



6.4 Gesundheitsabgabe auf Alkohol

Wir schlagen vor, zusätzlich zur bestehenden Alkoholsteuer über einen Zeitraum von 10 Jahren eine Gesundheitsabgabe auf Alkohol einzuführen. Die Ausgestaltung der Alkohol-Gesundheitsabgabe könnte sich an der bestehenden Alkoholsteuer orientieren. Die Erhebung der Alkohol-Gesundheitsabgabe zusammen mit der bestehenden Alkoholsteuer würde keinen zusätzlichen Verwaltungsaufwand erfordern. Im Gegensatz zur bestehenden Alkoholsteuer, die in den Bundeshaushalt eingeht, würde die neue Alkohol-Gesundheitsabgabe den Krankenkassen zur Finanzierung der Gesundheitskosten zufließen.

Aus den bisherigen Erfahrungen über die Nachfrage von Alkoholprodukten in Abhängigkeit vom Preis lassen sich die in der Grafik „Alkohol -Erzeugnisse, Elastizität/Preis/Verbrauch“ dargestellten Zusammenhänge abschätzen.



Die in der Grafik dargestellten Elastizitäten sind Durchschnittswerte für den Branntwein-Markt in der Bundesrepublik Deutschland.

Wir schlagen auf Alkohol-Erzeugnisse (Branntwein) eine Gesundheitsabgabe in Höhe von 6 DM pro Liter reinen Alkohol im ersten Jahr und eine stufenweise Erhöhung der Gesundheitsabgabe auf 60 DM pro Liter reinen Alkohol im zehnten Jahr vor. Tabelle 16 zeigt die Auswirkungen einer solchen Gesundheitsabgabe auf den Alkohol-Konsum und die Einnahmen aus der Gesundheitsabgabe.

	Absatz /Jahr	Preis	Gesundheits- abgabe	Auf-kommen	Vermei- dung	Gesundheits- abgabe
wann	Mio l Alkohol	DM/l Alkohol	DM/l Alkohol	Mrd DM/Jahr	in %	% d.heutigen Preises
heute	190	50	0	0,0	0,0	0
1. Jahr	188	56	6	1,1	-0,8	12
5. Jahr	171	80	30	5,1	-9,9	60
10. Jahr	142	110	60	8,5	-25,1	120

Tabelle 22: Auswirkungen einer Gesundheitsabgabe auf Alkohol (Branntwein) auf Vermeidung und Aufkommen, UPI-Berechnungen 1998

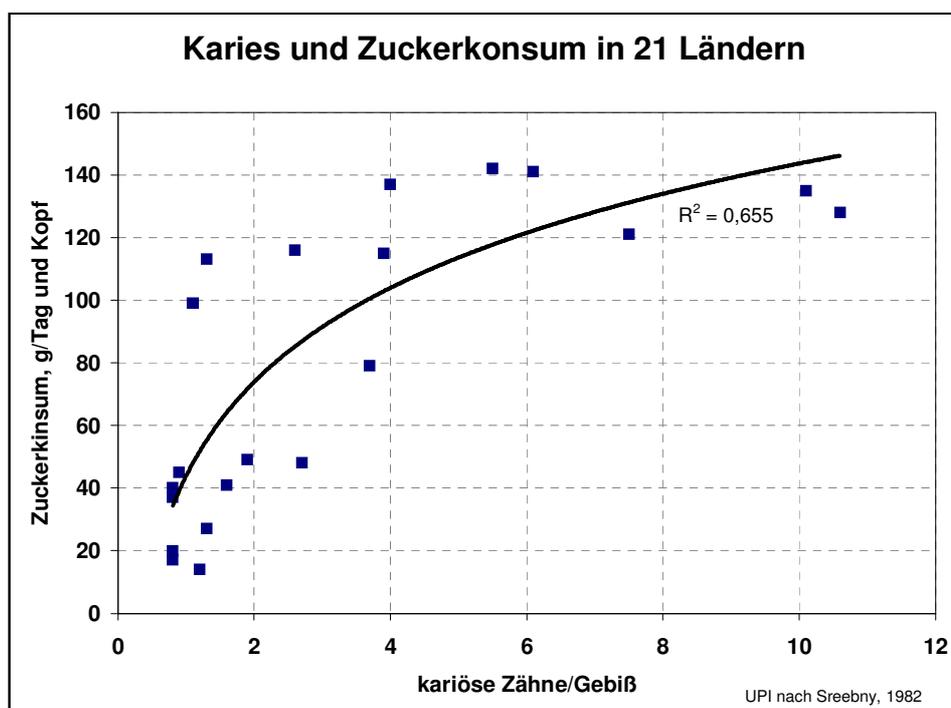
Durch die vorgeschlagene Gesundheitsabgabe auf Alkohol (Branntwein) ließe sich im ersten Jahr ein Aufkommen von 1,1 Milliarden DM, im zehnten Jahr von 8,5 Milliarden DM erzielen. Der Absatz von Alkohol (Branntwein) würde im ersten Jahr um 0,8%, im 10. Jahr um 25% zurückgehen.

7 Zucker

7.1 Gesundheitliche Auswirkungen

Der Konsum von Zucker steht im Zusammenhang mit Karies. Karies ist eine durch organische Säuren bakteriellen Ursprungs hervorgerufene lokale Demineralisierung des Zahns, die zu einer fortschreitenden Destruktion der Hartschicht der Zähne führen kann. Grundlage der bakteriellen Entstehung organischer Säuren sind fermentierbare Kohlenhydrate in der Nahrung, von denen Saccharose (Haushaltszucker) den stärksten kariogenen Effekt hat.

Die Grafik „Karies und Zuckerkonsum in 21 Ländern“ zeigt den Zusammenhang zwischen Zuckerverbrauch und der Anzahl befallener Zähne pro Gebiß in 21 Ländern.. Zwischen der Höhe des Zuckerkonsums und dem Auftreten kariöser Zähne besteht eine enge Korrelation. (siehe dazu auch Tabelle 23.)



Land	DMFT	Zuckerverbrauch (g/Tag/Person)	Studienjahr
Algerien	1,9	49	1973-74
Botswana	0,9	45	1977
Burma	0,8	17	1978
Kamerun	1,2	14	1978
Kenia	1,3	27	1973-74
Lybien	1,3	113	1979
Malawi	0,8	20	1978
Malaysia	3,7	79	1970-71
Mosambik	0,8	37	1978
Papua Neu Guinea	0,8	40	1976
Senegal	1,6	41	1973
Singapur	2,6	116	1970
Südafrika	3,9	115	1978
Swaziland	1,1	99	1978
Thailand	2,7	48	1977
Dänemark	10,1	135	1972-73
Finnland	7,5	121	1975
Großbritannien	5,5	142	1966-68
Kanada	6,1	141	1970-72
Schweiz	10,6	128	1961-64
USA	4,0	137	1971-73

Tabelle 23: Karieswerte 12-jähriger Kinder und jährlicher Pro-Kopf-Verbrauch an Zucker in 21 Ländern ⁷⁷. DMFT= Anzahl befallener Zähne pro Gebiß

Korrelations-Analysen zwischen dem Pro-Kopf-Zuckerverbrauch und der Karies-Inzidenz in den USA zeigen ab einem Pro-Kopf-Verbrauch von ca. 40 g Zucker pro Tag eine deutliche Zunahme der Karies-Inzidenz. ^{78, 79, 80, 81, 82}

Noch deutlicher wird der Zusammenhang zwischen Zuckerkonsum und Karies-Häufigkeit bei Patientengruppen, die aus diätetischen Gründen den Zuckerkonsum reduzierten. So waren z.B. bei diabetischen Kindern nach 5 Jahren Zuckerrestriktion ein Drittel weniger kariöse Läsionen zu beobachten als in der Vergleichsgruppe stoffwechselgesunder Kinder. ⁸³

Heute weist die Gruppe der 35- bis 55-Jährigen in der Bundesrepublik Deutschland im Durchschnitt zwischen 16 und 18 von Karies befallenen, behandelten oder zerstörten Zähne auf.⁸⁴

7.2 Volkswirtschaftliche Kosten durch Verzehr von Zucker

Die medizinischen Behandlungskosten von Karies werden von Kohlmeier et al, 1993⁸⁵ für das Jahr 1990 mit 20,216 Milliarden DM pro Jahr beziffert. Mit den im Zeitraum von 1990 bis 1997 stattgefundenen Änderungen der Ausgaben der gesetzlichen Krankenversicherung für Zahnärzte und Zahnersatz lassen sich daraus medizinische Behandlungskosten von Karies für das Jahr 1997 in Höhe von 27,3 Milliarden DM pro Jahr in der Bundesrepublik Deutschland berechnen. Schätzt man vorsichtig, daß mindestens ein Drittel dieser Kosten durch Zucker verursacht wird, ergeben sich Reproduktionskosten durch den Konsum von Zucker in Höhe von 9 Milliarden DM pro Jahr.

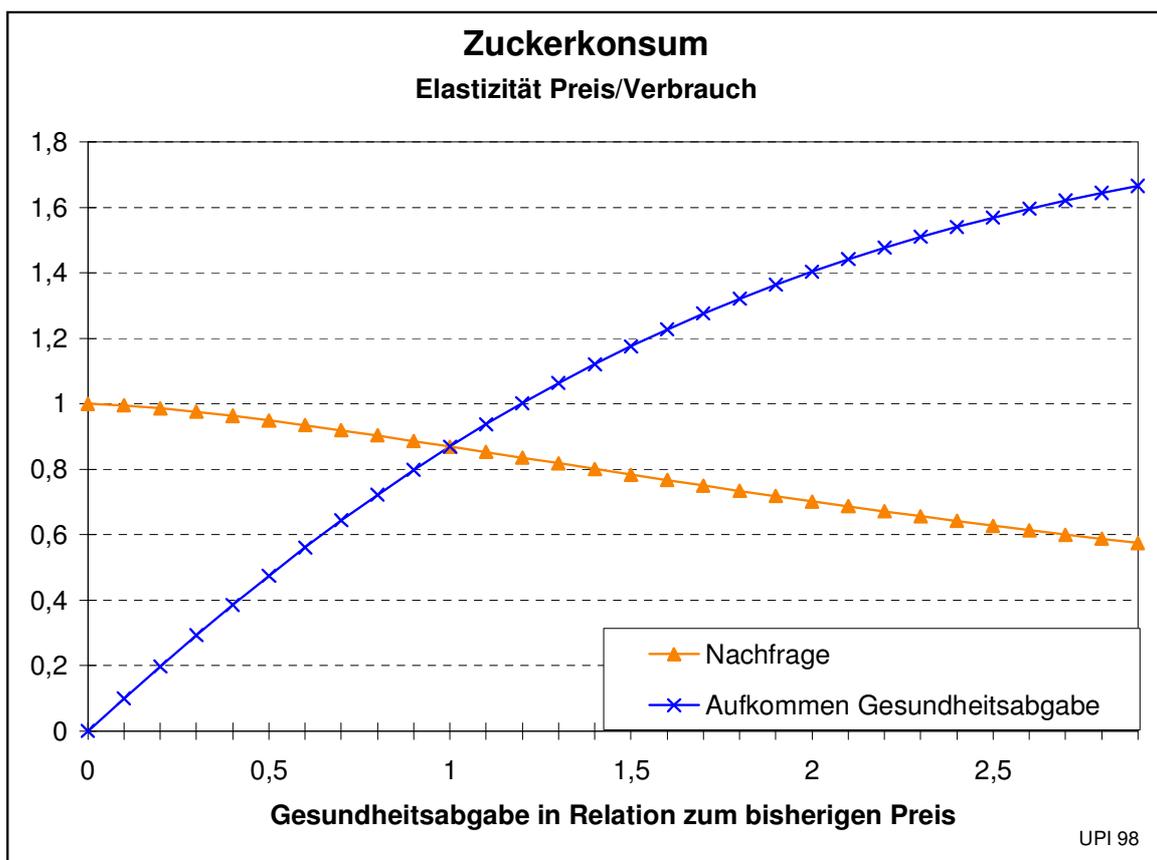
7.3 Gesundheitsabgabe auf Zucker

Wir schlagen vor, über einen Zeitraum von 10 Jahren eine Gesundheitsabgabe auf Zucker einzuführen. Die neue Zucker-Gesundheitsabgabe würde den Krankenkassen zur Finanzierung der Gesundheitskosten zufließen.

Aus den bisherigen Erfahrungen über die Nachfrage von Zucker in Abhängigkeit vom Preis lassen sich die in der Grafik „Zucker, Elastizität/Preis/Verbrauch“ dargestellten Zusammenhänge abschätzen.

Die in der Grafik dargestellten Elastizitäten sind Durchschnittswerte für den Zucker-Markt in der Bundesrepublik Deutschland.

Wir schlagen auf Zucker eine Gesundheitsabgabe in Höhe von 30 Pfennig pro kg Zucker im ersten Jahr und eine stufenweise Erhöhung der Gesundheitsabgabe auf 3 DM pro kg Zucker im zehnten Jahr vor. Tabelle 16 zeigt die Auswirkungen einer solchen Gesundheitsabgabe auf den Zucker-Konsum und die Einnahmen aus der Gesundheitsabgabe.



	Absatz/Jahr	Preis	Gesundheits-abgabe	Aufkommen	Vermeidung	Gesundheits-abgabe
wann	Mio kg	DM/kg	DM/kg	Mrd DM/Jahr	in %	% d.heutigen Preises
heute	2 720	1,70	0,00	0,0	0,0	0
1. Jahr	2 690	2,00	0,30	0,8	-1,1	18
5. Jahr	2 420	3,20	1,50	3,6	-11,1	88
10. Jahr	2 010	4,70	3,00	6,0	-26,0	176

Tabelle 24: Auswirkungen einer Gesundheitsabgabe auf Zucker auf Vermeidung und Aufkommen, UPI-Berechnungen 1998

Durch die vorgeschlagene Gesundheitsabgabe auf Zucker ließe sich im ersten Jahr ein Aufkommen von 0,6 Milliarden DM, im zehnten Jahr von 6 Milliarden DM erzielen. Der Absatz von Zucker würde im ersten Jahr um 1%, im 10. Jahr um 26% zurückgehen.

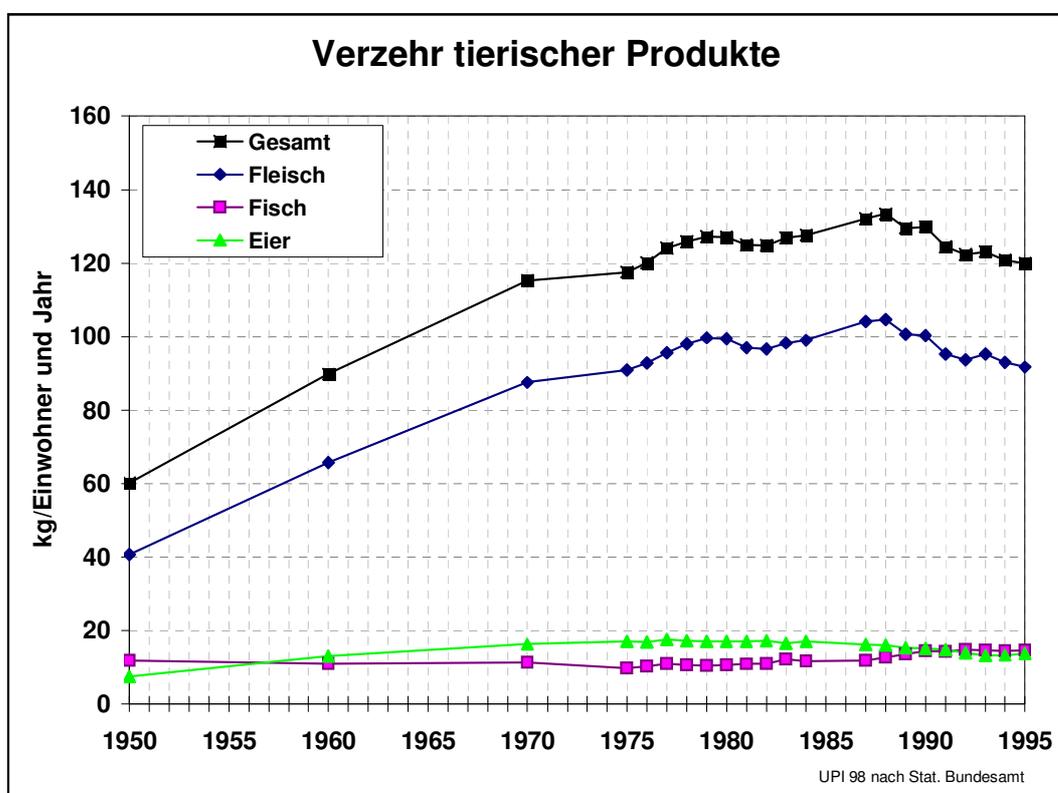
8 Konsum von Fleisch und tierischen Fetten

8.1 Gesundheitliche Auswirkungen

Der Pro-Kopf-Konsum tierischer Produkte nahm von ca. 60 kg/Kopf in den 50er Jahren auf ca. 130 kg/Kopf und Jahr Anfang der 90er Jahre zu. Seither ist er wieder leicht auf ca. 120 kg/Kopf und Jahr zurückgegangen (siehe Grafik „Verzehr tierischer Produkte“).

Der Verzehr tierischer Produkte ist in höheren Mengen für die menschliche Gesundheit ungünstiger als der Verzehr pflanzlicher Produkte. Schon seit langem bekannt sind die Zusammenhänge zwischen Herz-Kreislauferkrankungen, insbesondere Arteriosklerose und Bluthochdruck und dem Verzehr tierischer Fette. (z.B. ⁸⁶⁾

Gut sichtbar werden die Zusammenhänge in den Ergebnissen der in den letzten Jahren veröffentlichten Vegetarier-Studien.



In den letzten Jahrzehnten wurden zwei große Vegetarier-Studien in Deutschland durch das Deutsche Krebsforschungszentrum ^{87 88 89 90 91} und in Großbritannien durch

das Department of Public Health and Policy und die London School of Hygiene⁹² durchgeführt. Bei der deutschen Studie wurden 1 904 Personen (858 Männer und 1 046 Frauen) mit vegetarischer Lebensweise ab 1978 prospektiv beobachtet. Nach einer Beobachtungszeit von fast 11 Jahren (Mitte 1989) ergaben sich deutliche Unterschiede in der Sterblichkeit und dem Auftreten chronischer Erkrankungen im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung. Sowohl bei Männern als auch bei Frauen fanden sich insgesamt nur die Hälfte der zu erwartenden Todesfälle. Die Ursache lag vor allem in einer verringerten Sterblichkeit an Herz-Kreislauf-Erkrankungen (standardisierte Mortalitätsratio=SMR für Männer 38,8 und für Frauen 46,2) und für bösartige Tumoren bei Männern (SMR 47,9, SMR bei Frauen 73,5 allerdings nicht signifikant). Für beide Geschlechter war die signifikant verringerte Sterblichkeit für bösartige Tumoren der Verdauungsorgane ausschlaggebend für das niedrigere Krebsrisiko. Die vegetarische Ernährungsweise meidet einen hohen Konsum von Fleisch und fettreichen Nahrungsmitteln, die Darmkrebs fördern und bevorzugt faserhaltige und vitaminreiche Nahrungsmittel, die gegen Darmkrebs und Magenkrebs schützen.

Todesursache	Beobachtet	Erwartet	SMR	95%-Konfid.int.
Männer				
Alle Todesursachen	111	254,6	43,6	35,9-52,5
bösartige Neubildungen	26	54,2	47,9	31,4-70,3
Herz/Kreislaufkrankheiten	52	134,1	38,8	28,9-50,8
Frauen				
Alle Todesursachen	114	214,5	53,1	43,8-63,9
bösartige Neubildungen	32	43,6	73,5	50,2-103,7
Herz/Kreislaufkrankheiten	56	121,2	46,2	34,9-59,9

Tabelle 25: Mortalitätsanalyse Vegetarier 1978-1989: 858 Männer und 1046 Frauen, aus Chang-Claude, J. et al., 1991

Tabelle 25 zeigt die Ergebnisse der 11-jährigen Mortalitätsanalyse für Männer und Frauen. Als Kontrollgruppe diente die allgemeine Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland, deren Mortalitätsrisiko in 5 Jahres-Altersgruppen mit dem jeweiligen Risiko der Altersgruppen der Vegetariergruppe verglichen wurde.

Die Auswertungen wurden ergänzt durch eine multivariate Analyse, um den Einfluß von möglichen Risikofaktoren, z.B. die Dauer des Vegetarismus, das Rauchen und die körperliche Aktivität auf die Sterberate verschiedener Todesursachen zu untersuchen. Die Gruppe der Vegetarier wurde u.a. unterschieden nach strikten Vegetariern, die kein Fleisch und Fisch essen und moderate Vegetarier, die tierische Produkte wie Fleisch oder Fisch gelegentlich konsumieren. Die Gruppe der strikten Vegetarier bestand aus 1163 und die der moderaten aus 741 Personen. Während das Risiko zwischen beiden Gruppen bei Männern ungefähr gleich ist, liegt die

allgemeine Sterblichkeit bei den weiblichen strikten Vegetarierinnen um 68% signifikant über der moderater Vegetarierinnen. Dies ist vor allem bedingt durch eine höhere Krebssterblichkeit. Die Ursache könnte darin liegen, daß moderate Vegetarier vorwiegend aus gesundheitlichen Gründen Fleisch vermeiden und sich daher ausgewogener ernähren, während strikte Vegetarier vorwiegend aus ethischen Gründen Fleisch vermeiden und evtl. weniger Wert auf eine ausgewogene Ernährung legen. Die Geschlechtsunterschiede könnten auch an einem höheren Anteil des Krankheitskomplexes von Eßstörungen bei der Gruppe strikter Vegetarierinnen liegen.

Variable		Relatives Risiko	95%-KI	p-Wert
Geschlecht	Männer	1,00		
	Frauen	0,81	0.62-1.06	0,11
Körperliche Aktivität	niedrig	1,00		
	mittel oder hoch	0,47	0.30-0.75	0,00
Body-Mass-Index	1. Tertil	1,00		
	2. Tertil	0,61	0.42-0.88	
	3. Tertil	0,82	0.59-1.14	
	fehlende Angabe	0,90	0.56-1.45	0,06
Dauer des Vegetarismus	<20 Jahre	1,00		
	>=20 Jahre	0,71	0.49-1.02	0,11
Adhärenz zum Vegetarismus	streng	1,00		
	moderat	0,76	0.56-1.02	0,07
Männer				
Body-Mass-Index (Tertile)	<20,2	1,00		
	20.2-22.4	0,50	0.30-0.84	
	>22,4	0,67	0.43-1.06	
	fehlende Angabe	0,84	0.44-1,63	0,07
Körperliche Aktivität	niedrig	1,00		
	mittel oder hoch	0,51	0.26-1.01	0,05
Dauer des Vegetarismus	<20 Jahre	1,00		
	>=20 Jahre	0,79	0.47-1.30	0,36
Adhärenz zum Vegetarismus	streng	1,00		
	moderat	1,02	0.68-1.52	0,93
Frauen				
Körperliche Aktivität	niedrig	1,00		
	mittel oder hoch	0,43	0.22-0.82	0,02
Adhärenz zum Vegetarismus	streng	1,00		
	moderat	0,54	0.34-0.86	0,01
Dauer des Vegetarismus	<20 Jahre	1,00		
	>=20 Jahre	0,67	0.40-1.13	0,17
Body-Mass-Index (Tertile)	<19,6	1,00		
	19.6-21.6	0,76	0.44-1.33	
	>21,6	1,05	0.65-1.71	
	fehlende Angabe	1,01	0.51-2.02	0,58

Tabelle 26: Relatives Risiko für die Gesamtmortalität von Vegetariern im internen Vergleich, aus Chang-Claude, J. et al., 1991

Tabelle 26 zeigt im Vergleich der Angabe von Studienteilnehmern die Abhängigkeit der Risikofaktoren für die Gesamtmortalität von verschiedenen erhobenen Faktoren wie körperliche Aktivität, Gewicht (Body-Mass-Index) und Dauer des Vegetarismus. Das Sterblichkeitsrisiko sinkt mit höherer körperlicher Aktivität, Dauer des Vegetarismus und bei mittlerem Gewicht.

Ein Teil des Effektes der verringerten Sterblichkeit bei Vegetariern ist darauf zurückzuführen, daß diese allgemein gesünder leben als die übrige Bevölkerung. Daß der gesundheitliche Effekt jedoch vor allem auch durch die fleischlose Ernährung verursacht wird, zeigt das Ergebnis der Analyse in Abhängigkeit von der Zeitdauer der fleischlosen Ernährung: Die Gruppe der Studienteilnehmer, die länger als 20 Jahre fleischlos lebten, weist noch einmal eine um 29 % geringere Sterblichkeit auf als die Gruppe der Vegetarier, die kürzer als 20 Jahre kein Fleisch mehr essen.

In einer Morbiditäts-Analyse wurden die Daten der Vegetarier mit den Daten der Deutschen Herz-Kreislauf-Präventions-Studie (DHP-Studie) verglichen, wobei die Angaben der 848 Teilnehmer der Vegetarier-Studie in der Altersgruppe von 25-69 Jahren verwendet wurden. Dabei mußte ein unterschiedlicher Betrachtungszeitraum zugrunde gelegt werden. Während sich die Erkrankungsrate der DHP-Studie auf die derzeitigen Erkrankungen bezieht (in Tabelle „Erwartet“), wurden in der Vegetarier-Studie die Erkrankungen erfaßt, die in den letzten 5 Jahren aufgetreten sind. In der Vegetarier-Studie wurden also aufgrund des längeren betrachteten Zeitraums mehr Fälle erfaßt. Tabelle 27 zeigt den Vergleich der Morbidität der Vegetarier („Beobachtet“) mit den Daten aus der DHP-Studie („Erwartet“).

Krankheit	Männer		Frauen	
	Beobachtet	Erwartet	Beobachtet	Erwartet
Angina pectoris	3	32,4	8	40,0
Herzinsuffizienz	5	17,2	9	28,1
Schlaganfall	0	0,02	3	0,08
Durchblutungsstörungen Beine *	9	55,3	16	140,0
Hypertonie	12	52,6	15	65,7
Hepatitis	0	9,4	3	8,0
Gallensteine	6	6,0	9	19,4
Magen-Darm-Geschwüre	2	3,3	7	3,5
Chronische Bronchitis	9	26,8	11	17,0
Bronchialasthma	1	9,4	2	7,9
Blasen/Nierenentzündung, -steine	20	6,7	27	15,9
Prostatavergrößerung	25	17,8	-	-
Krebs	3	1,6	11	2,0
Rheuma	29	64,5	60	106,1
Hexenschuß/Ischiasbeschwerden	50	20,6	48	26,6
Gicht/Harnsäureerhöhung	8	22,1	7	10,3
Schilddrüsenerkrankung/Kropf	5	2,8	12	57,4
Allergie	40	41,1	50	89,0

* venöse und arterielle

Tabelle 27: Vergleich der Morbidität der Vegetarier mit Daten aus der DHP-Studie, aus Chang-Claude, J. et al., 1991

In einer zweiten groß angelegten Studie in Großbritannien wurden 6 115 Vegetarier mit einer Kontrollgruppe von 5 015 Personen mit ähnlichem sozialen Status und Alter und ähnlichen Lebensgewohnheiten im Zeitraum von 1980/84 bis 1993 verglichen.⁹³ Die Lebensgewohnheiten der beiden Gruppen zeigt Tabelle 28.

	Fleischesser	Vegetarier
Teilnehmer an der Untersuchung	4 912	5 927
mittleres Alter, Jahre	39,3	38,7
Frauen	2 761	3 966
Prozent von Gruppe	56,2%	66,9%
Rauchgewohnheiten		
nie geraucht	2 449	3 378
Prozent von Gruppe	49,9%	57,0%
gelegentlich geraucht	1 301	1 602
Prozent von Gruppe	26,5%	27,0%
leichte Raucher (<10 Zig./d)	471	466
Prozent von Gruppe	9,6%	7,9%
starke Raucher (<10 Zig./d)	691	481
Prozent von Gruppe	14,1%	8,1%
Body-Mass-Index		
1. Quintil < 19,9	633	1 510
Prozent von Gruppe	12,9%	25,5%
2. Quintile 19,9-21	806	1 351
Prozent von Gruppe	16,4%	22,8%
3. Quintil 21, 1-22,2	980	1 149
Prozent von Gruppe	20,0%	19,4%
4. Quintil 22,3-24,0	1 184	1 107
Prozent von Gruppe	24,1%	18,7%
5. Quintil 24,1	1 309	810
Prozent von Gruppe	26,6%	13,7%
Soziale Klasse		
I-II	2 501	2 795
Prozent von Gruppe	50,9%	47,2%
III-V	1 364	1 574
Prozent von Gruppe	27,8%	26,6%
Andere (Studenten, Rentner)	1 047	1 558
Prozent von Gruppe	21,3%	26,3%

Tabelle 28: Lebensgewohnheiten der Vegetarier- und der Kontrollgruppe, aus Thoroood-M et al., 1994

Im Untersuchungszeitraum lag die Sterblichkeit an allen Todesursachen bei der Vegetarier-Gruppe bei 46% im Vergleich zur Kontrollgruppe. Tabelle 29 zeigt die standardisierten Mortalitätsraten der einzelnen Untergruppen. Daraus ist ersichtlich, daß unabhängig von Faktoren wie Rauchgewohnheiten, Body-Mass-Index oder der sozialen Klasse die Sterblichkeit der Vegetarier-Gruppe deutlich verringert ist.

	Alle Fälle	Herz-Kreislauf	bösartige Neubildungen
Alle	46 (42 - 51)	38 (30 - 46)	62 (53 - 73)
Fleischesser	54 (47 - 62)	51 (38 - 66)	80 (64 - 98)
Vegetarier	41 (35 - 46)	28 (20 - 38)	50 (39 - 62)
Rauchgewohnheiten			
nie geraucht	40 (34 - 47)	26 (18 - 37)	60 (47 - 74)
gelegentlich geraucht	44 (37 - 52)	41 (30 - 56)	58 (44 - 76)
leichte Raucher (<10 Zig./d)	60 (42 - 84)	52 (24 - 99)	81 (44 - 136)
starke Raucher (>10 Zig./d)	91 (68 - 119)	84 (46 - 140)	88 (50 - 143)
Body-Mass-Index			
1. Quintil	54 (43 - 68)	36 (19 - 61)	69 (46 - 99)
2. Quintil	39 (29 - 51)	15 (5 - 35)	58 (37 - 88)
3. Quintil	40 (31 - 52)	20 (8 - 39)	65 (44 - 94)
4. Quintil	47 (38 - 57)	52 (35 - 74)	59 (41 - 82)
5. Quintil	49 (41 - 58)	47 (33 - 64)	62 (46 - 82)
Soziale Klasse			
I-II	42 (34 - 50)	27 (16 - 41)	58 (44 - 76)
III-V	52 (40 - 65)	33 (17 - 58)	77 (54 - 106)
andere (Stud., Rentner)	47 (42 - 54)	45 (34 - 58)	60 (47 - 75)

Tabelle 29: Standardisierte Mortalitätsraten der Vegetarier im Vergleich zur Kontrollgruppe (=100), in Klammern Vertrauensgrenze, aus Thorogood-M et al., 1994

Die für einzelne Faktoren korrigierten Mortalitätsraten zeigt Tabelle 30.

	alle Fälle	Herz-Kreislauf	bösartige Neubildungen
unkorrigiert	0,75 (0,62-0,91)	0,55 (0,36-0,82)	0,62 (0,46-0,84)
korrigiert für			
Rauchen	0,80 (0,66-0,98)	0,62 (0,41-0,94)	0,63 (0,46-0,86)
Body Mass Index	0,74 (0,61-0,91)	0,62 (0,40-0,94)	0,59 (0,43-0,81)
Soziale Klasse	0,75 (0,62-0,91)	0,55 (0,37-0,84)	0,61 (0,46-0,84)
korrigiert f. alle 3 Faktoren	0,80 (0,65-0,99)	0,72 (0,47-1,10)	0,61 (0,44-0,84)

Tabelle 30: Korrigierte Mortalitätsraten der Vegetarier im Vergleich zur Kontrollgruppe (=1), in Klammern Vertrauensgrenze, aus Thorogood-M et al., 1994

Vor allem diese um die Rauchgewohnheiten, das Körpergewicht und die soziale Klasse korrigierten Werte zeigen deutlich die gesundheitlichen Auswirkungen fleischloser Ernährung: Vegetarier weisen danach aufgrund ihrer vegetarischen Lebensweise eine um 39 % geringere Sterblichkeit pro Jahr an Krebs und eine um 28 % geringere Sterblichkeit pro Jahr an Herz-Kreislauf-Krankheiten auf als Nichtvegetarier. Die Gesamtsterblichkeit ist um 20 % reduziert.

Bei derselben Gruppe wurde auch das Auftreten von Blinddarmentzündung und die Häufigkeit von Blinddarmoperationen erhoben. Dabei zeigte sich, daß die Häufigkeit von Blinddarmoperationen bei der Gruppe der Vegetarier mit 7,8% signifikant niedriger war als bei der Gruppe der Nichtvegetarier mit 10,7%. Die Korrektur nach dem Alter ergab ein relatives Risiko der Vegetarier-Gruppe in Höhe von 47 % im Vergleich zur Nicht-Vegetarier-Gruppe (100%).⁹⁴

In den USA läuft seit 1976 eine prospektive Vegetarier-Studie mit insgesamt 27 700 Teilnehmern mit ähnlichem Lebensstil (Adventisten)⁹⁵. 55 % davon sind Vegetarier. Tabelle 31 zeigt die wichtigsten Ergebnisse. Die Studie kommt zu dem Ergebnis, daß durch eine Reduktion des Verzehrs tierischer Produkte die Kosten des Gesundheitswesens gesenkt werden könnten.

	Nicht-Vegetarier	Vegetarier
Chronische Erkrankungen, Frauen	1,24	1,03
Chronische Erkrankungen, Männer	0,93	0,79
Chemische Allergie	1,3	1,0
Heuschnupfen	1,15	1,0
Asthma	1,24	1,0
Medikamentengebrauch, Frauen	1,7 - 2,15	1,0
Medikamentengebrauch, Männer	2,2	1,0

Tabelle 31: Relative Raten verschiedener Erkrankungen in der Adventisten-Studie, USA, aus Knutsen-SF, 1994

Die Ergebnisse der Vegetarier-Studien stehen in Einklang mit zahlreichen Untersuchungen über die Auswirkungen der Zusammensetzung der Nahrung auf die Gesundheit.⁹⁶ Als Beispiel sei eine italienische Studie angeführt, bei der 46 000

Personen über 15 Jahre verfolgt wurden und das Auftreten 12 chronischer Erkrankungen in Abhängigkeit von den Ernährungsgewohnheiten gemessen wurden.⁹⁷ Tabelle 32 zeigt das relative Auftreten der chronischen Krankheiten in Abhängigkeit von dem Verzehr von Gemüse. Am stärksten waren Herz-Kreislauf-Erkrankungen wie Herzinfarkt, aber auch chronische Bronchitis, Bronchialasthma, Leberzirrhose und Nierensteine mit dem Gemüseverzehr korreliert. Korrekturen nach dem Verzehr von Alkohol und den Rauchgewohnheiten zeigten nur kleine Änderungen.

Art der Krankheit	Häufigkeit/1000	Gemüse verzehr		
		niedrig	mittel	hoch
Diabetes mellitus	37,60	1	1,02 (0,91-1,16)	0,96 (0,84-1,10)
Bluthochdruck	113,40	1	0,94 (0,87-1,02)	0,98 (0,90-1,06)
Herzinfarkt	15,00	1	0,90 (0,75-1,09)	0,79 (0,64-0,97)
Angina pectoris	31,70	1	0,89 (0,78-1,02)	0,89 (0,78-1,03)
chronische Bronchitis	62,50	1	0,79 (0,70-0,89)	0,69 (0,61-0,80)
Bronchialasthma	35,10	1	0,84 (0,75-0,96)	0,70 (0,61-0,78)
Allergie	63,10	1	1,06 (0,97-1,17)	1,09 (0,99-1,21)
Ulcus pepticum	45,40	1	0,76 (0,69-0,85)	0,74 (0,66-0,83)
Gallensteine	29,10	1	0,98 (0,86-1,13)	0,92 (0,80-1,07)
Leberzirrhose	3,30	1	0,80 (0,55-1,15)	0,71 (0,47-1,09)
Nierensteine	21,50	1	0,78 (0,67-0,90)	0,68 (0,57-0,80)
Arthritis	232,50	1	0,95 (0,89-1,00)	0,84 (0,79-0,90)

Tabelle 32: Relative Häufigkeit chronischer Erkrankungen in Abhängigkeit vom Gemüseverzehr, in Klammern Vertrauensgrenze, aus La Vecchia, Carlo et al., 1998

Die Ergebnisse der Vegetarierstudien werden gestützt durch eine Reihe epidemiologischer Studien über die Ursachen verschiedener Erkrankungen.

Um die Ursachen der zunehmenden Inzidenz von Nierenkrebs zu untersuchen, wurden in einer Fall-Kontroll-Studie 277 Patienten aus dem Rhein-Neckar-Odenwald-Gebiet mit der Diagnose Nierenkrebs und 286 Kontroll-Personen in den Jahren 1989 bis 1991 in persönlichen Interviews über ihre Ernährungsgewohnheiten, demographischen Status, frühere Erkrankungen, Rauchgewohnheiten, berufliche Belastungen, Getränkewohnheiten, Körpergewicht befragt. Die Ernährungsgewohnheiten wurden mittels eines 122 Punkte umfassenden Fragebogens erhoben und in jeweils drei Gruppen eingeteilt (niedriger, mittlerer und

hoher Konsum). Die Analyse ergab die in Tabelle 33 dargestellten Zusammenhänge zwischen Nierenkrebs (Inzidenz) und Ernährungsgewohnheiten.⁹⁸

Konsum	Relatives Risiko	95%-KI
tierisches Fett	1,90	1,08-3,32
Fleisch und -produkte	1,71	0,96-3,04
Fett (nach Energiegehalt)	1,64	0,95-2,83
Früchte	0,40	0,23-0,69
Vitamin C-Aufnahme	0,62	0,37-1,05

Tabelle 33: Zusammenhänge zwischen Nierenkrebs (Inzidenz) und Ernährungsgewohnheiten, relatives Risiko des jeweiligen Tertils mit hohem Konsum zum Tertil mit niedrigem Konsum, nach Boeing-H. et al. 1998

In einer prospektiven Kohortenstudie mit 35 156 Frauen aus Iowa im Alter von 55 bis 69 Jahren traten über einen Zeitraum von 7 Jahren (1986-1993) 104 Fälle von Non-Hodgkin Lymphomen auf. Die Ernährungsgewohnheiten wurden zu Beginn der Studie mittels Fragebogens erhoben und in jeweils drei Gruppen eingeteilt (niedriger, mittlerer und hoher Konsum). Die Analyse ergab die in Tabelle 34 dargestellten Zusammenhänge zwischen Non-Hodgkin Lymphomen (Inzidenz) und Ernährungsgewohnheiten.⁹⁹

Konsum	Relatives Risiko	95%-KI
tierisches Fett	2,00	1,21-3,30
gesättigte Fettsäuren	1,69	1,07-2,67
einfach ungesättigte Fettsäuren	1,90	1,18-3,04
tierisches Eiweiß	1,52	0,94-2,44
rotes Fleisch	1,98	1,13-3,47
Hamburger	2,35	1,23-4,48
Früchte	0,64	0,40-1,05

Tabelle 34: Zusammenhänge zwischen Non-Hodgkin Lymphomen (Inzidenz) und Ernährungsgewohnheiten, relatives Risiko des Tertils mit hohem Konsum zum Tertil mit niedrigem Konsum, nach Chiu-BC. et al. 1996

Keine Abhängigkeit der Häufigkeit von Non-Hodgkin Lymphomen ergab sich mit dem Verzehr von pflanzlichem Fett, mehrfach ungesättigten Fettsäuren, pflanzlichem Eiweiß, Milch und Molkereiprodukten.

In einer prospektiven Studie an 89 000 Krankenschwestern in den USA wurden die Zusammenhänge zwischen dem Konsum von tierischen Fetten, Fleisch und Ballaststoffen mit dem Auftreten von Darmkrebs analysiert (Willet et al, 1990, ¹⁰⁰). Tabelle 35 zeigt das relative Risiko von kolorektalen Tumoren in Abhängigkeit von Ernährungsgewohnheiten. Es liegt z.B. bei täglichem Verzehr von Fleisch 2,5 mal so hoch wie bei seltenem Fleischkonsum und läßt sich durch die in pflanzlicher Nahrung enthaltenen Ballaststoffe um fast die Hälfte senken.

Faktor	Menge	Fälle	RR	95% Konf.
Tierische	49 g/Tag	24	1,0	
Fette	39-47 g/Tag	29	1,2	0,7-2,1
	48-55 g/Tag	28	1,3	0,7-2,2
	56-64 g/Tag	31	1,6	0,9-2,6
	≥ 65 g/Tag	38	1,9	1,9-3,2
Fleisch (Rind, Schwein, Lamm)	<1 mal/Monat	14	1,0	
	bis 1 mal/Woche	42	1,4	0,8-2,6
	2-4 mal/Woche	57	1,5	0,8-2,7
	5-6 mal/Woche	18	1,8	0,9-3,7
	≥ 1 mal/Tag	16	2,5	1,2-5,0
Ballast- stoffe (aus Früchten)	<0,8 g/Tag	31	1,0	
	0,8-1,6 g/Tag	30	0,9	0,6-1,6
	1,7-2,6 g/Tag	30	0,9	0,5-1,4
	2,7-4,0 g/Tag	31	0,8	0,5-1,3
	≥ 4,1 g/Tag	28	0,6	0,3-1,0

Tabelle 35: Kohorten-Studie über den Zusammenhang zwischen Ernährungsfaktoren und dem Risiko, an kolorektalen Tumoren zu erkranken, nach Willet et al. 1990, RR = relatives Risiko

Ähnliche Ergebnisse erbrachte eine Fall-Kontroll-Studie an 1 584 Patienten mit kolorektalen Tumoren in Italien ¹⁰¹.

8.2 Volkswirtschaftliche Kosten durch Verzehr tierischer Produkte

Zur Berechnung der Kosten durch den Verzehr tierischer Produkte werden die von Kohlmeier et al, 1993 ¹⁰² ermittelten Kosten durch Herz-Kreislaufkrankungen und durch ernährungsabhängige bösartige Neubildungen in der Bundesrepublik Deutschland zugrundegelegt. Aus den dargestellten Untersuchungen wird abgeleitet, daß

insgesamt 28 % der Herz-Kreislauferkrankungen und 39 % der ernährungsabhängigen bösartigen Neubildungen durch Verzehr tierischer Produkte, vor allem tierischer Fette und Fleisch, verursacht sind.

Tabelle 36 zeigt die so ermittelten Kosten durch Verzehr tierischer Produkte in der Bundesrepublik Deutschland.

Kosten durch Konsum tierischer Produkte Mrd DM/Jahr	Gesamtkosten		Anteil durch tierische Produkte			
	Reproduktion	Ressourcen- ausfall	Reproduktion	Ressourcen- ausfall	Summe	
Herz-Kreislauf	15,4	17,6	28%	4,3	4,9	9,2
Bösartige Neubildungen (ernährungsabhängig)	1,6	8,1	39%	0,6	3,1	3,8
Summe	17,0	25,7		4,9	8,1	13,0

Tabelle 36: Externe Kosten durch Verzehr tierischer Produkte (Fleisch, tierische Fette) in der Bundesrepublik Deutschland, Mrd DM/Jahr 1995/97

Insgesamt ergeben sich externe Kosten in Höhe von 13 Milliarden DM pro Jahr.

Dies steht in Übereinstimmung mit den Ergebnissen der Untersuchung von Barnard-ND et al., 1995¹⁰³, die die volkswirtschaftlichen Kosten durch Verzehr von Fleisch in den USA auf 28,6 bis 61,4 Milliarden Dollar im Jahr 1992 berechneten.

Bluthochdruck	2,8 - 8,5
Herz-Kreislauf-Krankheiten	9,5
Krebs	6 - 16,5
Diabetes	14,0 - 17,1
Gallenerkrankungen	0,2 - 2,4
Fettleibigkeit	1,9
sonstige	0,2 - 5,5
Summe	28,6 - 61,4

Tabelle 37: Volkswirtschaftliche Kosten durch Verzehr von Fleisch in den USA; Milliarden US-\$ 1992, aus Barnard-ND et al., 1995

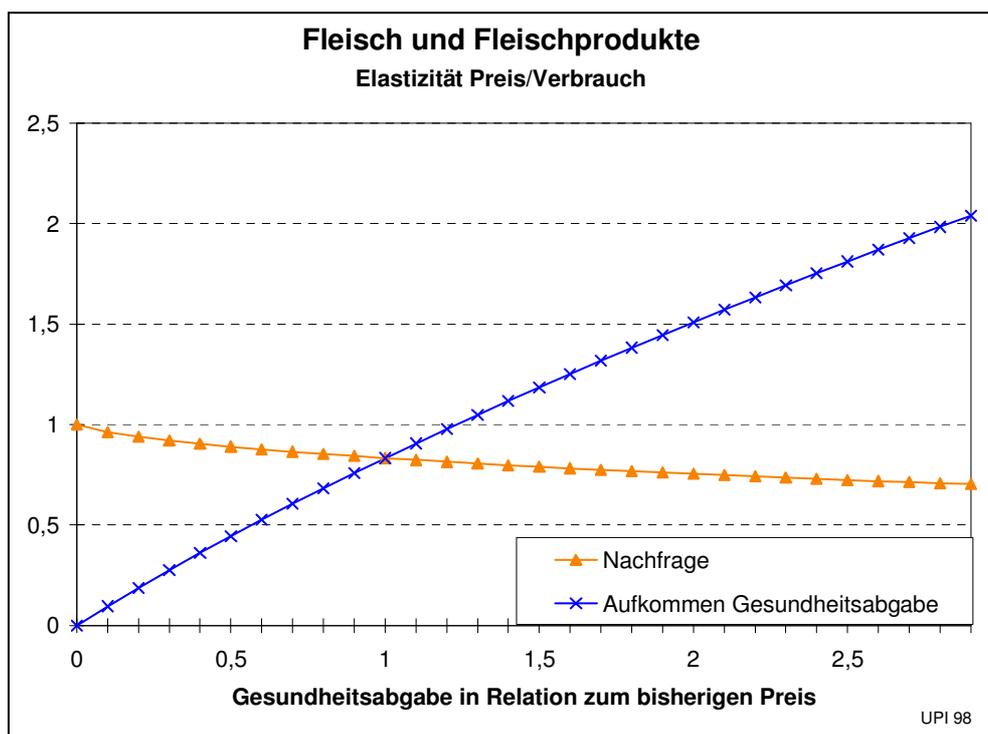
Für die Erhebung der durch Konsum tierischer Produkte entstehenden Kosten gibt es zwei Möglichkeiten:

- Die Einführung einer Gesundheitsabgabe auf Fleisch oder
- die Einführung einer Gesundheitsabgabe auf Massentierhaltung

8.3 Gesundheitsabgabe auf Fleisch

Die Fleisch-Abgabe könnte am Ort der Schlachtungen in Form einer Schlacht-Abgabe pro Kilogramm Schlachtgewicht erhoben werden und zur Finanzierung der Krankenversicherung verwendet werden. Die Erhebung am Ort der Schlachtung würde den Verwaltungsaufwand gering halten. Eine genauere Differenzierung z.B. nach Art des Fleisches, dem Fettgehalt etc. würde einen unverhältnismäßig hohen Verwaltungsaufwand erfordern.

Aus den bisherigen Erfahrungen über die Nachfrage von Fleischprodukten in Abhängigkeit vom Preis lassen sich die in der Grafik „Fleisch-Erzeugnisse, Elastizität/Preis/Verbrauch“ dargestellten Zusammenhänge abschätzen.



Möglich wäre z.B. eine Gesundheitsabgabe auf Fleisch und Fleisch-Erzeugnisse in Höhe von 10 Pfennig pro kg im ersten Jahr und eine stufenweise Erhöhung der Gesundheitsabgabe um jährlich 10 Pfennig pro kg über 10 Jahre. Im zehnten Jahr läge die Gesundheitsabgabe bei 1 DM pro kg Fleisch. Tabelle 38 zeigt die Auswirkungen einer solchen Gesundheitsabgabe auf den Fleisch-Konsum und die Einnahmen aus der Gesundheitsabgabe.

	Absatz/Jahr	Preis	Gesundheits-abgabe	Aufkommen	Vermei- dung	Gesundheits-abgabe
wann	Mio kg	DM/kg	DM/kg	Mrd DM/Jahr	in %	% d.heutigen Preises
heute	7 776	11,0	0,00	0,0	0,0	0
1. Jahr	7 720	11,1	0,10	0,8	-0,7	1
5. Jahr	7 600	11,5	0,50	3,8	-2,2	5
10. Jahr	7 500	12,0	1,00	7,5	-3,6	9

Tabelle 38: Auswirkungen einer Gesundheitsabgabe auf Fleisch und Fleischprodukte auf Vermeidung und Aufkommen, UPI-Berechnungen 1998

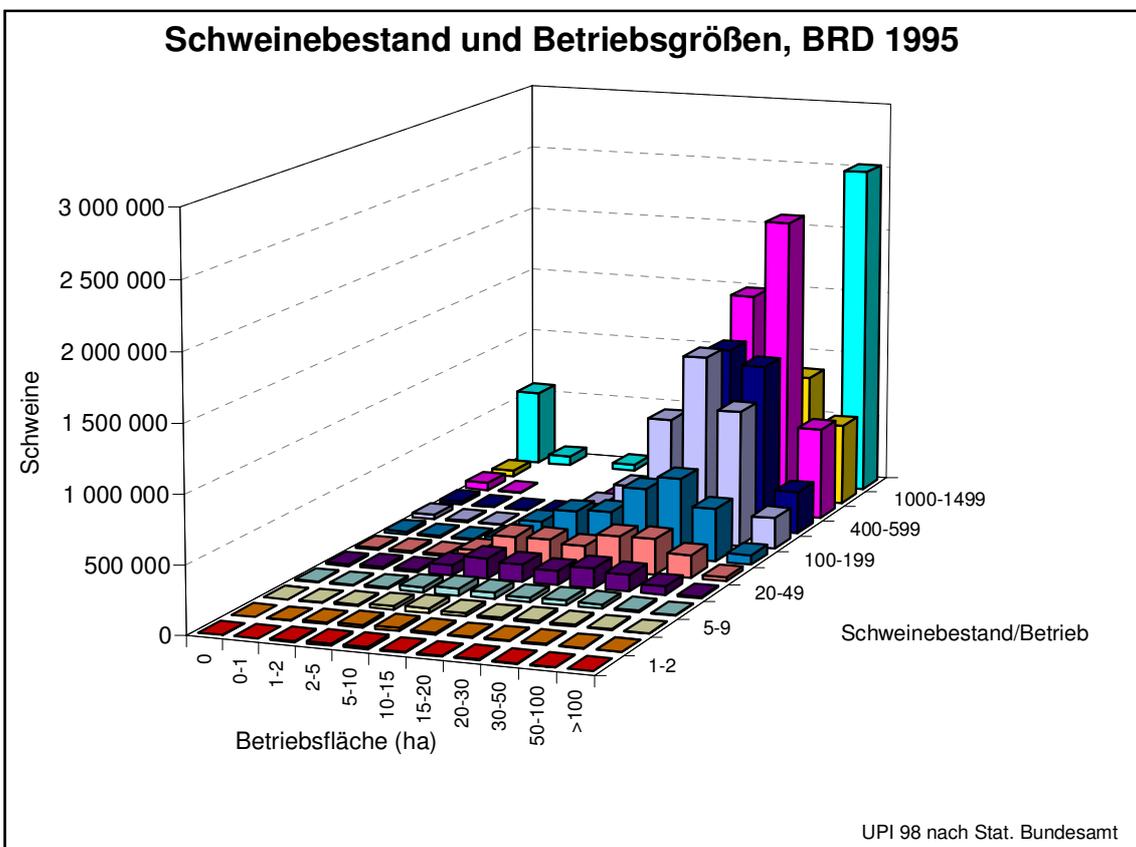
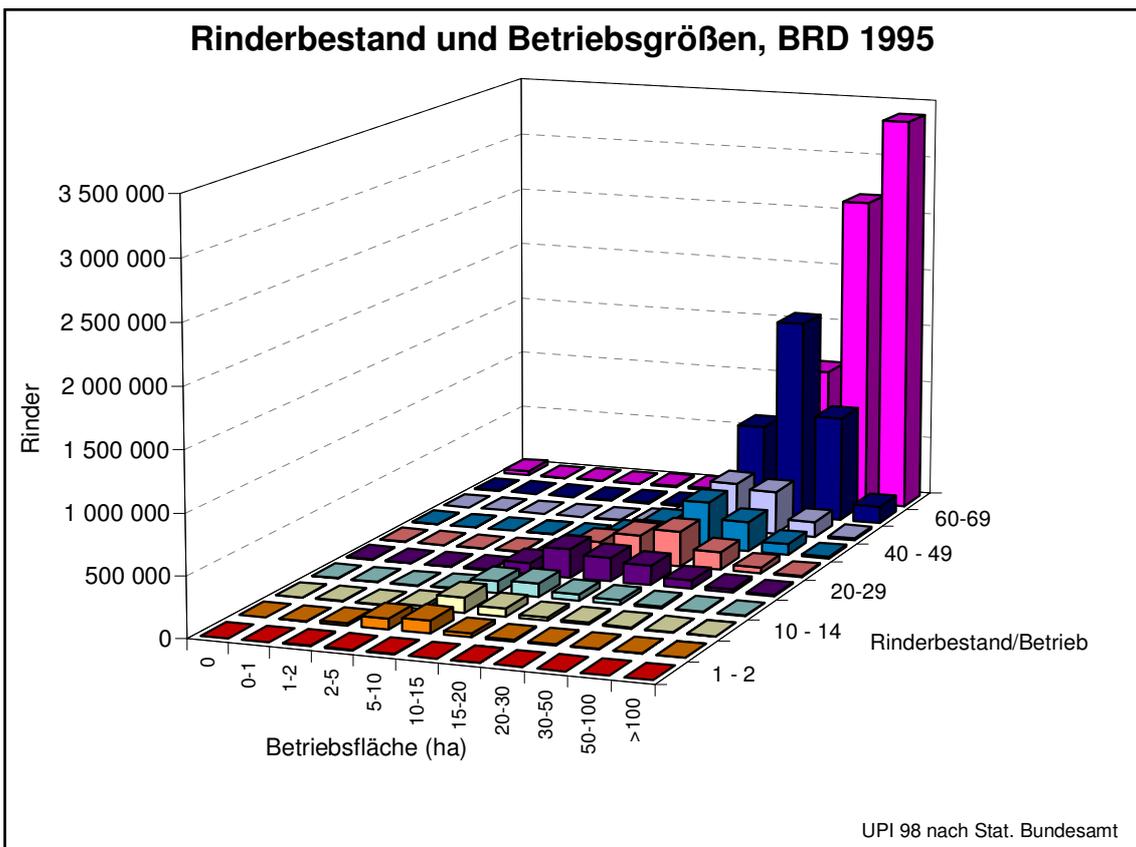
Durch eine solche Gesundheitsabgabe auf Fleisch und Fleischprodukte ließe sich im ersten Jahr ein Aufkommen von 0,8 Milliarden DM, im zehnten Jahr von 7,5 Milliarden DM erzielen. Der Absatz von Fleisch würde im ersten Jahr um 0,7%, im 10. Jahr um 3,6% zurückgehen.

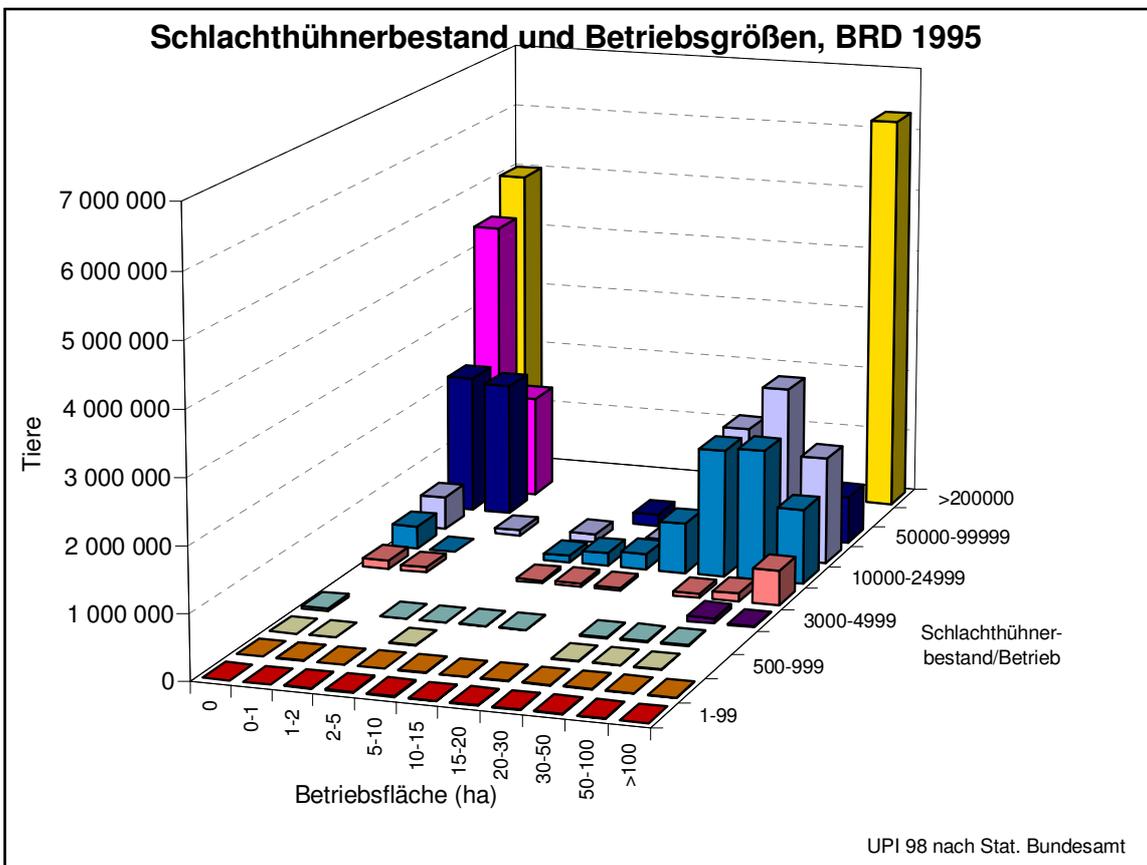
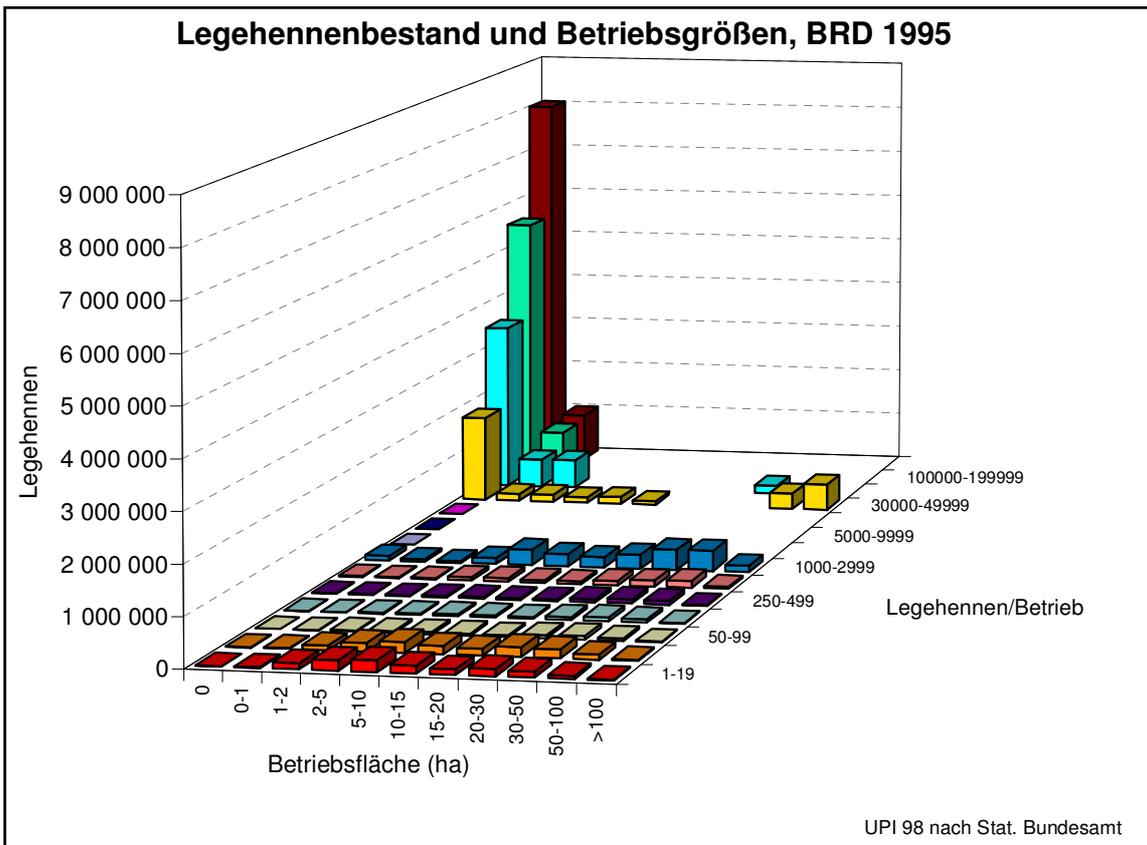
8.4 Antibiotika-Resistenzen durch Massentierhaltung

Ein zunehmender Anteil der Tierhaltung erfolgt in Massentierhaltungen. Diese sind ökonomisch günstiger, verursachen jedoch zahlreiche ökologische, medizinische und ethische Probleme. Schweine werden dabei in Dunkelställen mit einem knappen halben Quadratmeter Raum pro Tier gehalten. Legehennen haben weniger als ein Din A 4-Blatt Platz in ihren Drahtkäfigen. Mit der Entwicklung zur Massentierhaltung wandelten sich vielfältige und an die Landschaft angepaßte landwirtschaftliche Betriebe zu einseitigen Agrarfabriken um. Der massive Anfall von Gülle übersteigt in vielen Fällen die Aufnahmefähigkeit der Böden, so daß es zur Belastung von Grund- und Oberflächengewässern kommt. Auf vielen Standorten kann nur noch der die Bodenerosion beschleunigende Mais angebaut werden, da keine andere Pflanze so hohe Düngergaben verträgt. Die unnatürlichen Haltungsbedingungen der Tiere erfordern massive Antibiotikaanwendungen, die heute bereits im Werk dem Fertigfutter zugesetzt werden. Rückstände dieser Pharmazeutika belasten den Verbraucher.

Die Grafiken „Rinder-...“, „Schweine-...“, „Schlachthühner- ...“ und „Legehennen-Bestand und Betriebsgrößen, BRD 1995“ zeigen die Betriebsgrößen in der landwirtschaftlichen Tierhaltung in der Bundesrepublik Deutschland in Abhängigkeit von den Betriebsflächen der Höfe. Bei Schlacht-, Masthähnchen und Masthühnern werden z.B. 97,5% der Tiere in Massentierhaltungen über 10 000 Tiere und 45% über 100 000 Tiere pro Hof gehalten. Auch in der Eier-Produktion werden 90% der Tiere in Betriebsgrößen über 1000 Tiere, 73% über 10 000 Tiere und 38,4% über 100 000

Tiere gehalten. Bei Schweinen werden über die Hälfte aller Tiere in Stallungen über 500 Tiere und 23% über 1000 Tiere gehalten.





Die zunehmende Produktion von Fleisch in Massentierhaltungen erfordert einen zunehmenden Einsatz von Medikamenten, vor allem Antibiotika. Antibiotika werden dabei zu drei Zwecken eingesetzt: Zur Therapie, zur Prophylaxe und zur Wachstumssteigerung.¹⁰⁴ In den USA werden inzwischen 40% der produzierten Antibiotikamengen in der Massentierhaltung eingesetzt.¹⁰⁵ In der Bundesrepublik Deutschland, für die keine Statistik vorliegt, dürften die Zahlen ähnlich sein.

Der hohe Einsatz von Antibiotika führt dabei zu einer strengen Selektion resistenter und multiresistenter Bakterienstämme, in deren Folge höhere Antibiotikamengen und andere Antibiotikawirkstoffe eingesetzt werden.

Verschiedene Untersuchungen zeigen, daß z.B. zwischen 93% und 100% der in tierischen Produkten gefundenen Listerien-Stämme multiresistent gegen mehrere Antibiotika sind.¹⁰⁶ Avoparzin, ein Glycopeptid, das im Tierfutter von Massentierhaltungen als Wachstumspromotor eingesetzt wird, zeigt Cross-Resistenz zu medizinisch wichtigen Glycopeptiden. Durch Gentransfer können Resistenzgene von Bakterienstämmen in der Massentierhaltung zu medizinisch bedeutsamen humanpathogenen Bakterienstämmen wechseln.^{107 108}

Humanpathogene Salmonellenstämme, die aus Viehzucht-Massentierhaltungen in Großbritannien 1990 isoliert wurden, waren in der Mehrzahl mehrfach resistent gegen verschiedene Antibiotika. Das Auftreten der Mehrfachresistenz hat sich in dem kurzen Zeitraum zwischen 1981 und 1990 vervierfacht. Ursache ist der hohe Einsatz verschiedener Antibiotika in der Massentierhaltung. In Beständen artgerechter Tierhaltung ist entsprechend dem deutlich niedrigeren Antibiotika-Einsatz der Anteil multipel resistenter Salmonellenbestände deutlich niedriger als in der Massentierhaltung.^{109 110} Ähnliches gilt für multiresistente Stämme von Enterobakterien, Pseudomonas, Stenotrophomonas, Staphylokokken und Enterokokken.^{111 112 113 114}

Die durch den massiven Antibiotika-Einsatz in der Massentierhaltung verursachten Resistenzen pathogener Bakterienstämme stellen Zeitbomben für die Zukunft dar. Ihre Kosten können bisher nicht quantifiziert werden. Sie sind deshalb in den hier quantifizierten Kosten des Verzehrs tierischer Produkte nicht enthalten.

8.5 Alternative: Massentierhaltungs-Abgabe

Sinnvoller als die in Kapitel 8.3 beschriebene allgemeine Fleischabgabe wäre deshalb eine Gesundheitsabgabe auf Massentierhaltung, die die wirtschaftlichen Vorteile der Massentierhaltung abschöpft und dadurch den Zwang zur Konzentrierung in der Tierhaltung auflöst. Dies hätte den Vorteil, daß damit auch andere Aspekte wie ethische Normen bei der Tierhaltung, Umweltbelastungen bei der Tierhaltung (Nitrat-Belastung) und Belastungen durch den Einsatz von Arzneimitteln (Antibiotika) in der Tierhaltung positiv beeinflußt würden.

Wir schlagen dazu eine flächenabhängige Gesundheitsabgabe auf Massentierhaltung vor, wenn folgende Grenzwerte überschritten sind:

Fläche des Hofes	Grenzwert der Tierhaltung
bis 30 ha	2 Großvieheinheiten (GVE)/ha
für weitere 20 ha	weitere 1,5 GVE/ha
für weitere ha	weitere 1 GVE/ha

Tabelle 39: Grenzwerte für die Gesundheitsabgabe auf Massentierhaltung

Bei Unterschreitung dieser Grenzwerte können die in der Tierhaltung anfallenden tierischen Abfälle auf dem eigenen Hof als Dünger ökologisch sinnvoll verwendet werden. Bei Überschreitung dieser Grenzwerte wird ein Großteil der in den tierischen Abfällen enthaltenen Nitrate in das Grundwasser oder den Vorfluter ausgewaschen und ein Teil des Stickstoffs als säurebildendes Ammonium in die Atmosphäre freigesetzt.

Kleinere Bestandsgrößen führen zu gesünderen Tieren und erfordern dadurch einen geringeren Antibiotikaeinsatz.

Die bei Überschreitung dieser Grenzwerte anfallenden Gesundheitsabgaben betragen:

Produktionsart	1 Tier = x GVE	Gesundheitsabgabe DM/Stallplatz und Jahr	Stallplätze > Grenzwert	Gesundheitsabgabe Mio DM/Jahr
Bullen	1	250 DM	7 900 000	1 972
Mastschweine	0,16	50 DM	18 100 000	906
Zuchtsäue	0,33	120 DM	2 000 000	240
Masthühner	0,02	3 DM	39 500 000	118
Legehennen	0,02	3 DM	30 400 000	91
Summe				3 327

Tabelle 40: Gesundheitsabgabe auf Massentierhaltung, UPI-Berechnung

Dies ergäbe unter Berücksichtigung der heutigen Bestandsgrößen und dem erwarteten Rückgang der Massentierhaltung jährliche Einnahmen aus einer Gesundheitsabgabe auf Massentierhaltung in Höhe von ca. 3,3 Milliarden DM.

Die Abgabesätze sollten gestaffelt und über einen Zeitraum von 10 Jahren eingeführt werden. Dadurch würde der ökonomische Zwang zur Massentierhaltung aufgehoben, die Preise für tierische Produkte um ca. 8% erhöht und eine ökologischere und artgerechtere Tierhaltung gefördert werden.

Analog zu den seit Jahrzehnten wegen der unterschiedlichen Abgabensätze auf Tabak-, Alkohol- und Mineralölerzeugnisse bestehenden Importabgaben müßte zum Schutz der heimischen Landwirtschaft auf den Import von Fleischprodukten und Eiern eine Import-Abgabe eingeführt werden, um zu verhindern, daß sich die Fleischproduktion aus Massentierhaltung ins Ausland verlagert.

Tabelle 41 zeigt den Import-Saldo tierischer Produkte in die Bundesrepublik Deutschland und das Aufkommen aus einer 20%igen Import-Abgabe.

Importabgabe	Import	Export	Saldo Import	Preis heute	Importabgabe	Importabgabe
	1000 t/Jahr	1000 t/Jahr	1000 t/Jahr	DM/kg	DM/kg	Mio DM/Jahr
Mastschweine	271,9	26,6	245,3	4,8	0,96	235
Eier, -weiß, -gelb	300,8	78,6	222,2	3,0	0,59	131
Fleisch	1 735,6	714,4	1 021,2	5,6	1,12	1 144
Summe						1 510

Tabelle 41: Import-Saldo tierischer Produkte in die Bundesrepublik Deutschland und Aufkommen einer 20%igen Import-Abgabe

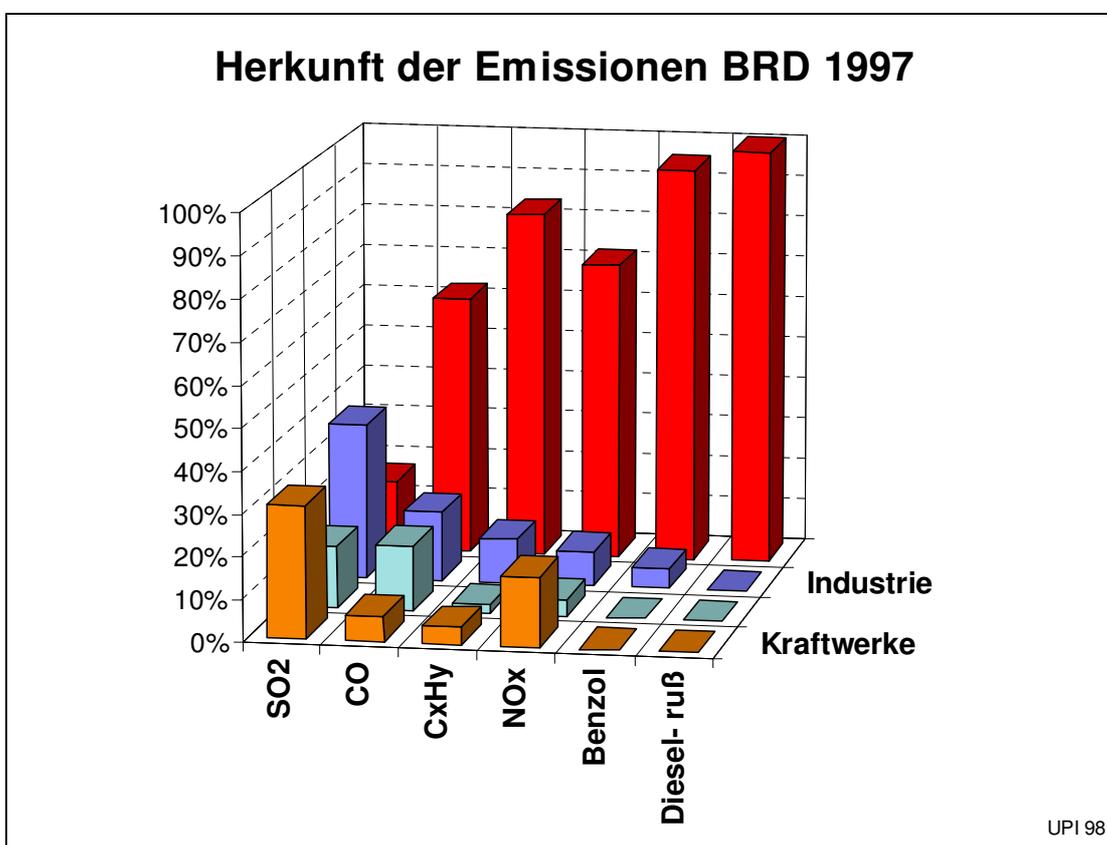
Unter Berücksichtigung der zu erwartenden Marktreaktionen ergibt sich ein Aufkommen aus einer Import-Abgabe auf tierische Erzeugnisse in Höhe von 1,5 Milliarden DM. Zusammen mit der Abgabe auf Massentierhaltung stünde nach einer etwa 10-jährigen Einführung mit jährlich ansteigenden Abgabesätzen ein Gesamtaufkommen aus der Gesundheitsabgabe auf tierische Produkte (Massentierhaltung) in Höhe von knapp 5 Milliarden DM zur Verfügung.

9 Kraftfahrzeugverkehr

9.1 Gesundheitsschäden durch Verkehrsemissionen

Der Kraftfahrzeugverkehr hat sich in den letzten Jahren in der Bundesrepublik Deutschland zur wichtigsten Ursache der Luftverschmutzung entwickelt. 62 % der Kohlenmonoxid-Emissionen, 72 % der Stickoxidemissionen, 95 % der Benzolemissionen und 34 % der flüchtigen Kohlenwasserstoffe stammen heute aus dem Verkehr.

Die Grafik „Herkunft der Emissionen BRD 1997“ zeigt die Quellen der wichtigsten Luftschadstoffe. Seit etwa eineinhalb Jahrzehnten hat der Verkehr Industrie und Kraftwerke als wichtigste Emissionsquellen abgelöst.

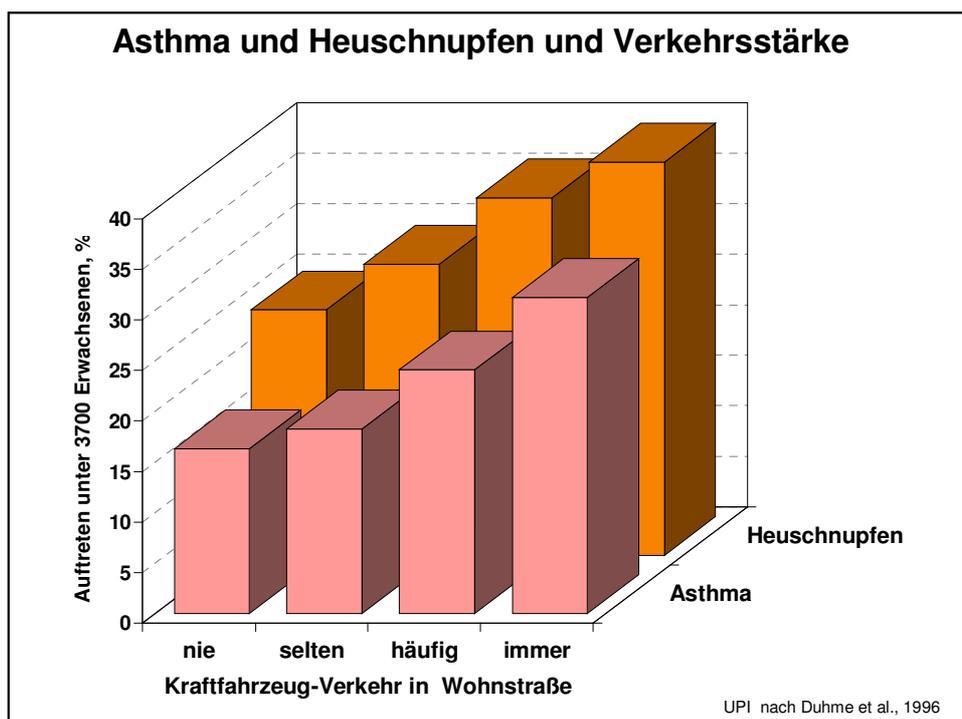


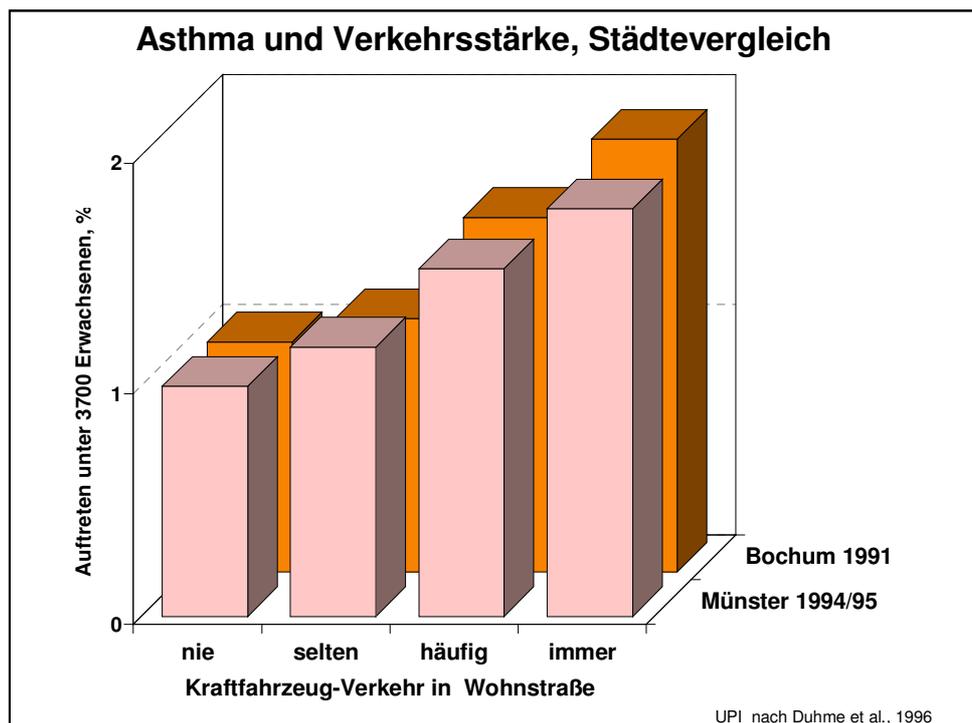
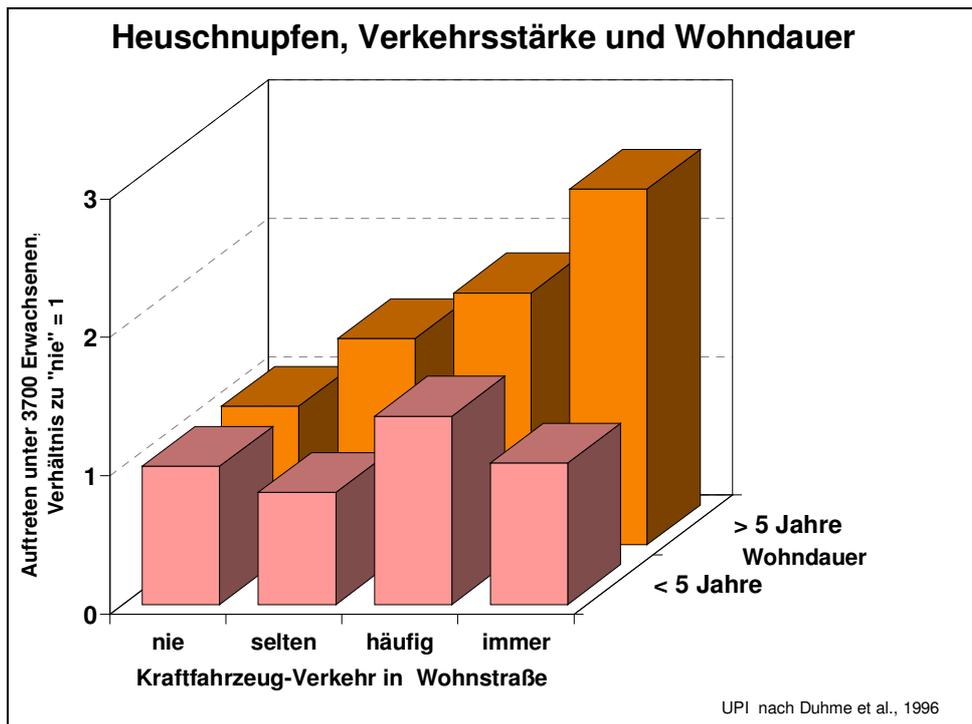
Ein Beispiel für eine in der Bundesrepublik Deutschland durchgeführte epidemiologische Untersuchung ist eine Anfang bis Mitte der 90er Jahre in Münster und Bochum durchgeführte Studie über den Zusammenhang von Asthma, Heuschnupfen und Verkehrsstärke am Wohnort.¹¹⁵ Dabei wurden 5213 Studenten über ihren Wohnort und das Auftreten von Symptomen von Asthma oder Heuschnupfen in den letzten 12 Monaten befragt. Die Ergebnisse zeigen Tabelle 42 und die Grafiken „Asthma und

Heuschnupfen und Verkehrsstärke“, „Asthma, Verkehrsstärke und Wohndauer“. Die Untersuchung erbrachte einen hochsignifikanten Zusammenhang zwischen Verkehrsstärke am Wohnort und dem Auftreten von Symptomen von Asthma und Heuschnupfen. Die Symptome nahmen mit der Dauer des Wohnens an einer vielbefahrenen Straße zu. Die Untersuchungen wurden sowohl in Münster 1994/95 als auch in Bochum 1991 durchgeführt. Ein Vergleich der beiden Städte (Grafik „Asthma und Verkehrsstärke, Städtevergleich“) zeigt einen sehr ähnlichen Verlauf.

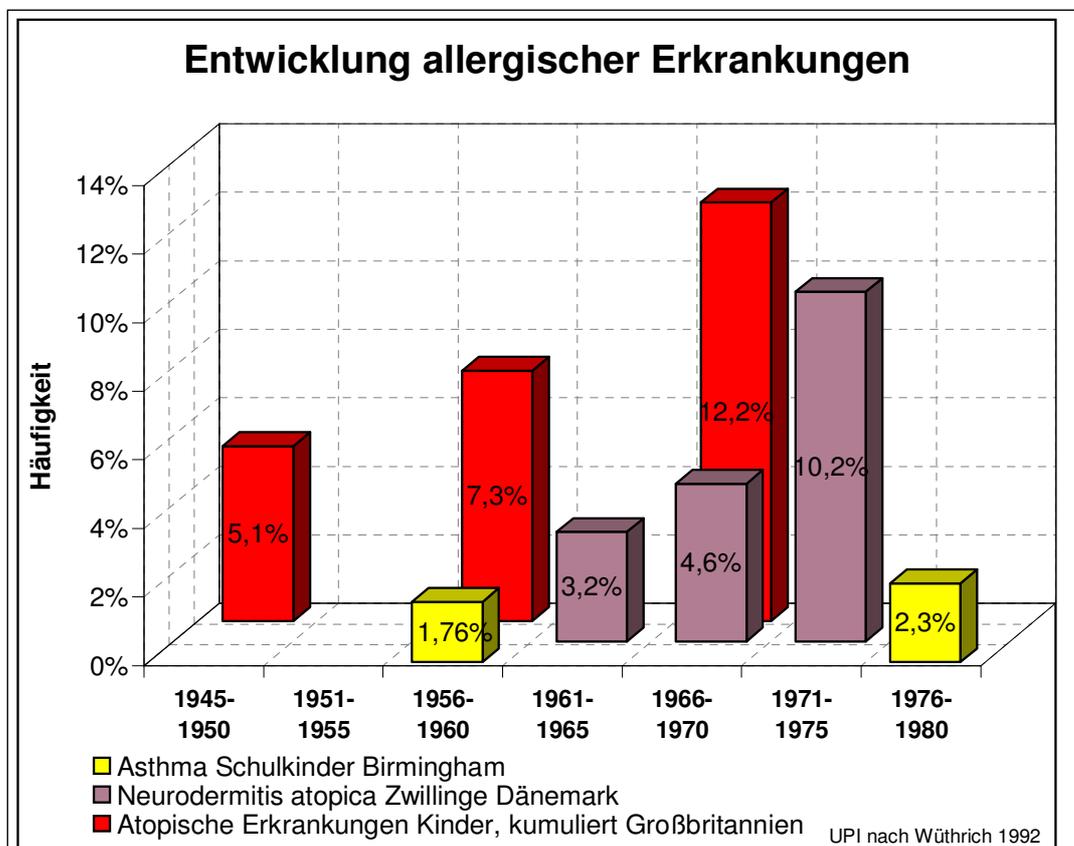
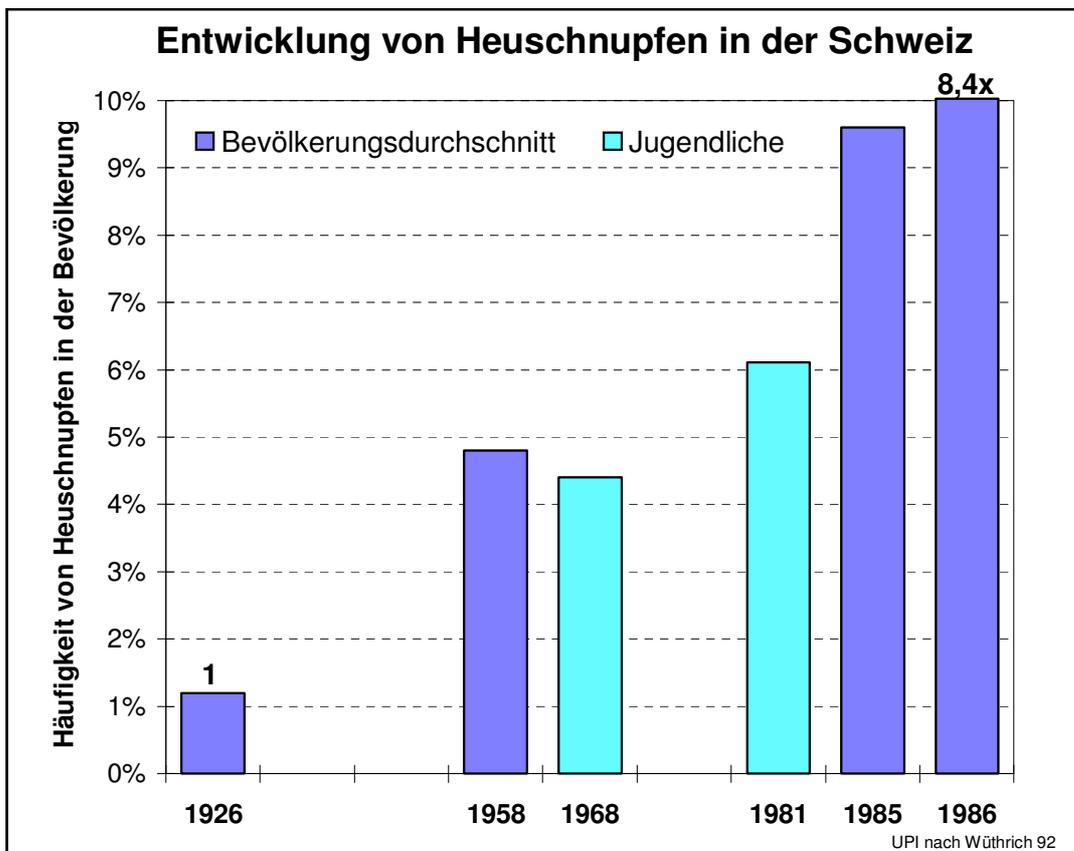
Verkehrsdichte	Asthma		Heuschnupfen	
	Zahl	%	Zahl	%
Kfz-Verkehr am Wohnort				
nie	296	16,31	231	24,30
selten	647	18,28	535	28,80
häufig	260	24,10	203	35,40
immer	103	31,25	68	38,90
keine Angaben	321		142	
Häufigkeit starken Verkehrslärms				
nie	939	17,54	753	26,90
selten	273	25,12	211	35,90
häufig	59	26,59	48	40,00
immer	43	28,40	34	41,50
keine Angaben	262		112	

Tabelle 42: Auftreten von Asthma-Symptomen und allergischer Rhinitis über einen Zeitraum von 12 Monaten in Abhängigkeit von der Verkehrsstärke, aus Duhme, Heinrich et al, 1996

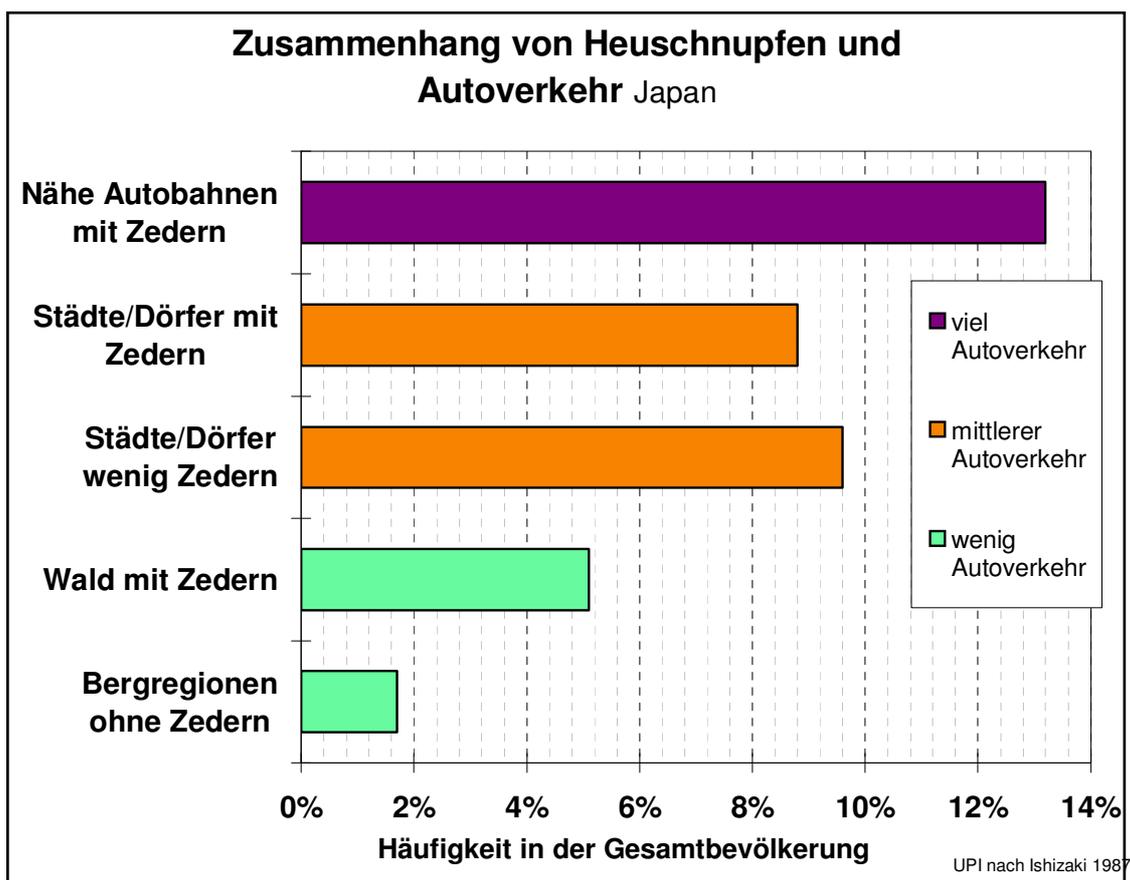




Allergien wie Heuschnupfen haben in den letzten Jahrzehnten deutlich zugenommen. Die Grafik „Entwicklung von Heuschnupfen in der Schweiz“ zeigt einen 8-fachen Anstieg des Auftretens von Heuschnupfen in den letzten 6 Jahrzehnten in der Bevölkerung der Schweiz. ¹¹⁶



Auch in anderen Ländern zeigen Erhebungen, die in verschiedenen Jahrzehnten durchgeführt wurden, eine Zunahme allergischer Erkrankungen. (Siehe Grafik „Entwicklung allergischer Erkrankungen“). Eine Untersuchung, die in Japan durchgeführt wurde, gibt starke Hinweise, daß die Zunahme der Allergien mit der Zunahme der Kraftfahrzeug-Abgase zusammenhängt. ¹¹⁷ Dabei wurde das Auftreten von Heuschnupfen in der japanischen Bevölkerung in Abhängigkeit vom Wohnort gemessen. (siehe Grafik „Zusammenhang von Heuschnupfen und Autoverkehr Japan“) Bewohner von Städten und Dörfern weisen etwa doppelt so häufig Heuschnupfen auf wie Bewohner von Waldregionen mit Zeder-Bewuchs, dessen Pollen häufig die unmittelbaren Auslöser von Heuschnupfen sind. Noch einmal um 50% höher liegt das Auftreten von Heuschnupfen bei Anwohnern von Autobahnen. Diese Ergebnisse bestätigen die an 5200 Erwachsenen von Duhme, H., 1996 in Bochum und Münster gefundenen Zusammenhänge.



In der internationalen wissenschaftlichen Literatur existieren mehrere Ansätze zur Berechnung einzelner Kostenarten. Die umfassendsten Arbeiten zur Berechnung der externen Kosten des Verkehrs wurden in den letzten Jahren im Auftrag der Schweizer

Bundesregierung durchgeführt. Der Dienst für Gesamtverkehrsfragen des Eidgenössischen Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartements hat in den letzten Jahren zahlreiche Studien zur Ermittlung dieser externen Kosten in verschiedenen Bereichen vergeben und im Herbst 1993 erstmals gesamtschweizerische Berechnungen für die Teilbereiche Unfälle, Lärm und Gebäudeschäden veröffentlicht.¹¹⁸ Das Projekt zur Berechnung der verkehrsbedingten externen Gesundheitskosten wurde mit mehreren Unterstudien im Jahr 1996 abgeschlossen.¹¹⁹

Dieses Projekt war in drei Abschnitte gegliedert:

1. Ermittlung der epidemiologischen Daten: Für diese Analyse wurden sowohl die Ergebnisse internationaler epidemiologischer Untersuchungen als auch neue Resultate des Schweizer Nationalen Forschungsprogramms 26 „Mensch, Gesundheit, Umwelt“ berücksichtigt, welche für die Schweiz einen signifikanten Effekt unterschiedlicher regionaler Schadstoffbelastungen auf die Mortalitäts- und Morbiditätsraten nachgewiesen haben. Diese Arbeiten sind in dem Teilbericht „Epidemiologie“ des Projekts zusammengefaßt.¹²⁰
2. Ermittlung der verkehrsbedingten Luftbelastung in der Schweiz: Ausgehend von den Emissionsanteilen der drei Hauptquellen Haushalte, Industrie und Verkehr wurde der Immissionsanteil des Verkehrs und dessen räumliche Verteilung ermittelt und zusammen mit der Bevölkerungsverteilung die verkehrsbedingte Luftverschmutzung nach Schadstofftypen und -konzentrationen ermittelt.¹²¹
3. Ermittlung der verkehrsbedingten Gesundheitskosten in der Schweiz: In dieser medizinisch-ökonomischen Untersuchung wurden die Mengengerüste der epidemiologisch relevanten Krankheitsbilder erhoben und deren Behandlungskosten und andere volkswirtschaftliche Kosten ermittelt. Mit den so ermittelten Kostensätzen wurde, aufbauend auf den Arbeiten aus Teil 1 und 2, eine Gesamtberechnung der verkehrsbedingten externen Gesundheitskosten für die Schweiz durchgeführt.¹²²

Da dieses Schweizer Projekt die bisher weltweit umfassendste Erhebung externer Kosten des Verkehrs darstellt und in der Bundesrepublik Deutschland vergleichbar umfassende Arbeiten nicht vorliegen, war es sinnvoll, die Schweizer Ergebnisse für eine Berechnung der externen Gesundheitskosten des Verkehrs in der Bundesrepublik Deutschland zu Grunde zu legen. Zu diesem Zweck führte das UPI-Institut eine Übertragung der Schweizer Ergebnisse auf die Bundesrepublik Deutschland durch.¹²³

Die Ergebnisse der Berechnungen der Gesundheitsschäden durch Emissionen aus dem Verkehr in der Bundesrepublik Deutschland zeigt Tabelle 43, die dadurch entstehenden volkswirtschaftlichen Kosten Tabelle 44.

Die Untersuchung ergab, daß in der Bundesrepublik Deutschland u.a. über 25 000 Menschen pro Jahr durch die Emissionen des Verkehrs getötet werden. Das sind über doppelt so viele wie durch Verkehrsunfälle umkommen. Nicht enthalten sind in diesen Zahlen die Folgen cancerogener Schadstoffe wie Benzol und Dieselrußpartikel.

Indikator	Mittelwert	Minimum	Maximum	Einheit
Gesamtsterblichkeit	25 569	19 154	32 584	Todesfälle/Jahr
Chronische Bronchitis (Erw.)	218 226	125 121	305 935	Krankheitsfälle/Jahr
Invaliditätsfälle d.Chron. Bronchitis	115	66	161	Invaliditätsfälle/Jahr
Husten/Auswurf (Erw.)	92 408 424	30 774 251	160 216 070	Tage/Jahr
Bronchitis (Kinder)	313 145	167 628	490 259	Krankheitsfälle/Jahr
Wiederholt Husten (Kinder)	1 440 768	1 083 246	1 831 963	Krankheitsfälle/Jahr
Hospitalisation (Atemwege)	597	390	813	Hospitalisationen/Jahr
Hospitalisation (Atemwege)	9 273	6 053	12 624	Pflegetage/Jahr
Hospitalisation (kardiovaskulär)	587	392	718	Hospitalisationen/Jahr
Hospitalisation (kardiovaskulär)	8 162	5 439	9 978	Pflegetage/Jahr
Arbeitsunfähigkeit	24 620 503	22 726 295	26 754 940	Tage /Jahr
Asthmatiker- Tage mit Attacken	14 122 715	8 241 076	20 300 159	Tage/Jahr
- Tage mit Bronchodilatoren	15 064 228	11 923 753	18 211 802	Tage/Jahr

Tabelle 43: Gesundheitsschäden durch Emissionen aus dem Verkehr in der Bundesrepublik Deutschland im Jahr 1995, nach UPI-Bericht 43, 1997

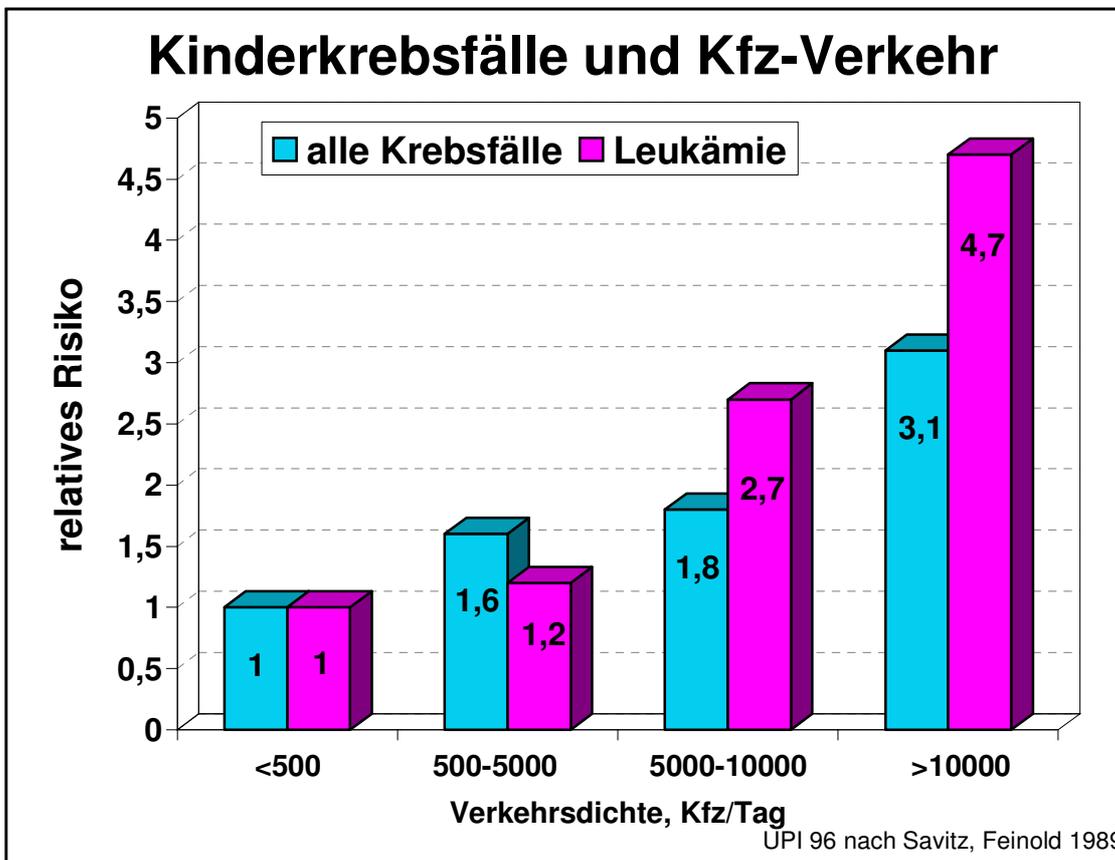
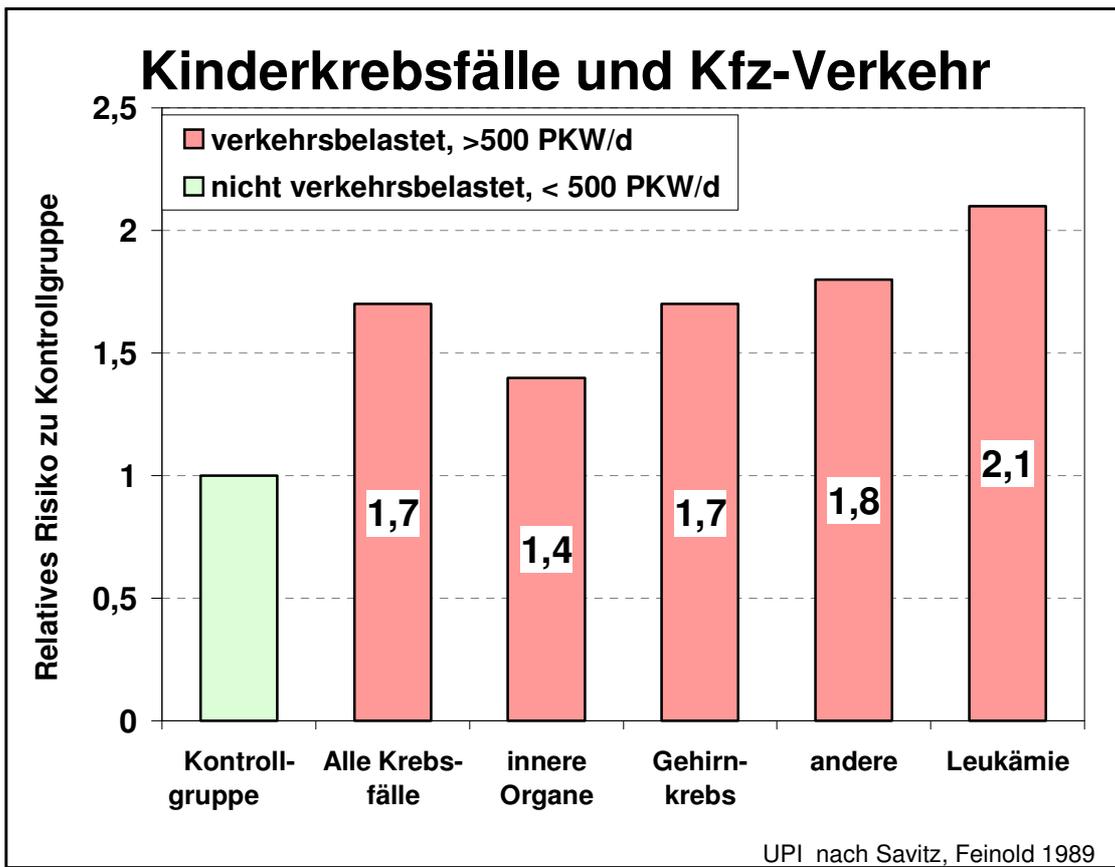
Kategorie	Indikator	Mittelwert	Minimum	Maximum
Produktionsausfälle	Vorzeitige Todesfälle	17 350	12 997	22 110
	Invaliditätsfälle infolge chron. Bronchitis	128	74	180
	Spitalpflegetage	5	3	7
	Tage mit Arbeitsunfähigkeit	3 617	3 338	3 930
Immaterielle Kosten	Vorzeitige Todesfälle	6 932	5 193	8 834
	Invaliditätsfälle infolge chronischer Bronchitis	16	9	23
	Hospitalisationen	9	6	11
Stationäre Behandlungskosten	Spitalpflegetage	16	10	21
Ambulante Behandlungskosten	Fälle mit akuter Bronchitis	24	13	38
	Fälle mit chronischer Bronchitis	147	85	207
	Tage mit Asthmaattacken	18	11	26
	Tage mit Atemwegserkrankungen	7	2	12
Administrativkosten von Versicherungen	Zusätzliche med. Behandlungen	3	2	3
	Geringere Rentenleistungen	-144	-108	-184
Summe		28 129	21 636	35 218

Tabelle 44: Gesundheitskosten durch verkehrsbedingte Luftverschmutzung in der Bundesrepublik Deutschland 1995, Werte in Mio DM/Jahr, nach UPI-Bericht 43, 1997

Insgesamt ergeben sich Kosten in Höhe von 28,13 Milliarden DM pro Jahr durch konventionelle Schadstoffe aus dem Verkehr. Dies ist eine absolute Untergrenze der volkswirtschaftlichen Kosten durch Gesundheitsschäden des Verkehrs, da in der Schweizer Studie wichtige Kostenarten wie Krebserkrankungen, Gesundheitsschäden durch Sommersmog u.a. nicht quantifiziert wurden.

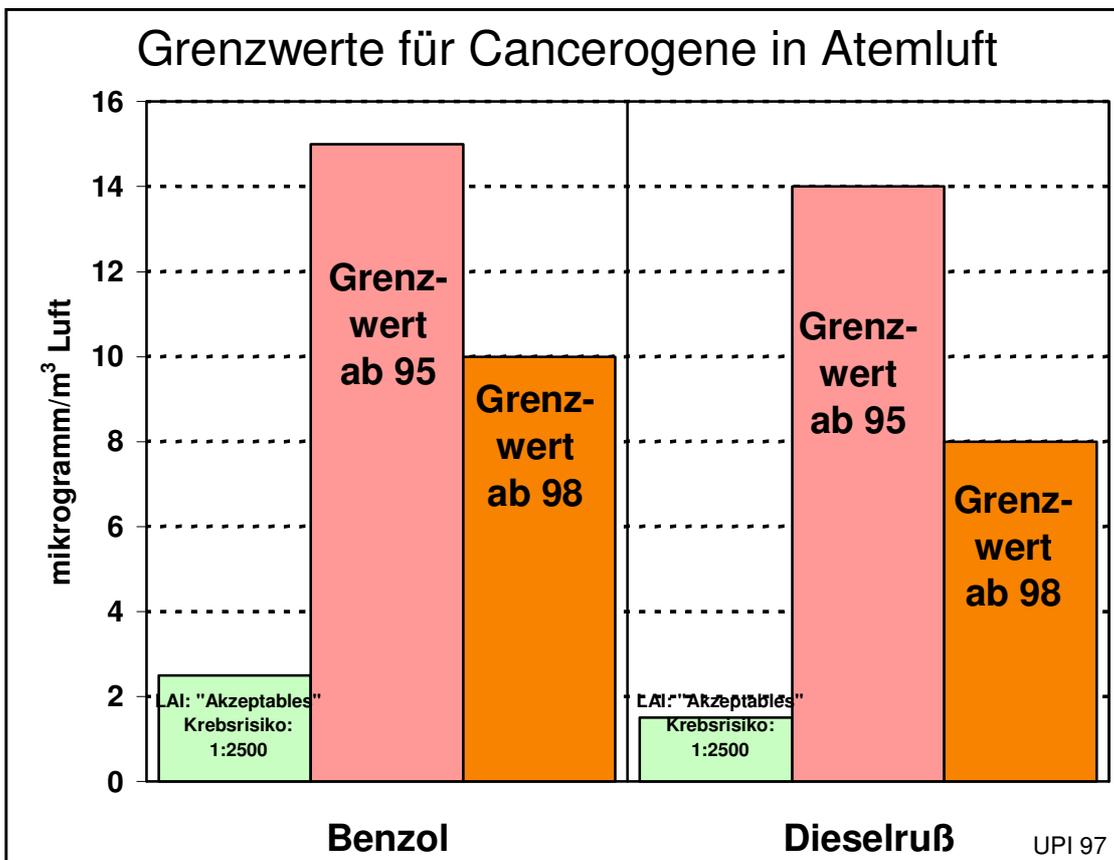
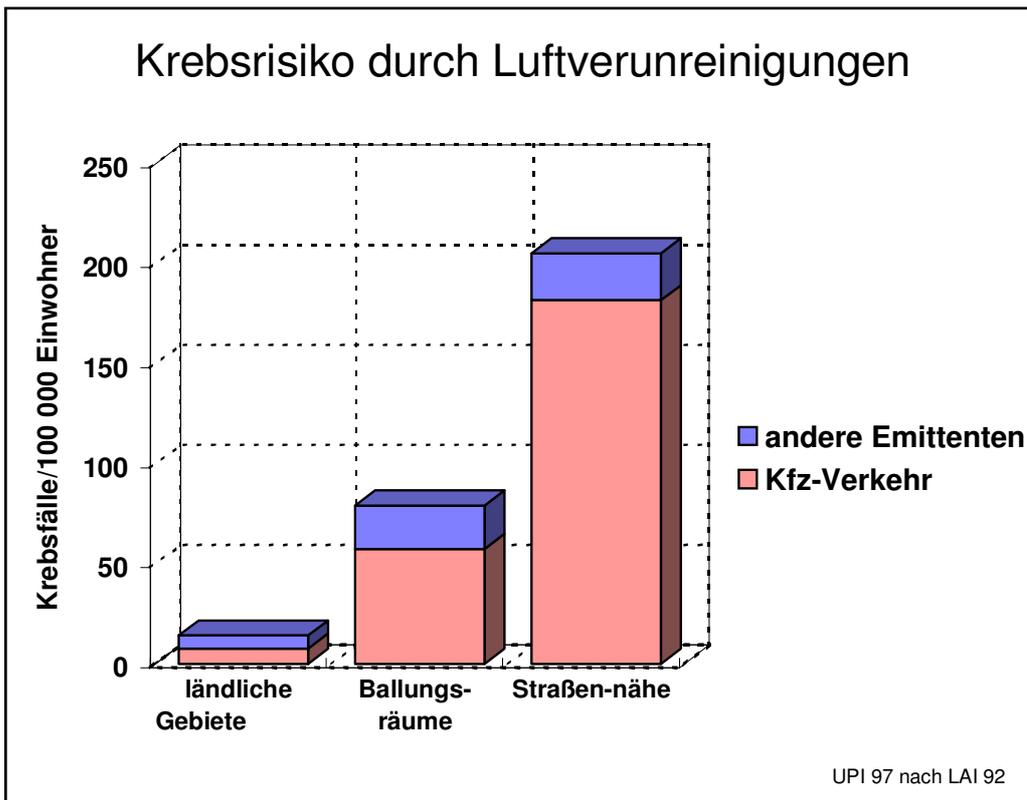
9.2 Krebsentstehung durch Diesel-Abgase

Es ist seit langem bekannt, daß Umweltschadstoffe des Straßenverkehrs bösartige Tumoren und Leukämie verursachen. Als Beispiel zeigen die beiden Grafiken "Kinderkrebsfälle und Kfz-Verkehr" die Ergebnisse einer groß angelegten epidemiologischen Untersuchung, in der Krebs- und Leukämiefälle von Kindern untersucht wurden.¹²⁴ Nach der Nivellierung sozioökonomischer und anderer nichtökologischer Faktoren ergab sich, daß die Anzahl der Krebsfälle von Kindern stark mit dem Straßenverkehr zusammenhängt. Je dichter der Kraftfahrzeugverkehr in der Wohngegend des Kindes ist, um so höher ist das Risiko, an Leukämie oder Krebs zu erkranken.



9.2.1 Die Risikofaktoren des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI)

Der Länderausschuß für Immissionsschutz (LAI) faßte im Jahr 1992 die vorhandenen Untersuchungen in einem Bericht für die Bundesländer und die Bundesregierung zusammen.¹²⁵ Darin wird das Krebsrisiko durch Luftverunreinigungen verschiedener Arten ermittelt und z.B. räumlich differenziert dargestellt (siehe Grafik "Krebsrisiko durch Luftverunreinigungen"). Daraus ist ersichtlich, daß das Krebsrisiko durch Luftverunreinigungen überwiegend durch den Kraftfahrzeugverkehr verursacht wird. Um das Problem für den Gesetzgeber behandelbar zu machen, schlägt der Länderausschuß für Immissionsschutz ein sogenanntes "Akzeptables Krebsrisiko von 1 Krebsfall pro 2 500 Einwohnern" vor. Ein darüber hinausgehendes Krebsrisiko solle durch die Umweltgesetzgebung verhindert werden. Aus diesem Risikowert leitet der Länderausschuß für Immissionsschutz Vorschläge für Grenzwerte z.B. für Benzol und Dieselrußpartikel in Höhe von 2,5 bzw. 1,5 µg/m³ ab. Obwohl diese Grenzwerte wegen ihrer Höhe medizinisch problematisch wären, wurden vom Gesetzgeber noch nicht einmal diese Werte umgesetzt. Mit mehrjähriger Verzögerung verabschiedete die Bundesregierung die 23. BImSch-Verordnung, die im März 1997 in Kraft trat. Darin werden ab 1995 für Benzol und Dieselruß ein Grenzwert von 15 µg/m³ und 10 µg/m³ und ab 1998 ein Grenzwert von 10 bzw. 8 µg/m³ festgeschrieben. Diese Grenzwerte liegen um das 3- bis 10-fache über den vom Länderausschuß für Immissionsschutz vorgeschlagenen Grenzwerten.



Die vom LAI verwendeten Risikofaktoren, mit denen das Krebsrisiko ermittelt wird, stellen dabei nicht den Stand der Wissenschaft dar. Dies wird im Folgenden am Beispiel der Dieselrußpartikel erläutert. Tabelle 45 zeigt die in verschiedenen Untersuchungen ermittelten Risikofaktoren („unit-risk“ bei einer lebenslangen Inhalation von $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Dieselrußpartikel) für Lungenkrebs.

Unter- suchungsart	Bemerkungen	Organismus	Lungenkrebsrisiko	
			unit risk 1×10^{-5}	Autoren
Kurzzeittests	"Comparative potency"	Maus, Bakterien	4	Albert et al. ,1983
Kurzzeittests	"Comparative potency"	Maus, Bakterien	3	Albert et al. ,1983
Kurzzeittests	"Comparative potency"	Maus, Bakterien	7	Cuddihy et al. ,1984
Kurzzeittests	M.wert von 3 Motoren	Maus, Bakterien	69	Harris ,1983
Inhal.versuch	Multistage Modell	Ratte	1	Albert und Chen ,1986 Auswertung von Mauderly
Inhal.versuche	Linear	Ratte	6 -12	Pott und Heinrich,1987 Auswertung von Brightwell, Heinrich, Mauderly
Inhal.versuch	Time-to-tumor Modell	Ratte	2 - 3	Smith und Stayner ,1990
Inhal.versuche	Logistische Regression	Ratte	8	McClellan et al. ,1989
Epidemiologie	Londoner Transport- arbeiter	erwachsener Mensch	140	Harris ,1983 ¹²⁶
Epidemiologie	Eisenbahnarbeiter (Garshick)	erwachsener Mensch	60 - 200	McClellan et al. ,1989 ¹²⁷
Inhal. versuche	Dosimetriemodell	Ratte	2	Pepelko und Chen ,1993 Auswertung von Brightwell, Ishinishi, Mauderly
Inhal. versuche	Dosimetriemodell	Ratte	7	LAI 1992
Inhal. versuche	Dosimetriemodell	Ratte	80	Hattis und Silver, 1992

Tabelle 45: Risikofaktoren für Lungenkrebs bei einer lebenslangen Inhalation von $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Dieselrußpartikel, aus LAI 1992

Risikofaktoren wurden aus Tierexperimenten mit Mäusen, Ratten und aus epidemiologischen Untersuchungen am (erwachsenen) Menschen ermittelt.

Tierversuche haben eine Reihe von Nachteilen, von denen die meisten in Richtung einer Unterschätzung des Risikos bei der Übertragung auf den Menschen führen: So beträgt die Zeitdauer, denen die Versuchstiere einem Schadstoff im Experiment ausgesetzt sind, in der Regel nur einige Monate. (Maximale Lebensdauer von Ratten: 2 bis 2,5 Jahre). Der Mensch hingegen ist dem Schadstoff in der Umwelt meist Jahrzehnte ausgesetzt. Gerade bei der Bildung bösartiger Tumoren ist seit Jahrzehnten bekannt, daß die Latenzzeit beim Menschen Jahre bis Jahrzehnte beträgt.

Versuchstiere sind zwar in der Regel auch Säugetiere. Die Übertragung quantitativer

Ergebnisse von Versuchstieren auf den Menschen ist jedoch mit großen Unsicherheitsfaktoren verbunden. Das bekannteste Beispiel ist die Contergankatastrophe, die die Folge der Tatsache war, daß der Mensch 200 bis 700 mal empfindlicher auf Thalidomid, den Wirkstoff des Contergans, reagierte als die Versuchstiere, an denen das Präparat getestet worden war.

In Tierexperimenten werden genetisch einheitliche Versuchstierstämme eingesetzt. Dies bringt zwar den Vorteil besserer wissenschaftlicher Reproduzierbarkeit, klammert jedoch die hohe genetische Variabilität beim Menschen und eine genetisch verursachte besondere Empfindlichkeit einzelner Menschen gegenüber bestimmten Schadstoffen aus. Dasselbe gilt für die Tatsache, daß im Tierexperiment in aller Regel nur gesunde Versuchstiere eingesetzt werden, während die Schadstoffe der Umwelt beim Menschen auf eine Gesamtbevölkerung treffen, in der Gesunde genauso vertreten sind wie Kranke, Ältere, Gebrechliche, Säuglinge und Kleinkinder. Siehe dazu ¹²⁸

Wie sich aus Tabelle 45 ergibt, liegen die aus epidemiologischen Untersuchungen am (erwachsenen) Menschen ermittelten Risikofaktoren mit 140 bis 200×10^{-5} um mehr als eine Zehnerpotenz höher als die aus Tierexperimenten gewonnenen Daten. Trotzdem stützt sich der LAI in seiner Risikobewertung auf einen aus Rattenexperimenten ermittelten Risikofaktor von 7×10^{-5} . Auch dieser Wert liegt noch nicht einmal für Ratten auf der sicheren Seite, da z.B. Hattis and Silver, 1992, aus Rattenexperimenten einen Risikofaktor von 80×10^{-5} ermitteln. Die Höhe der Risikofaktoren geht linear in die Höhe des berechneten Krebsrisikos ein.

Während die LAI-Studie, die in den letzten Jahren die amtliche Grundlage für Risikoberechnungen durch Dieselruß und Benzol in der Bundesrepublik Deutschland darstellte, nur zwei epidemiologische Studien über das Krebsrisiko durch Dieselruß beim Menschen anführt (Tabelle 45), existieren in der Realität über 20 solcher epidemiologischen Studien. Wie Tabelle 46 zeigt, war die überwiegende Zahl dieser epidemiologischen Studien bereits vor Abfassung der LAI-Studie veröffentlicht. Bei diesen insgesamt 24 Studien wurden verschiedene Berufsgruppen, die z.B. als LKW- oder Busfahrer Kraftfahrzeug-Abgasen ausgesetzt waren, in Form von retrospektiven, prospektiven oder Fall-Kontroll-Studien untersucht. Insgesamt wurden dabei 6 231 Fälle von Lungenkrebs analysiert. Wichtet man die in den einzelnen Studien ermittelten relativen Risikowerte nach der Zahl der untersuchten Lungenkrebsfälle, ergibt sich aus den 24 epidemiologischen Studien ein relatives Risiko der Dieselruß-exponierten Beschäftigten im Vergleich zu Männern der Normalbevölkerung von 1,45, d.h. eine Erhöhung des Risikos um 45%. Bei 10 der 23 Studien wurden die Ergebnisse nach den Rauchgewohnheiten der Beschäftigten korrigiert. Legt man lediglich diese

Studien zugrunde und ermittelt das nach Zahl der untersuchten Lungenkrebsfälle gewichtete relative Risiko der Beschäftigten nach Korrektur auf Rauchgewohnheiten, ergibt sich bei insgesamt 5 027 erfaßten Lungenkrebsfällen ein gewichtetes mittleres relatives Risiko in Höhe von 1,65.

Autor, Jahr	Type	korrigiert auf Rauchen:	Beruf	Exposition, Kategorie	Fälle	RR	95% CI
Ahlberg et al, 1981 ¹²⁹	RC	Nein	LKW-Fahrer		161	1,10	1.1-1.6
Boffetta et al, 1988 ¹³⁰	PC	Ja	LKW-Fahrer		48	1,24	0.93-1.00
		Ja	Maschinisten		5	2,60	1.12-6.06
		Ja	Straßen Arbeiter		14	1,59	0.94-2.69
Boffetta et al, 1990 ¹³¹	CC	Ja	Diesel-exponiert	>30 Jahre	17	1,49	0.72-3.11
Coggon et al, 1984 ¹³²	CC	Nein	Diesel-exponiert		172	1,30	1.0-1.6
Damber & Larsson, 1987 ¹³³	CC	Ja	Fahrer	>20 Jahre	37	1,20	0.6-2.2
Edling et al, 1987 ¹³⁴	RC	Nein	Bus Arbeiter		6	0,67	0.24-1.46
Garshick et al, 1987 ¹³⁵	CC	Ja	Straßen Arbeiter	>20 Jahre	117	1,64	1.18-2.20
Garshick et al, 1988 ¹³⁶	RC	Nein	Straßen Arbeiter	>15 Jahre	N/A	1,72	1.27-2.33
Gustafsson et al, 1986 ¹³⁷	RC	Nein	Dock Arbeiter		70	1,32	1.05-1.66
Gustafsson et al, 1990 ¹³⁸	RC	Nein	Busgaragen-Arbeiter	Hohe Exposition	12	2,00	1.43-2.8
Hansen, 1993 ¹³⁹	RC	Nein	LKW-Fahrer		76	1,60	1.26-2.0
Hayes et al, 1989 ¹⁴⁰	CC	Ja	Bus Fahrer	>10 Jahre	38	1,60	0.9-2.8
		Ja	LKW-Fahrer	>10 Jahre	147	1,50	1.1-1.9
		Ja	Maschinisten	>10 Jahre	14	1,30	0.6-3.1
Howe et al, 1983 ¹⁴¹	RC	Nein	Straßen Arbeiter	Wahrscheinl.Exp	279	1,35	1.2-1.52
Lerchen et al, 1987 ¹⁴²	CC	Ja	Diesel Mechaniker		7	0,60	0.2-2.0
Menck & Henderson 1976 ¹⁴³	RC	Nein	LKW-Fahrer		109	1,65	1.35-1.99
Raffle 1957 ¹⁴⁴	RC	Nein	Bus & trolley Arbeiter		30	1,40	0.94-2.0f
Rafnsson & Gunnarsdottir 1991 ¹⁴⁵	RC	Nein	LKW-Fahrer	>30 Jahre	24	2,32	0.85-5.04
Rushton et al, 1983 ¹⁴⁶	RC	Nein	Bus Mechaniker		102	1,01	0.82-1.22
Siemiatycki et al, 1988 ¹⁴⁷	CC	Ja	Dieseluß-exponiert		76	1,08	0.92-1.27
Steenland et al, 1990 ¹⁴⁸	CC	Ja	Diesel LKW-Fahrer	>25 Jahre	128	1,60	1-2.3
Swanson et al, 1993 ¹⁴⁹	CC	Ja	LKW-Fahrer	>20 Jahre	121	2,44	1.43-4.16
		Ja	Straßen Arbeiter	>10 Jahre	40	2,46	1.24-4.87
Williams et al, 1977 ¹⁵⁰	CC	Ja	LKW-Fahrer		22	1,52	0.9-2.56
		Ja	Straßen Arbeiter		12	1,40	0.74-2.64
Wichmann et al., 1997 ¹⁵¹	CC	Ja	Dieseluß-exponiert		4184	1,60	1.33-1.92
Wong et al, 1985 ¹⁵²	RC	Nein	Maschinisten	>20 Jahre	163	1,07	0.91-1.24

RC = retrospective cohort study; PC = prospective cohort study; CC = case-control study

Tabelle 46: Zusammenstellung der epidemiologischen Studien über Lungenkrebs und Dieselruß-Exposition beim Menschen, nach Bhatia et al., 1998¹⁵³ und UPI

7 Studien analysierten das Lungenkrebsrisiko in Abhängigkeit von der Expositionsdauer (siehe Tabelle 47). Dabei ergab sich in jedem Fall eine deutliche Zunahme des Risikos mit der Dauer, der die Beschäftigten Kraftfahrzeugabgasen ausgesetzt waren.

Autor	Typ	Rauch-korr.	Untergruppe	Expositionsdauer	RR	95% CI
Boffetta et al 1990	CC	Ja	Diesel-exponiert	1-15	0,52	0.15-1.86
				16-29	0,70	0.34-1.44
				>30	1,49	0.72-3.11
Damber & Larsson,1987	CC	Ja	Fahrer	1-19	1	0.7-1.5
				>20	1,20	0.6-2.2
Garshick et al. 1987	CC	Ja	Straßen Arbeiter	5-19	1,02	0.72-1.4
				>20	1,64	1.18-2.2
Garshick et al. 1987	RC	Nein	Straßen Arbeiter	1-4	1,20	1.01-1.44
				5-9	1,24	1.06-1.44
				10-14	1,32	1.13-1.56
				>15	1,72	1.27-2.33
Hayes et al, 1989	CC	Ja	Maschinisten	<10	1,50	0.4-4.3
				>10	1,30	0.6-3.1
			LKW-Fahrer	<10	1	0.8-1.3
				>10	1,50	1.1-1.9
			Busfahrer	<10	1,10	0.6-2.1
				>10	1,60	0.9-2.8
Steenland et al. 1990	CC	Ja	Diesel LKW-Fahrer	1-24	1,27	0.7-2.27
				25-34	1,26	0.74-2.16
				>35	1,89	1.04-3.42
Swanson et al. 1993	CC	Ja	Straßen Arbeiter	1-9	1,57	0.8-3.11
				>10	2,46	1.24-4.87
			Schwer-LKW-Fahrer	1-9	1,56	0.95-2.58
				10-19	1,67	0.87-3.18
				>20	2,44	1.43-4.16

Tabelle 47: Epidemiologische Studien über Lungenkrebs und Dieselruß-Exposition beim Menschen nach Zeitdauer der Exposition, nach Bhatia et al., 1998

Die umfangreichste Fall-Kontroll-Studie zum Lungenkrebsrisiko durch berufliche Belastungen wurde in den letzten Jahren durch ein Wissenschaftlerteam des Forschungszentrums für Umwelt und Gesundheit, Neuherberg, der Universität

München, des Universitätsklinikums Essen, des Bremer Instituts für Präventionsforschung und Sozialmedizin und des Hessischen Ministeriums für Frauen, Arbeit und Sozialordnung durchgeführt und im Jahr 1997 veröffentlicht ^{154 155}.

Dabei handelte es sich um die geordnete Zusammenführung zweier großer Fall-Kontroll-Studien über Lungenkrebs in der Bundesrepublik Deutschland. Die eine Studie wurde von dem Bremer Institut für Präventionsforschung und Sozialmedizin über 1 004 Lungenkrebsfälle der Jahre 1988 bis 1993 durchgeführt, die andere Studie durch das GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, Neuherberg, über 3 180 Lungenkrebsfälle der Jahre 1990 bis 1995. Beide Studien beruhen auf histologisch bzw. zytologisch gesicherten inzidenten Lungenkrebsfällen, die mit einer entsprechenden gleich hohen Zahl von Kontrollfällen verglichen wurden. Die Lungenkrebs-Patienten und die Kontrollpersonen aus der Allgemeinbevölkerung wurden durch ausgebildete Interviewerinnen detailliert zu ihren Rauchgewohnheiten und ihrer Berufsbiographie befragt.

Die Studie ergab interessante Unterschiede im Risiko zwischen West- und Ostdeutschland. Während das Lungenkrebsrisiko für beruflich Dieselruß-Abgasen ausgesetzte Berufsgruppen in Ostdeutschland kaum erhöht war, liegt es in Westdeutschland deutlich über dem Durchschnitt. Dies steht in Übereinstimmung mit der in Ostdeutschland vor der Wende wesentlich geringeren Verkehrsdichte auf den Straßen und dem hohen Anteil von Benzinmotoren bei LKW.

Die folgenden Tabellen zeigen das Lungenkrebsrisiko bei Männern in Berufen mit Dieselruß-Exposition in Westdeutschland, aufgeschlüsselt nach der Länge der Exposition und dem Zeitpunkt des Beginns und des Endes der Exposition. Die relativen Risiken wurden als „rohes relatives Risiko“ (OR1), als „relatives Risiko“ nach der Korrektur nach Rauchgewohnheiten (OR 2) und als „relatives Risiko“ korrigiert nach Rauchgewohnheiten und Asbest-Exposition berechnet (OR 3).

Tabelle 50 zeigt zusammengefaßt das Lungenkrebsrisiko für Männer in verschiedenen Berufen mit Dieselruß-Exposition.

Berufe mit DME-Exposition	Kontrolle	Fälle	OR1	OR2	OR3	95 %-CI
nicht exponiert	2356	2162	1,00	1,00	1,00	---
exponiert	279	527	2,10	1,65	1,60	1,33-1,92
Kalenderjahre unter Exposition						
0-3 Jahre	63	101	1,79	1,69	1,64	1,14-2,38
3-10 Jahre	84	125	1,66	1,36	1,30	0,94-1,80
10-20 Jahre	49	126	2,88	2,17	2,06	1,41 -3,01
20-30 Jahre	48	100	2,31	1,59	1,56	1,05-2,33
>30 Jahre	35	75	2,33	1,60	1,61	1,01 -2,54
Erstes Jahr der Exposition						
-1945	40	50	1,31	1,05	0,98	0,60-1,59
1946-1955	91	175	2,04	1,60	1,55	1,14-2,09
1956+	148	302	2,38	1,86	1,81	1,43-2,31
Letztes Jahr der Exposition						
-1965	105	133	1,37	1,27	1,22	0,90-1,66
1966-1975	50	109	2,48	2,02	1,95	1,32-2,87
1976+	124	285	2,59	1,79	1,75	1,37-2,25

Tabelle 48: Lungenkrebsrisiko bei Männern in Berufen mit DME-Exposition (Westdeutschland), aus Wichmann et al., 1997 (Abk. siehe. Tabelle 50)

GRUPPE A	Kontrolle	Fälle	OR1	OR2	OR3	95 %-CI
nicht exponiert	2409	2277	1	1	1	---
exponiert	226	412	1,96	1,47	1,44	1,18-1,76
Kalenderjahre unter Exposition						
0-3 Jahre	50	89	1,92	1,72	1,69	1,13-2,53
3-10 Jahre	70	94	1,46	1,12	1,09	0,76-1,58
10-20 Jahre	38	102	2,9	2,08	2,02	1,32-3,08
20-30 Jahre	39	68	1,89	1,17	1,15	0,74-1,80
>30 Jahre	29	59	2,13	1,5	1,51	0,90-2,52
Erstes Jahr der Exposition						
-1945	29	42	1,51	1,22	1,19	0,68-2,07
1946-1955	73	130	1,83	1,39	1,34	0,96-1,88
1956+	124	240	2,16	1,58	1,56	1,21 -2,03
Letztes Jahr der Exposition						
-1965	79	113	1,5	1,36	1,32	0,94-1,87
1966-1975	49	83	1,86	1,54	1,49	0,99-2,25
1976+	98	216	2,4	1,52	1,5	1,14-1,98
KFZ-Stunden						
1 -9999	74	107	1,55	1,27	1,26	0,89-1,78
10000 - 49999	93	181	2,11	1,57	1,54	1,15-2,07
50000+	50	104	2,24	1,45	1,42	0,96-2,09
keine Std,-angaben	9	20	2,4	2,28	2,11	0,86-5,21

Tabelle 49: Lungenkrebsrisiko für Berufskraftfahrer in Westdeutschland (Männer), aus Wichmann et al., 1997 (Abk. siehe. Tabelle 50)

Berufe mit DME-Exposition	Kontrolle	Fälle	OR1	OR2	OR3	95 %-CI
insgesamt						
nicht exponiert	3111	2782	1	1	1	---
exponiert	430	716	1,91	1,46	1,43	1,23-1,67
GRUPPE A Berufskraftfahrer insgesamt						
nicht exponiert	3204	2964	1	1	1	---
exponiert	337	534	1,75	1,27	1,25	1,05-1,47
Berufskraftfahrer (Ost)						
nicht exponiert	795	687	1	1	1	---
exponiert	111	122	1,29	0,83	0,83	0,60-1,14
Berufskraftfahrer (West)						
nicht exponiert	2409	2277	1	1	1	---
exponiert	226	412	1,96	1,47	1,44	1,18-1,76
GRUPPE B andere Verkehrsberufe						
nicht exponiert	3481	3399	1	1	1	---
exponiert	60	99	1,69	1,58	1,53	1,04-2,24
GRUPPE C Maschinisten						
nicht exponiert	3509	3417	1	1	1	---
exponiert	32	81	2,76	2,35	2,31	1,44-3,70
GRUPPE D Traktoristen						
nicht exponiert	3505	3446	1	1	1	---
exponiert	36	52	1,57	1,28	1,29	0,78-2,14

OR1: rohes Odds Ratio

OR2: Odds Ratio, adjustiert nach Rauchen

OR3: Odds Ratio, adjustiert nach Rauchen und Asbestexposition

95 %-CI: 95 %-Konfidenzintervall für OR3 ($p < 0.05$, zweiseitiger Test)

Tabelle 50: Zusammenfassende Darstellung des Lungenkrebsrisikos für Männer, die jemals in Berufen mit DME-Exposition gearbeitet haben (Mehrfachnennungen möglich), Gesamt-BRD, aus Wichmann et al., 1997

Zur Berechnung des Risiko durch Dieselrußpartikel in der Umwelt müssen Unit-Risk-Werte zugrundegelegt werden. Diese geben die Zahl der Lungenkrebsfälle pro 100 000 Menschen bei einer lebenslangen Schadstoff-Inhalation von durchschnittlich $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an.

Stayner, L. et al., 1998, führten einen Review der bisher aus epidemiologischen Studien errechneten Unit-Risk-Berechnungen durch (siehe Tabelle 51). Je nach der Art der Berechnung der Schadstoffkonzentrationen in der Vergangenheit bei den in

der jeweiligen epidemiologischen Studie exponierten Personen, dem verwendeten statistischen Auswertemodell und der angenommenen Latenzzeit für Lungenkrebs ergeben sich Abweichungen in den erhaltenen Unit-Risk-Werten. Die berechneten Unit-Risk-Werte liegen zwischen 48 und 438 x 10⁻⁵.

Studie	Datenquelle	Exposition	Statistisches Modell	unit risk x 10 ⁻⁵ Normal- bevölkerung	unit risk x 10 ⁻⁵ 95%-Wert
Harris, 1983	Londoner transportarbeit, Harris, 1983	Expositions-konzentration	Additives relatives Risikomodell	62	238
Smith and Stayner, 1991	Fall-Kontrollstudie von US-Straßenarbeitern, Garshick et al., 1988	Expositions-konzentration	Log-lineares relatives Risikomodell	762	391
Kalifornische EPA, 1997	Kohortenstudie von US-Straßenarbeitern, Garshick et al., 1988	Kumulative Exposition, Dachkurve	Inverse varianzgewichtete lineare Regression	286	381
		Kumulative Exposition, Dachkurve	Poisson Verteilung	181	257
		Kumulative Exposition, Rampenkurve	Poisson Verteilung	438	666
		gewichtete durchschnittliche Exposition, Dachkurve	Armitage-Doll-Modell: 10 Jahre Latenzzeit	48	71
		gewichtete durchschnittliche Exposition, Dachkurve	Armitage-Doll-Modell: 5 Jahre Latenzzeit	57	86
		gewichtete durchschnittliche Exposition, Rampenkurve	Armitage-Doll-Modell: 5 Jahre Latenzzeit	162	276
Steenland et al., 1998 ¹⁵⁶	Fall-Kontrollstudie von US-LKW-Fahrern, Steenland et al., 1990	Kumulative Exposition	logistische Regression	214	367

Tabelle 51: Lungenkrebsrisiko (unit-risk, Inzidenz) für Normalbevölkerung aus verschiedenen epidemiologischen Studien, nach Stayner, L. et al., 1998 ¹⁵⁷

Die jüngste Berechnung wurde von Steenland et al., 1998, durchgeführt. Sie beruht auf den Daten einer Fall-Kontroll-Studie von LKW-Fahrern in den USA mit 994 Lungenkrebsfällen und 1 085 Kontrollen. Die Stärke der Studie liegt u.a. darin, daß die gesamte Lebensspanne der Exponierten berücksichtigt wurde (Fälle und Kontrollen im Pensionsalter) und somit die Gesamtheit der aufgetretenen Karzinome erfaßt wurde. Die Konzentrationen an Dieselrußpartikeln wurden bei verschiedenen Tätigkeiten der Exponierten gemessen und konnten so der Auswertung in Abhängigkeit von der ausgeübten Tätigkeit zugrunde gelegt werden. Die

Berechnungen wurden für Alter, Rauchgewohnheiten, Asbestexposition und Rasse korrigiert. Sie ergaben bei Annahme einer linearen Dosis-Wirkungsbeziehung einen Unit-Risk-Wert von 45×10^{-5} für beruflich Exponierte (45 Jahre Berufszeit, 240 Tage pro Jahr und einer Atemrate von 10 m^3 pro Tag während der Arbeitszeit). Für die Normalbevölkerung (70 Jahre Expositionszeit, 365 Tage pro Jahr und einer Atemrate von 20 m^3 pro Tag) errechnet sich ein Unit-Risk-Wert in Höhe von 214×10^{-5} . Diese Unit-Risk-Werte wurden mit der Annahme einer linearen Dosis-Wirkungsbeziehung ermittelt. In der Studie zeigte sich jedoch eine bessere Übereinstimmung mit einer logarithmischen Kurve. Da diese im niedrigen Konzentrationsbereich ein höheres Risiko als bei einer linearen Dosis-Wirkungsbeziehung ergibt, stellen die linear berechneten Werte wahrscheinlich eine Unterschätzung des Risikos dar.

Lungenkrebs stellt nur eine Art des Krebs-Risikos durch den Kraftfahrzeugverkehr dar. Verschiedene epidemiologische Untersuchungen zeigen auch bei anderen Tumorraten ein erhöhtes Risiko bei Personen, die Kraftfahrzeug-Abgasen ausgesetzt sind.

In einer Fall-Kontrollstudie von 675 Blasenkrebsfällen (531 Männer, 144 Frauen) und der gleichen Anzahl von vergleichbaren Kontrollpersonen wurden von Claude, J.C. et al, 1988, die Zusammenhänge zu möglichen Ursachen der Krebsfälle untersucht.¹⁵⁸ Die untersuchten Personen lebten in Norddeutschland (Raum Göttingen und Bad Salzgitter) und wurden in dortigen Krankenhäusern in den Jahren 1977 bis 1985 behandelt. In den epidemiologischen Untersuchungen wurden detaillierte Erhebungen über die Rauchgewohnheiten, den Konsum von Alkohol, Kaffee, Tee und Drogen, die medizinische Behandlung, Bestrahlung, Kosmetika u.a. durchgeführt. Erfasst wurden weiterhin alle Beschäftigungsverhältnisse über 6 Monate Dauer mit Beginn und Ende der Beschäftigung und beruflicher Kontakt mit kritischen chemischen Substanzen.

Nach Abzug des Risikoanteils durch Rauchen ergab sich für LKW-Fahrer eine statistisch signifikante Erhöhung des Blasenkrebsrisikos um 99 %. Andere Tumorarten wurden in der Untersuchung nicht berücksichtigt. Das höhere Blasenkrebsrisiko stieg dabei mit der Beschäftigungsdauer an. Fahrer, die 30 Jahre oder länger als LKW-Fahrer beschäftigt waren, hatten ein statistisch signifikantes dreimal höheres Risiko als andere Beschäftigte. Dieser zeitabhängige Effekt zeigte sich statistisch signifikant nur bei LKW-Fahrern.

Die Ergebnisse stehen in Übereinstimmung mit anderen Veröffentlichungen^{159 160 161 162 163}. Eine kanadische Untersuchung zeigte ein um 180 % erhöhtes Blasenkrebsrisiko bei Beschäftigten, die Diesel- und Motorabgasen

ausgesetzt waren.¹⁶⁴ Dieselabgase enthalten neben Dieselrußpartikeln polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAH). Sowohl aus Tierversuchen als auch aus epidemiologischen Untersuchungen bei Menschen ist bekannt, daß PAH Krebs verursachen. Sie sind wahrscheinlich die Ursache für erhöhte Krebsraten bei Arbeitern in Gaswerken¹⁶⁵, Aluminiumschmelzen¹⁶⁶ und bei Schornsteinfegern¹⁶⁷.

Bereits vor 20 Jahren ergab eine epidemiologische Auswertung der Todesursachen von Beschäftigten der Badischen Anilin- und Sodafabrik (BASF) in Ludwigshafen durch Frentzel-Beyme, R. et al, 1978, ein signifikant höheres Lungenkrebs- und allgemeines Krebsrisiko bei LKW-Fahrern.¹⁶⁸ Dieses lag deutlich über der Erhöhung des Lungenkrebsrisikos bei anderen Berufsgruppen der Beschäftigten der BASF. Insgesamt wurden 542 Beschäftigte mit einer Beschäftigungszeit von zusammen 7 823 Personenjahren untersucht.

Die deutlichste Erhöhung des Risikos ergab sich bei Lungenkrebs (10 Fälle gegenüber 3,5 erwartet). Die Gesamtzahl aller aufgetretenen zum Tode führenden Krebsfälle lag bei 18 und damit 50 % über der erwarteten Zahl von 12. Die Verteilung der Tumorfälle in Abhängigkeit von der Beschäftigungszeit als LKW-Fahrer deutete darauf hin, daß das Krebsrisiko mit der Beschäftigungszeit ansteigt. An Todesfällen durch zerebrale Durchblutungsstörungen wurden 5 Fälle beobachtet, der Erwartungswert lag bei 3,4 Fällen.

10 Berechnung der Lungenkrebsfälle durch Dieselruß

Analog zu den Berechnungen der LAI-Studie werden im folgenden die Zahl der Lungenkrebsfälle durch Dieselruß- und Benzol-Emissionen aus dem Kraftfahrzeugverkehr in der Bundesrepublik Deutschland für das Jahr 1998 berechnet. Tabelle 52 zeigt die Bevölkerungsverteilung und die Dieselruß- bzw. Benzol-Emissionen Ende der 80er Jahre (LAI-Studie) und 1998. Der zur Berechnung der Lungenkrebsfälle verwendete Unit-Risk-Wert für Benzol wurde aus der LAI-Studie, der für Dieselruß aus Steenland et al., 1998, (siehe Tabelle 51) entnommen.

Gebiet	Bevölkerung %	Mio	Ende 80er Jahre		1998	
			Dieselruß	Benzol	Dieselruß	Benzol
			$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
ländliche Gebiete	16%	12,9	0,9	0,7	0,8	0,2

Kleinstädtische Gebiete	29%	23,5	1,5	1,5	1,3	0,5
Ballungsräume	56%	45,5	6,2	7,2	5,3	2,2
Hauptstraßen			14	20	11,9	6
Gesamt	100%	81,8				

Tabelle 52: Bevölkerungsverteilung und durchschnittliche Exposition durch Dieselruß und Benzol in der Bundesrepublik Deutschland

Lungenkrebsfälle pro Jahr durch	Jeder x. erleidet Krebs durch		
	Dieselruß	Benzol	Summe
ländliche Gebiete	282	2	285
Kleinstädtische Gebiete	854	9	863
Ballungsräume	6 840	85	6 926
Hauptstraßen			
Gesamt	7 977	97	8 074

Tabelle 53: Zahl der durch Dieselruß und Benzol in der Bundesrepublik Deutschland verursachten Lungenkrebsfälle pro Jahr und Höhe des durchschnittlichen individuellen Risikos

Insgesamt ergibt sich, daß durch die beiden Schadstoffe Dieselruß und Benzol aus dem Kraftfahrzeugverkehr in der Bundesrepublik Deutschland unter den heutigen Bedingungen über 8 000 Lungenkrebsfälle pro Jahr verursacht werden. Das entspricht u.a. der Gesamtzahl der bei Verkehrsunfällen pro Jahr in der Bundesrepublik Deutschland getöteten Personen.

In Ballungsräumen erleidet etwa jeder 90. Bewohner, an Hauptverkehrsstraßen sogar jeder 39. Anwohner einen Lungenkrebs, der durch Dieselruß- und Benzol-Emissionen des Straßenverkehrs verursacht wird. Dies ist ein unakzeptabel hohes Risiko. Zum Vergleich: In der Bundesrepublik Deutschland stirbt jeder 560. Bewohner durch alle Arten krimineller Gewalteinwirkung (Mord, Totschlag, Körperverletzung mit Todesfolge).¹⁶⁹ Das Risiko, in Ballungsräumen durch Dieselrußemissionen des Verkehrs an Lungenkrebs getötet zu werden, liegt 6-mal, an Hauptstraßen sogar 14-mal höher als das Risiko, durch Gewalteinwirkung zu sterben.

Tabelle 54 zeigt die von verschiedenen Institutionen für zulässig erachteten Krebsrisiken.

Institution	1 Krebsfall „zulässig“ pro
--------------------	---------------------------------------

Amerikanische Umweltbehörde (EPA 1990)	1 000 000 Menschen
Länderausschuß für Immissionsschutz , abgeleitet aus Rattenexperimenten (LAI 1992), Summe der cancerogenen Immissionen	2 500 Menschen
Länderausschuß für Immissionsschutz , umgerechnet auf Epidemiologie erwachsener Menschen, nur Benzol und Dieselruß	330 Menschen
Bundesregierung 23. BImSchV: Grenzwerte für Benzol und Dieselruß in Normalluft 1996, nach LAI, Rattenexperimente .	1 500 Menschen
Bundesregierung 23. BImSchV: Grenzwerte für Benzol und Dieselruß in Normalluft 1996, umgerechnet auf Epidemiologie erwachsener Menschen	60 Menschen

Tabelle 54: „Zulässiges Krebsrisiko“ durch Luftschadstoffe für Normalbevölkerung

Die Berechnungen wurden mit den in Westdeutschland gemessenen Dieselruß-Expositionen in der Gewichts-Einheit $\mu\text{g}/\text{m}^3$ durchgeführt. Verschiedene Untersuchungen der letzten Jahre deuten jedoch darauf hin, daß nicht das Gewicht des Dieselrußes in der Atemluft, sondern die Anzahl der lungengängigen Partikel für die Krebsentstehung verantwortlich ist. Während das Gewicht der Emission von Dieselruß aus Dieselmotoren in den letzten Jahrzehnten gesunken ist, blieb die Zahl der lungengängigen Partikelemissionen gleich bzw. nahm zu. Dies konnte bei der Ermittlung dieses Unit-Risk-Wertes nicht berücksichtigt werden, da genaue Meßwerte über die auf der Zahl lungengängiger Dieselrußpartikel basierenden Dieselruß-Emissionen von Motoren über die letzten Jahrzehnte nicht vorliegen. Eine Abschätzung zeigt jedoch, daß unter Berücksichtigung dieses Sachverhaltes der Unit-Risk-Wert für Dieselruß deutlich höher als hier berechnet ausfallen würde: Die gemessene Übersterblichkeit an Lungenkrebs von Dieselruß-exponierten Berufsgruppen wurde in den letzten Jahrzehnten durch eine deutlich geringere Zahl lungengängiger Dieselrußpartikel verursacht als es den auf dem Gewicht der Dieselruß-Exposition basierenden Meßwerten entspricht. Dies bedeutet einen höheren Risikowert für die heutige Situation, in der zwar das Gewicht der Dieselruß-Emissionen reduziert, die Zahl lungengängiger Partikel jedoch bisher durch die Abgasgesetzgebung nicht begrenzt und nicht reduziert wurde.

Da die Abgasgesetzgebung bisher weder Grenzwerte noch Pläne für zukünftige Grenzwerte für die Begrenzung der Zahl lungengängiger Dieselruß-Partikel realisiert hat und der Verkehr mit Dieselmotoren nach verschiedenen Prognosen in den nächsten Jahrzehnten deutlich zunehmen wird (Zunahme des Güterverkehrs, Verlagerung von Güterverkehr von der Schiene auf die Straße, Förderung von Dieselmotoren im Personenverkehr durch eine geringere Mineralölsteuer), werden die durch Dieselruß-Emissionen des Verkehrs verursachten Gesundheitsschäden und Todesfälle in Zukunft nicht ab-, sondern zunehmen.

Die Reproduktionskosten pro Lungenkrebsfall werden nach Tabelle 55 berechnet. Die in Bundesministerium für Gesundheit, 1993¹⁷⁰ angegebenen Reproduktionskosten enthalten einen Rechenfehler, da bei ihrer Berechnung nicht berücksichtigt wurde, daß Lungenkrebs-Patienten mehrmals stationär aufgenommen werden. Die Ressourcenausfallkosten sind nach der Bruttosozialproduktmethode mit einer Diskontrate von 2% berechnet und aus¹⁷¹ übernommen.

Krankenhausentlassungen/Jahr, Bronchial-CA	131 023
stationäre Verweildauer, Tage	13,9
Todesfälle/Jahr	37 147
Inzidenz Fälle/Jahr	41 274
gesamte stationäre Verweildauer, Tage/Fall	44,1
stationäre Kosten, DM/Tag	576,8
stationäre Kosten, DM/Bronchial-CA 1995	25 452
stationäre Kosten, DM/Bronchial-CA 1997	26 091
sonst. Kosten (ambulant, Medikamente, Pflege u.a.), DM/Bronchial-CA 1997	7 000
Reproduktionskosten gesamt, DM/Bronchial-CA 1997	33 091

Tabelle 55: Berechnung Reproduktionskosten Bronchial-CA, 1997

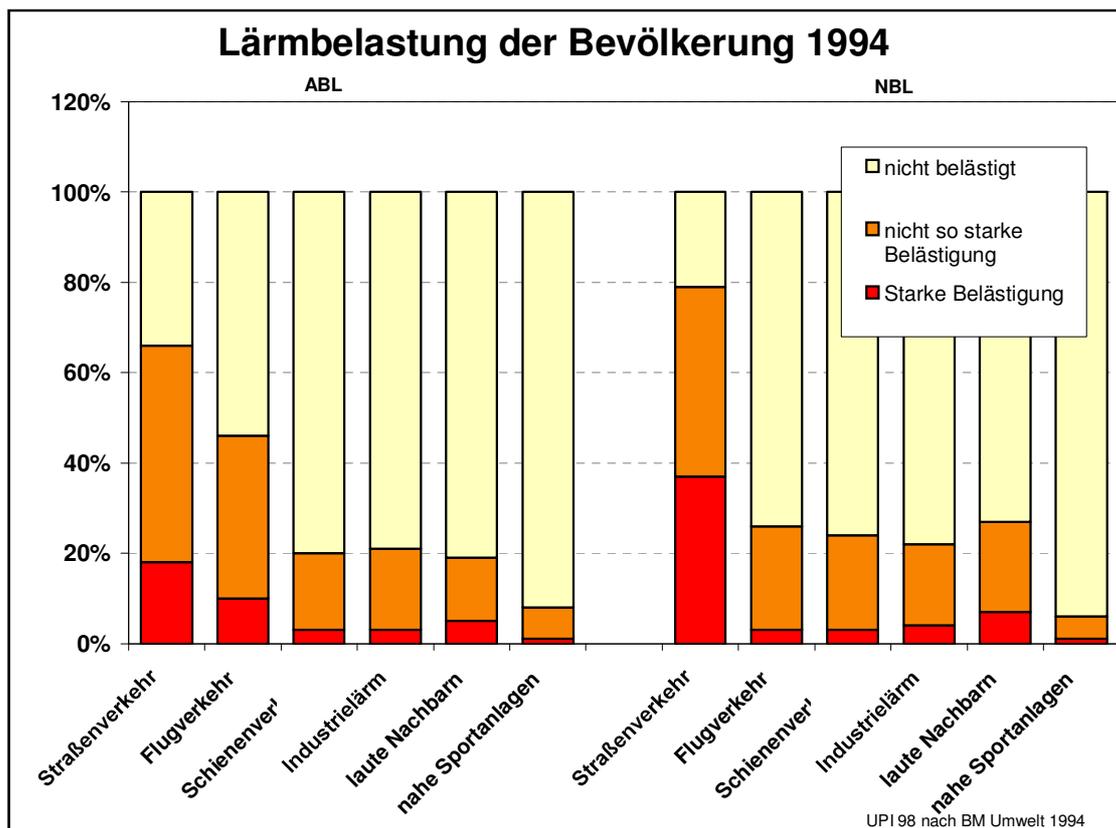
Tabelle 56 zeigt die Gesamtkosten durch Lungenkrebs, die durch den Kraftfahrzeugverkehr 1997 verursacht werden. Insgesamt ergeben sich externe volkswirtschaftliche Kosten in Höhe von 4,5 Milliarden DM pro Jahr.

	Kosten pro Fall	gesamt
Kosten Lungenkrebs durch KFZ-Verkehr	DM/Bronchial-CA	Mio DM/a
Reproduktionskosten	33 091	267
Ressourcenausfallkosten	488 504	3 944
Gesamt	521 595	4 211

Tabelle 56: Volkswirtschaftliche Kosten durch Dieselruß- und Benzol-Emissionen des Kraftfahrzeugverkehrs; Lungenkrebsfälle 1997

10.1 Lärmschäden

Der Straßenverkehr ist neben dem Flugverkehr die mit Abstand wichtigste Quelle der Lärmbelastung der Bevölkerung. Die Grafik „Lärmbelastung der Bevölkerung 1994“ zeigt zusammengefaßt die Lärmbelastung der Bevölkerung in den alten und neuen Bundesländern aus verschiedenen Quellen. In den alten Bundesländern fühlen sich 66%, in den neuen Bundesländern 79% der Bevölkerung durch Straßenverkehrslärm belästigt.¹⁷²



Verkehrslärm führt zu einer deutlichen Erhöhung der Risikofaktoren für Herzinfarkt.

In einer Analyse von 645 Herzinfarktpatienten aus 17 Krankenhäusern in Berlin im Rahmen einer Fall-Kontroll-Studie ergab sich bei einer äußeren Lärmbelastung am Tage von 66-70 dB(A) im Vergleich zu 51-60 dB(A) bei Schlafbedingungen mit dem Schlafzimmer zur Straße hin ein erhöhtes Risiko um 20 %, bei Schlafgewohnheiten mit geöffnetem Fenster zur Straße hin ein erhöhtes Risiko um 30 % und bei bewußt wahrgenommener „Belästigung durch Verkehrslärm“ ein erhöhtes Risiko um 40 %¹⁷³. (s. auch^{174, 175, 176, 177, 178, 179})

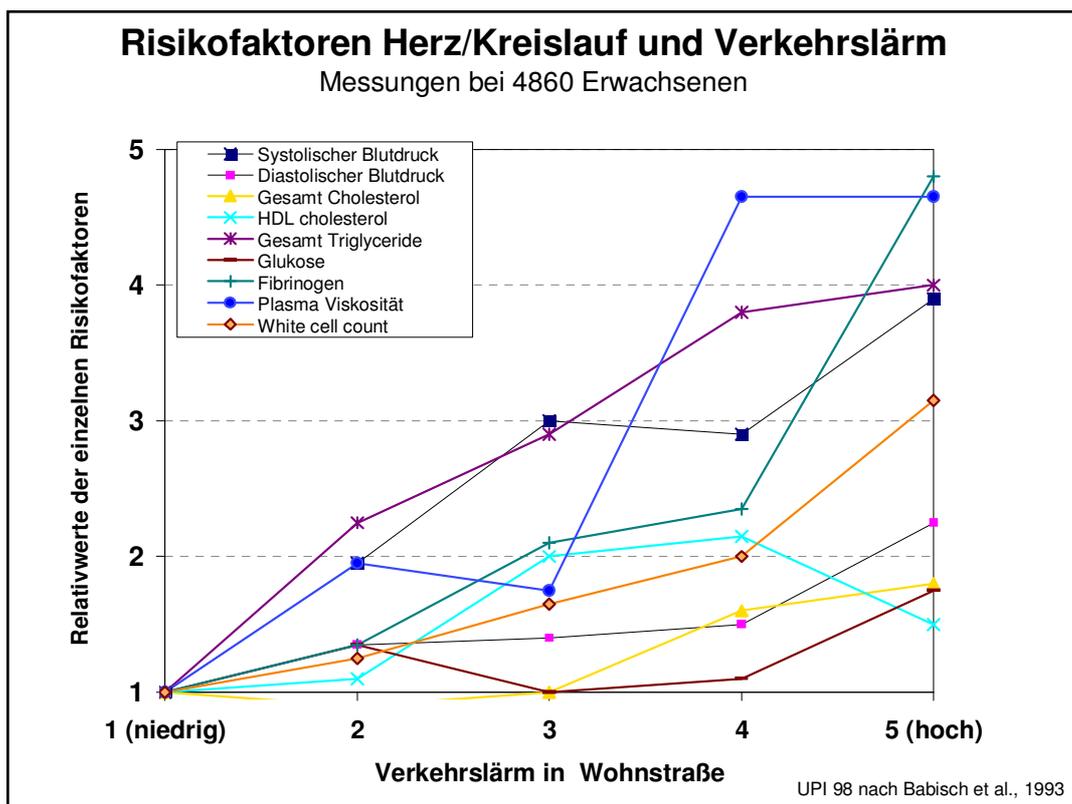
In einer epidemiologischen Studie von Babisch et al, 1993¹⁸⁰ wurden an 4 850 Personen die Risikofaktoren in Abhängigkeit vom Verkehrslärm am Wohnort gemessen. Dabei zeigten sich die in Tabelle 57 dargestellten signifikanten Zusammenhänge.

Die meisten Risikofaktoren für Herzinfarkt nehmen mit der Stärke des Verkehrslärms am Wohnort zu. Die Untersuchungen wurden in zwei britischen Städten durchgeführt, in Caerphilly mit 2 512 Personen und Speedwell mit 2 348 Personen. Zur besseren Übersicht sind die Ergebnisse in der Grafik „Risikofaktoren Herz/Kreislauf und Verkehrslärm“ grafisch dargestellt.

		Verkehrslärm am Wohnort					p value
		1 (niedrig)	2	3	4	5 (hoch)	
Systolischer Blutdruck	Caerphilly	1,00	0,70	1,20	1,20	1,30	0,017
	Speedwell	1,00	3,20	4,80	4,60	6,50	<0,001
Diastolischer Blutdruck	Caerphilly	1,00	1,80	1,50	1,20	2,50	0,017
	Speedwell	1,00	0,90	1,30	1,80	2,00	0,005
Gesamt Cholesterol	Caerphilly	1,00	0,90	1,10	1,60	1,70	0,018
	Speedwell	1,00	0,90	0,90	1,60	1,90	0,016
HDL cholesterol	Caerphilly	1,00	1,30	1,30	1,20	1,00	0,056
	Speedwell	1,00	0,90	2,70	3,10	2,00	0,002
Gesamt Triglyceride	Caerphilly	1,00	2,30	2,20	3,20	2,30	<0,001
	Speedwell	1,00	2,20	3,60	4,40	4,50	<0,001
Glukose	Caerphilly	1,00	1,60	0,90	0,90	2,20	0,068
	Speedwell	1,00	1,10	1,10	1,30	1,30	0,423
Fibrinogen	Caerphilly	1,00	1,60	1,60	1,90	3,30	<0,001
	Speedwell	1,00	1,10	2,60	2,80	6,30	<0,001
Plasma Viskosität	Caerphilly	1,00	2,10	2,00	3,30	4,10	<0,001
	Speedwell	1,00	1,80	1,50	6,00	5,20	<0,001
Leukozytenzahl	Caerphilly	1,00	1,00	1,80	2,40	3,70	<0,001
	Speedwell	1,00	1,50	1,50	1,60	2,60	0,007

4860 Erwachsene: Caerphilly (n = 2 512), Speedwell (n = 2 348)

Tabelle 57: Relative Raten endogener Herz-Kreislauf-Risiko-Faktoren in Abhängigkeit von Verkehrslärm



Die Kosten durch Lärm in der Bundesrepublik Deutschland wurden in einem umfassenden Forschungsvorhaben des Umweltbundesamtes^{181 182} ermittelt. Darin werden als Gesamtzahlungsbereitschaft für Ruhe ein Wert von 24 Milliarden DM pro Jahr für die alten Bundesländer ermittelt. Die Kosten der durch Straßenverkehrslärm entstehenden Herz-Kreislauf-Erkrankungen werden mit 0,9 bis 3,6 Milliarden DM pro Jahr beziffert.

In einer Fortschreibung für das Bezugsjahr 1989 in Preisen von 1995 wird die Gesamtzahlungsbereitschaft für Ruhe in den alten Bundesländern mit 29 Milliarden DM pro Jahr und die Gesundheitskosten durch Herz-Kreislauf-Erkrankungen durch Straßenverkehrslärm mit 1,1 - 4,3 Milliarden DM beziffert.^{183 184}

Neuss et al. schätzen die Zahl der durch Verkehrslärm in der Bundesrepublik Deutschland entstehenden Herzinfarkte auf 2 000 pro Jahr.^{185 186} Siehe dazu auch¹⁸⁷

10.2 Straßenverkehrsunfälle

Seit dem Zweiten Weltkrieg starben auf den Straßen der Bundesrepublik Deutschland (alte Bundesländer) 600 000 Menschen, 6,5 Millionen wurden schwer und 14 Millionen wurden leicht verletzt.

Im Jahr 1996 wurden bei Straßenverkehrsunfällen 8 758 getötet, 116 456 schwer und 376 702 leicht verletzt.¹⁸⁸

Seit Anfang der 80er Jahre werden von der Bundesanstalt für Straßenwesen für die Bundesrepublik Deutschland Kostenschätzungen über die volkswirtschaftlichen Ressourcenausfall- und Reproduktionskosten durchgeführt (z.B: Krupp, R. und Hundhausen, G., 1984¹⁸⁹). Diese Berechnungen wurden in den letzten Jahren jeweils unter Einbeziehung weiterer Studien aktualisiert. Die Kostenberechnungen für das Jahr 1995 zeigt Tabelle 58.

Reproduktionskosten pro Fall*		DM
Getötete	direkte Reproduktionskosten	1 849
	indirekte Reproduktionskosten	12 979
	Summe Reproduktionskosten	14 828
Schwerverletzte	direkte Reproduktionskosten	10 688
	indirekte Reproduktionskosten	12 979
	Summe Reproduktionskosten	23 667
Leichtverletzte	direkte Reproduktionskosten	441
	indirekte Reproduktionskosten	4 105
	Summe Reproduktionskosten	4 546
Ressourcenausfallkosten pro Fall**		
Getötete		1 573 000
Schwerverletzte		49 128
Leichtverletzte		2 357
Kostensatz gesamt		
Getötete		1 588 000
Schwerverletzte		72 795
Leichtverletzte		6 903

* direkte Reproduktionskosten enthalten bei

Getöteten: Kosten der stationären Behandlung

Schwerverletzten: Kosten der stationären u. ambulanten Behandlung und von Hilfsmitteln u. Fördermaßnahmen

Leichtverletzten: Kosten der ambulanten Behandlung und von Hilfsmitteln und Fördermaßnahmen

indirekte Reproduktionskosten enthalten anteilige Polizeikosten, Verwaltungskosten von Versicherungen und Rechtsfolgekosten.

** Ressourcenausfallkosten geben den ausgefallenen Produktionsbeitrag an. Maßstab dafür ist das Volkseinkommen pro Einwohner im erwerbsfähigen Alter.

Tabelle 58: Kostensätze für Personenschäden durch Straßenverkehrsunfälle in Deutschland 1995, BAST, 1996¹⁹⁰

	1995	Reproduktionskosten DM/Fall	Ressourcenausfallkosten DM/Fall	Reproduktionskosten Mio DM/Jahr	Ressourcenausfallkosten Mio DM/Jahr
Getötete	9 485	14 828	1 580 000	141	14 986
Schwerverletzte	123 000	23 667	49 128	2 911	6 043
Leichtverletzte	389 200	4 546	2 357	1 769	917
				4 821	21 946

Tabelle 59: Reproduktions- und Ressourcenausfallkosten durch Personenschäden bei Straßenverkehrsunfällen in der Bundesrepublik Deutschland im Jahr 1996

Die von den Unfallopfern getragenen intangiblen Kosten bleiben wegen der Schwierigkeiten ihrer Abschätzung außer Betracht.

Die Kraftfahrt-Versicherung deckt in Form einer Haftpflichtversicherung die Personen- und Sachschäden des Unfallgegners ab, sofern der Versicherte Unfallverursacher ist. Die Kaskoversicherung deckt je nach Teil- oder Vollkasko einen Teil oder die gesamten Sachschäden am eigenen Fahrzeug ab. Nicht durch die Kraftfahrtversicherung

abgedeckt sind die Personenschäden bei Alleinunfällen und bei Unfällen mit mehreren Beteiligten die Personenschäden des Unfallverursachers. Diese werden von der allgemeinen Krankenversicherung getragen. Eine genaue Aufschlüsselung dieser Kosten existiert nicht.^{191 192} Es wird geschätzt, daß der Anteil von Alleinunfällen und die Personenschäden des Unfallverursachers insgesamt ca. 60 % aller Reproduktionskosten durch Straßenverkehrsunfälle ausmachen. Dadurch ergeben sich 2,9 Mrd DM an Reproduktionskosten durch Straßenverkehrsunfälle, die nicht durch die Kraftfahrtversicherung gedeckt werden. Diese werden von der Gesellschaft getragen.

Tabelle 60 zeigt die so für das Jahr 1996 berechneten ungedeckten Kosten durch Personenschäden bei Straßenverkehrsunfällen in der Bundesrepublik Deutschland.

Reproduktionskosten	2 893
Ressourcenausfallkosten	21 946
Summe	24 839

Tabelle 60: Ungedeckte Kosten durch Personenschäden bei Straßenverkehrsunfällen in der BR Deutschland, Millionen DM/Jahr 1995

10.3 Volkswirtschaftliche Kosten durch den Kfz-Verkehr

	Fälle	Einheit
Todesfälle, Luftschadstoffe ohne cancerogene	25 000	Todesfälle/Jahr
Todesfälle, Lungenkrebs	8 000	Todesfälle/Jahr
Todesfälle, Herzinfarkt	2 000	Todesfälle/Jahr
Todesfälle, Unfälle	8 758	Todesfälle/Jahr
Todesfälle, gesamt	44 000	Todesfälle/Jahr
Schwerverletzte, Unfälle	116 456	Verunglückte/Jahr
Leichtverletzte, Unfälle	376 702	Verunglückte/Jahr
Chronische Bronchitis (Erw.)	218 000	Krankheitsfälle/Jahr
Invaliditätsfälle d.Chron. Bronchitis	110	Invaliditätsfälle/Jahr
Husten/Auswurf (Erw.)	92 400 000	Tage/Jahr
Bronchitis (Kinder)	313 000	Krankheitsfälle/Jahr
Wiederholt Husten (Kinder)	1 440 000	Krankheitsfälle/Jahr
Hospitalisation (Atemwege, ohne Krebs)	600	Hospitalisationen/Jahr
Hospitalisation (Atemwege, ohne Krebs)	9 200	Pflegetage/Jahr
Hospitalisation (kardiovaskulär)	600	Hospitalisationen/Jahr
Hospitalisation (kardiovaskulär)	8 200	Pflegetage/Jahr
Arbeitsunfähigkeit, ohne Krebs	24 600 000	Tage /Jahr
Asthmatiker- Tage mit Attacken	14 000 000	Tage/Jahr
- Tage mit Bronchodilatoren	15 000 000	Tage/Jahr

Tabelle 61: Gesundheitsschäden durch den Kraftfahrzeugverkehr in der Bundesrepublik Deutschland pro Jahr, 1996

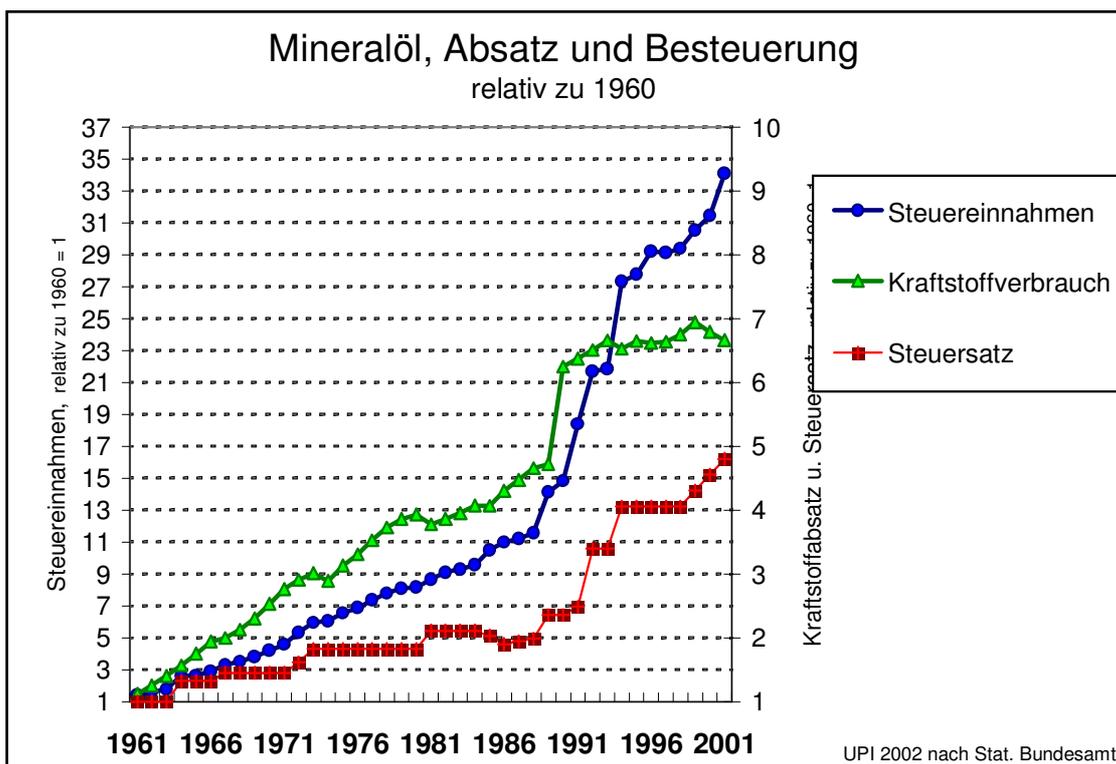
Tabelle 61 zeigt zusammengefaßt die in der Bundesrepublik Deutschland durch den Kraftfahrzeugverkehr verursachten Gesundheitsschäden und Tabelle 62 die daraus resultierenden ungedeckten volkswirtschaftlichen Kosten.

	Reproduktionskosten	Ressourcenausfallkosten	Gesamt
cancerogene Luftschadstoffe	267	3 944	4 144
übrige Luftschadstoffe	7 173	20 956	28 129
Verkehrslärm	610	2 090	2 700
Verkehrsunfälle	2 893	21 946	24 839
Gesamtkosten	10 942	48 936	59 879

Tabelle 62: Ungedekte volkswirtschaftliche Kosten durch Gesundheitsschäden durch den Kraftfahrzeugverkehr in der Bundesrepublik Deutschland, Millionen DM pro Jahr.

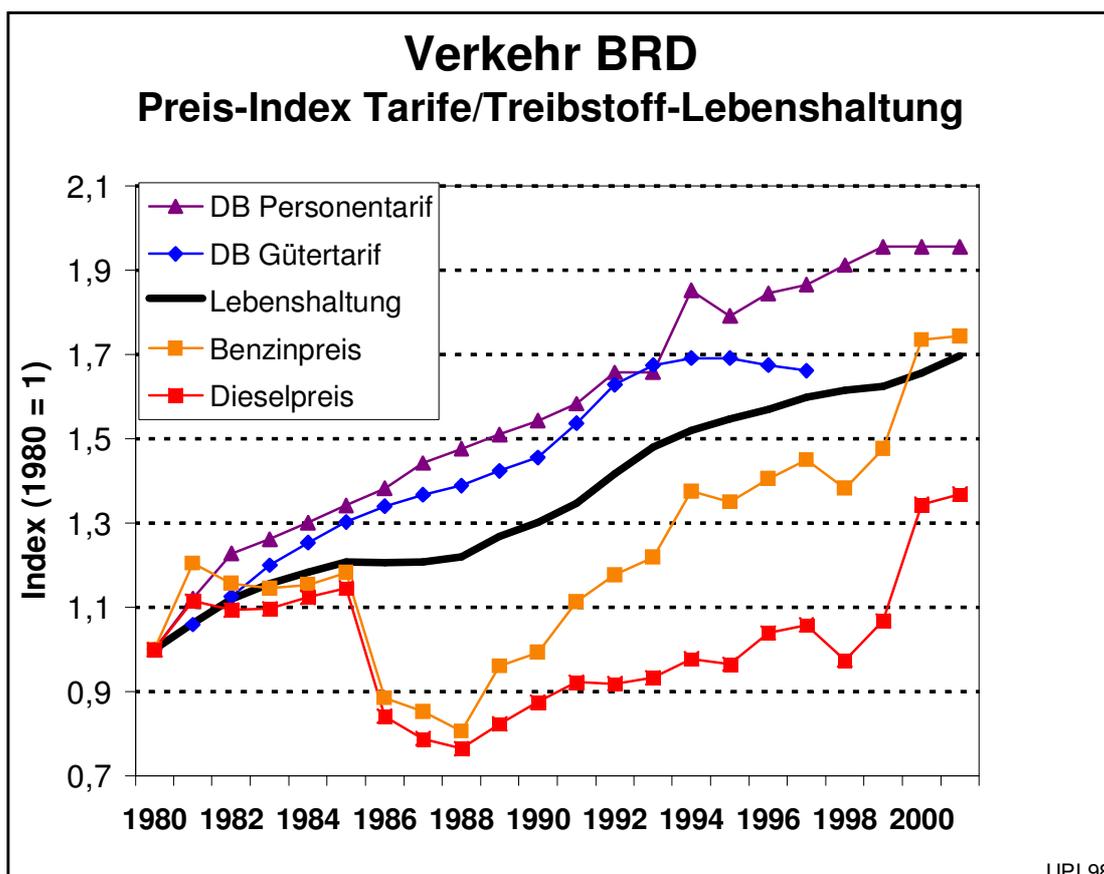
Insgesamt ergeben sich ungedeckte volkswirtschaftliche Kosten durch Gesundheitsschäden durch den Kraftfahrzeugverkehr in der Bundesrepublik Deutschland in Höhe von 60 Milliarden DM pro Jahr.

10.4 Mineralölsteueraufkommen

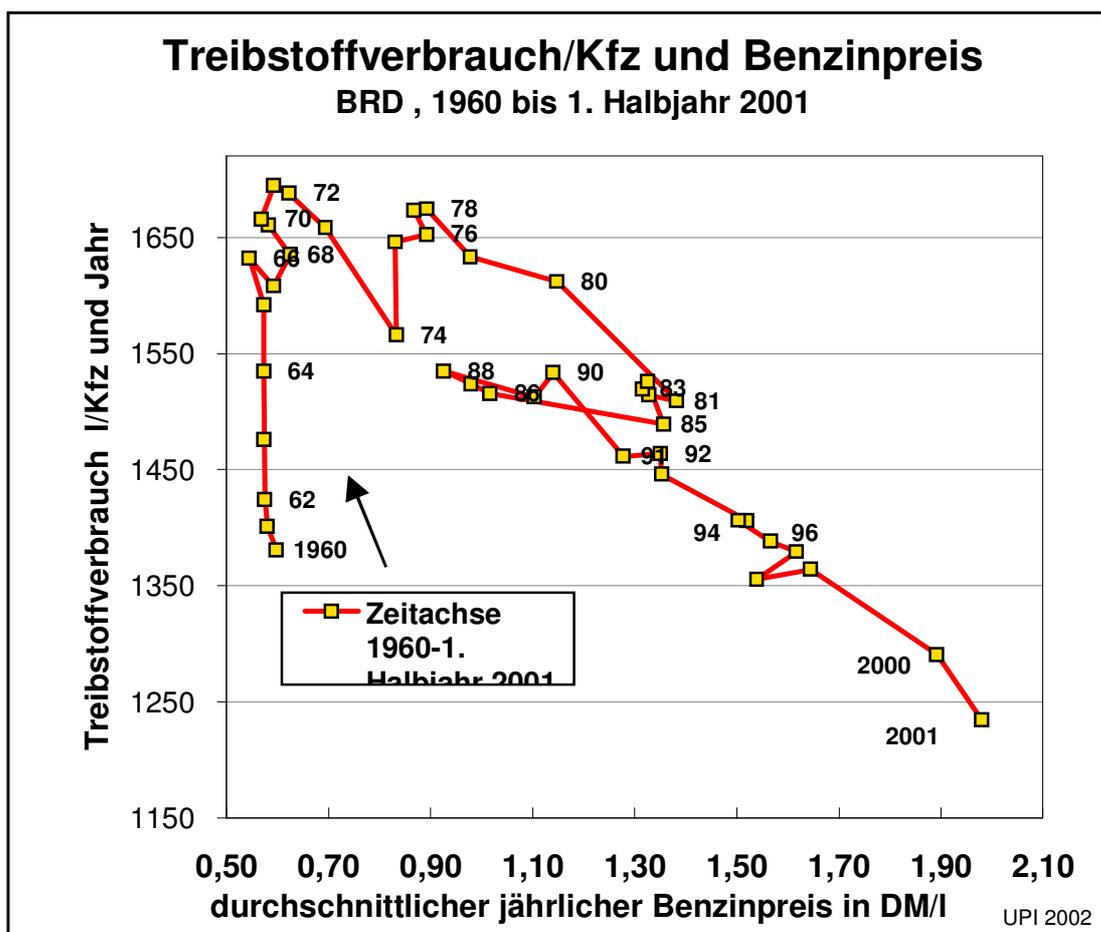


Die Grafik „Mineralöl, Absatz und Besteuerung, relativ zu 1960“ zeigt die Entwicklung der Mineralölsteuer und des Kraftstoffabsatzes in der Bundesrepublik Deutschland in den letzten Jahrzehnten.

Wie das Bild "Verkehr BRD - Preis-Index Tarife/Treibstoff-Lebenshaltung" zeigt, entwickelte sich sowohl der Benzinpreis wie der Dieselpreis in den letzten 10 Jahren im Vergleich zu den Lebenshaltungskosten unterdurchschnittlich. Die Inflation eingerechnet, ist Kraftstoff heute billiger als vor der ersten Ölkrise 1973.

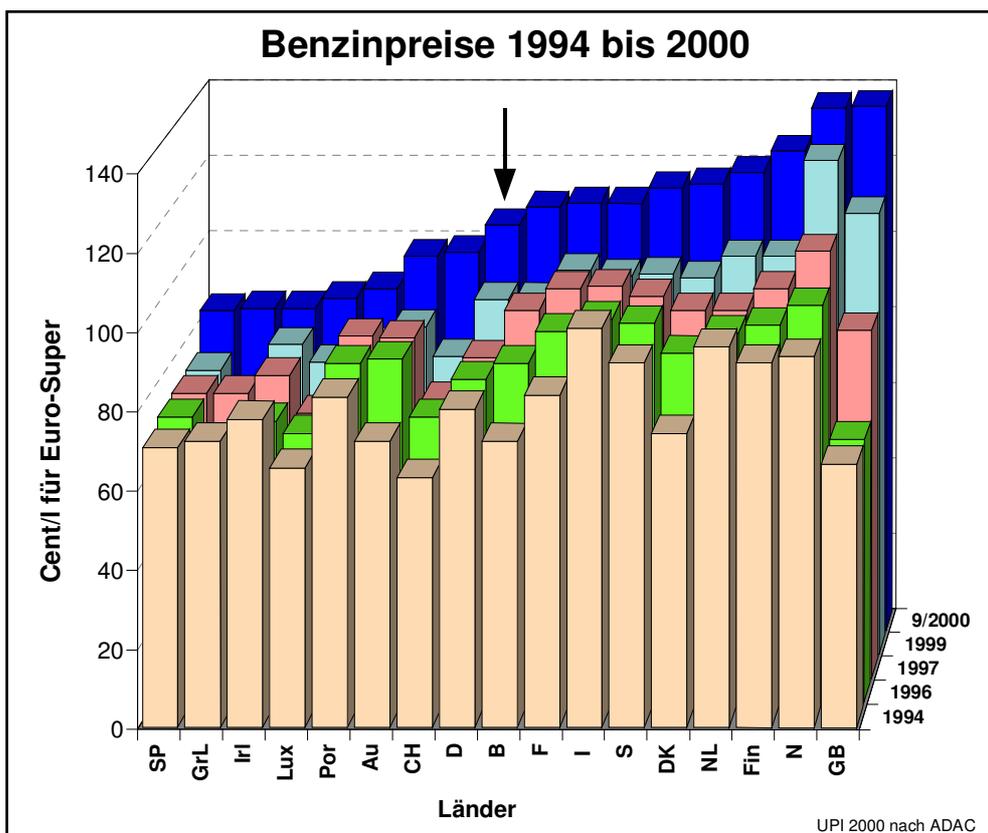


Interessante Zusammenhänge zeigen sich zwischen Kraftstoffpreis und Treibstoffverbrauch. In Bild "Treibstoffverbrauch/KFZ und Benzinpreis" ist der Zusammenhang dreidimensional dargestellt. Die waagerechte Ordinate gibt den Benzinpreis in DM/Liter an, die senkrechte Ordinate den Treibstoffverbrauch pro KFZ und Jahr. Die Kurve beginnt oben links im Bild im Jahr 1960: Während der Benzinpreis ein Jahrzehnt lang bei etwa 60 Pfennig pro Liter gleich blieb, stieg der Treibstoffverbrauch pro Kraftfahrzeug langsam an. Die erste Ölkrise Anfang der 70er Jahre löste durch Verteuerung des Treibstoffs eine Trendwende aus: Der Treibstoffverbrauch pro Kfz ging von 1972 bis 1974 zurück. Als der Benzinpreis von 1974-1978 wieder bei etwa 85-90 Pfennig/Liter gleich blieb, nahm der Treibstoffverbrauch pro Kfz wieder zu. Mit der zweiten Ölkrise Ende der 70er Jahre und der dadurch ausgelösten massiven Treibstoffverteuerung wurde wieder eine Trendwende ausgelöst, in deren Folge der Treibstoffverbrauch pro KFZ auf die Werte Mitte der 60er Jahre absank. Auch als 1982 durch Rückgang der Rohölpreise wieder eine Verbilligung des Treibstoffs eintrat, bewirkte dies eine erneute Trendwende: Der Rückgang des Treibstoffverbrauchs wurde sofort gestoppt, er stieg in der Folge wieder leicht an.



Die Grafik zeigt, daß der Kraftstoffverbrauch in der Bundesrepublik Deutschland sensibel auf den Kraftstoffpreis reagiert. Bereits kleine Änderungen in der Größenordnung von 10 oder 20 Pfennig pro Liter Benzin führen zu einem meßbaren Rückgang des Kraftstoffverbrauchs.

Die Grafik „Benzinpreise 1994 bis 1997“ zeigt die Entwicklung der Benzinpreise in europäischen Ländern in den letzten Jahren. Daraus ist ersichtlich, daß mehrere Länder in den letzten Jahren die Mineralölsteuer deutlich anhoben, während sie in der Bundesrepublik Deutschland gleich blieb. Dadurch liegt der Benzinpreis in der Bundesrepublik heute im europäischen Vergleich im unteren Drittel.



10.5 Gesundheitsabgabe Straßenverkehr

Zur Finanzierung der ungedeckten Kosten des Straßenverkehrs gibt es theoretisch mehrere Möglichkeiten:

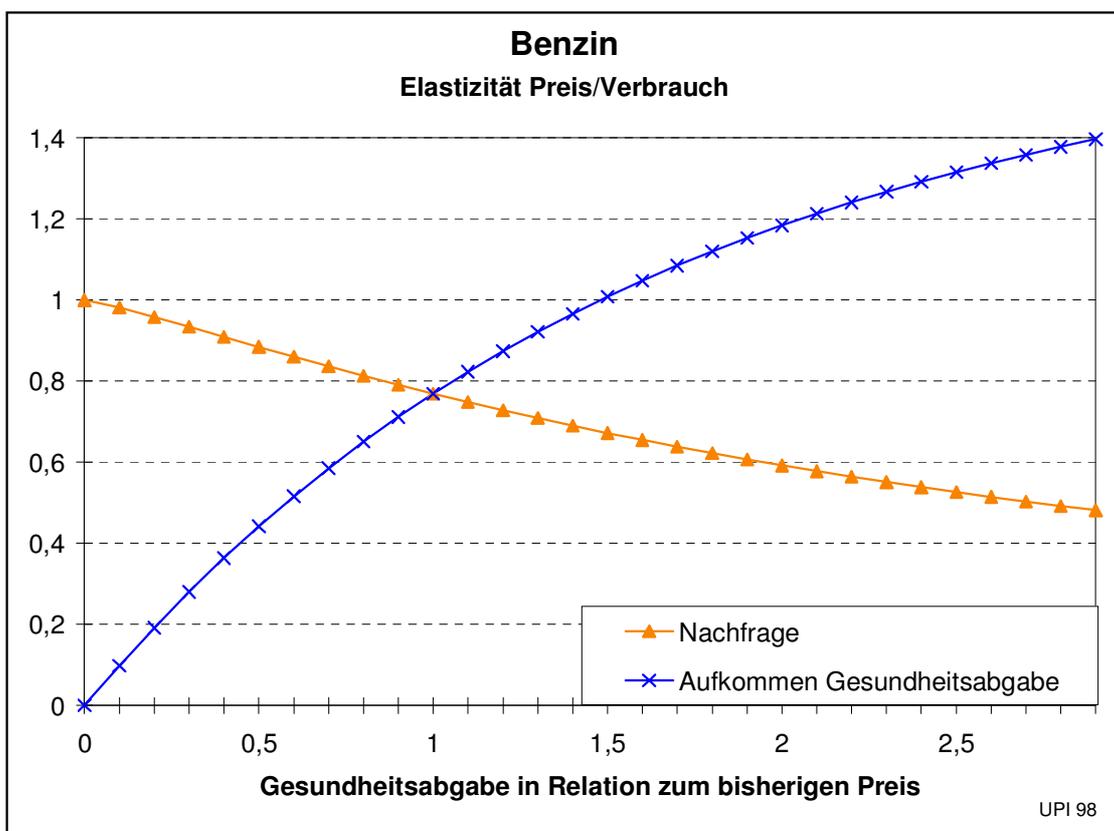
- Mineralölsteuer
- Kfz-Steuer
- Road-Pricing
- pauschale Straßenbenutzungsgebühren

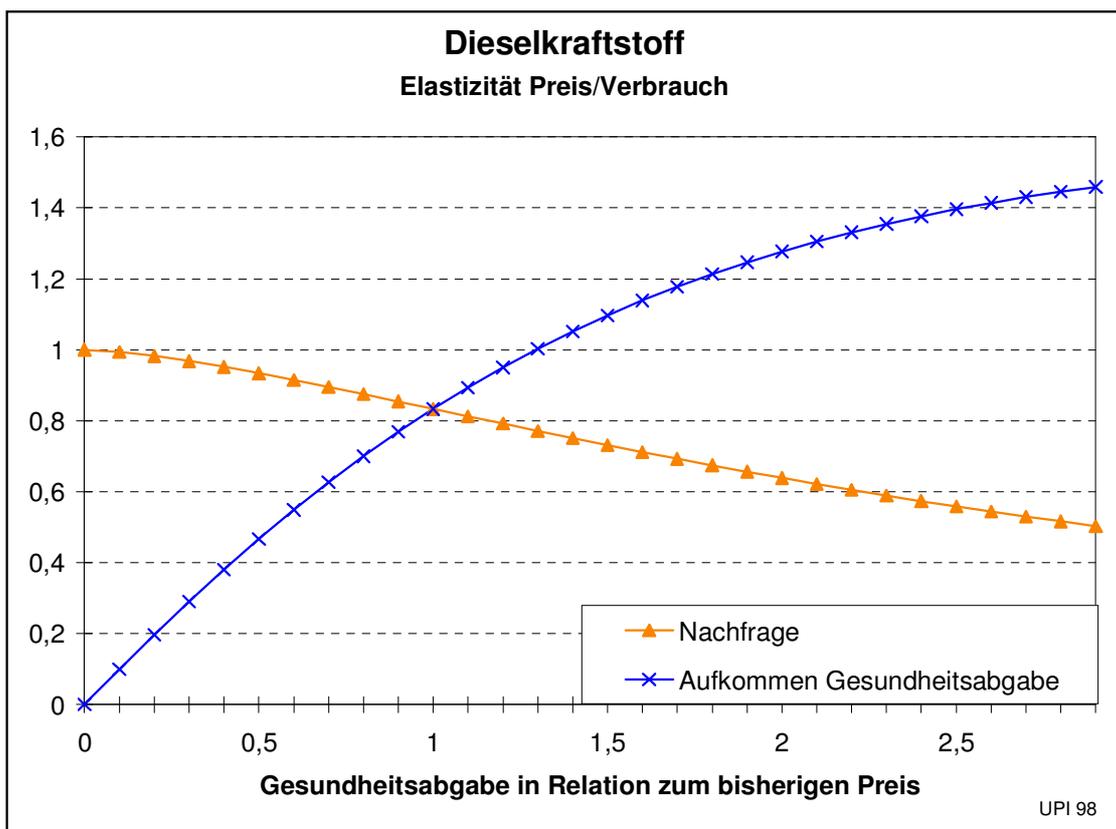
Untersuchungen am UPI-Institut zeigten, daß eine Abgabe auf den Treibstoff in Anlehnung an die bestehende Mineralölsteuer die mit Abstand praktikabelste Methode darstellt. Ein Vergleich der Modelle findet sich in Teufel, D. et al., 1994¹⁹³

Wir schlagen deshalb vor, zusätzlich zur bestehenden Mineralölsteuer über einen Zeitraum von 10 Jahren eine Gesundheitsabgabe auf Mineralöl einzuführen. Die Ausgestaltung der Verkehrs-Gesundheitsabgabe könnte sich an der bestehenden

Mineralölsteuer orientieren. Die Erhebung der Verkehrs-Gesundheitsabgabe zusammen mit der bestehenden Mineralölsteuer würde keinen zusätzlichen Verwaltungsaufwand erfordern. Im Gegensatz zur bestehenden Mineralölsteuer, die in den Bundeshaushalt eingeht, würde die neue Verkehrs-Gesundheitsabgabe den Krankenkassen zur Finanzierung der Gesundheitskosten des Verkehrs zufließen.

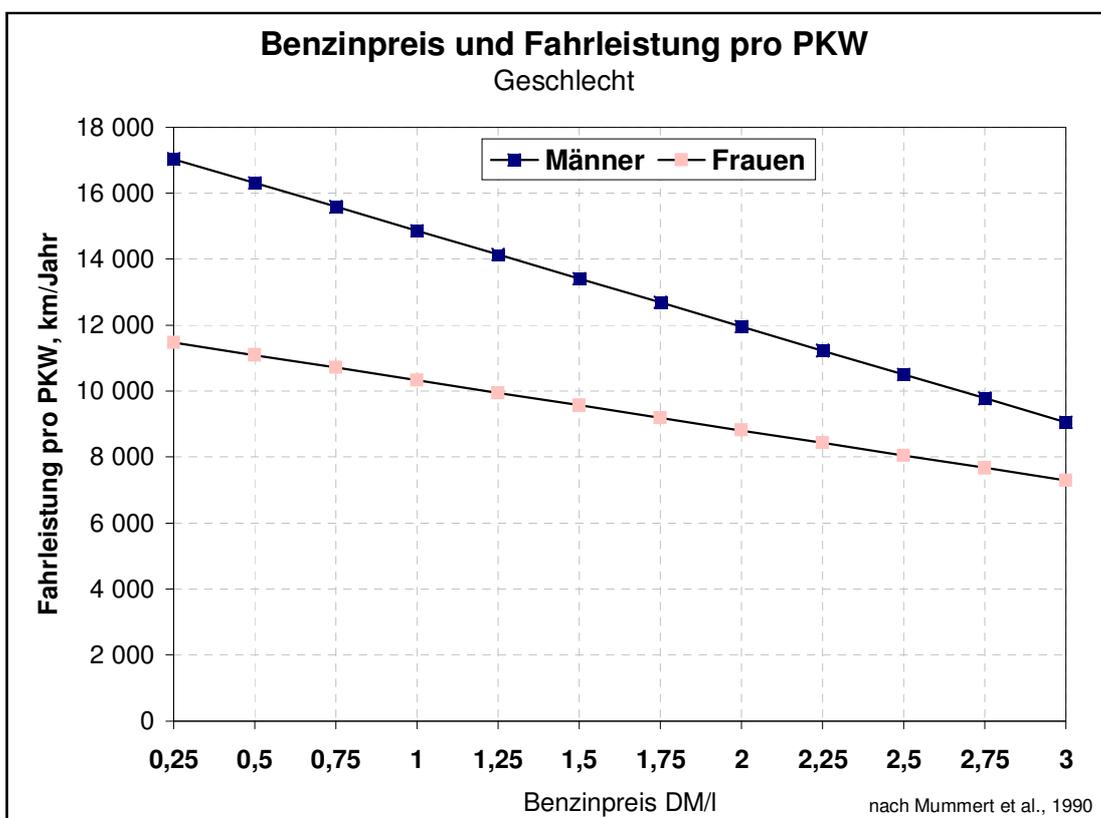
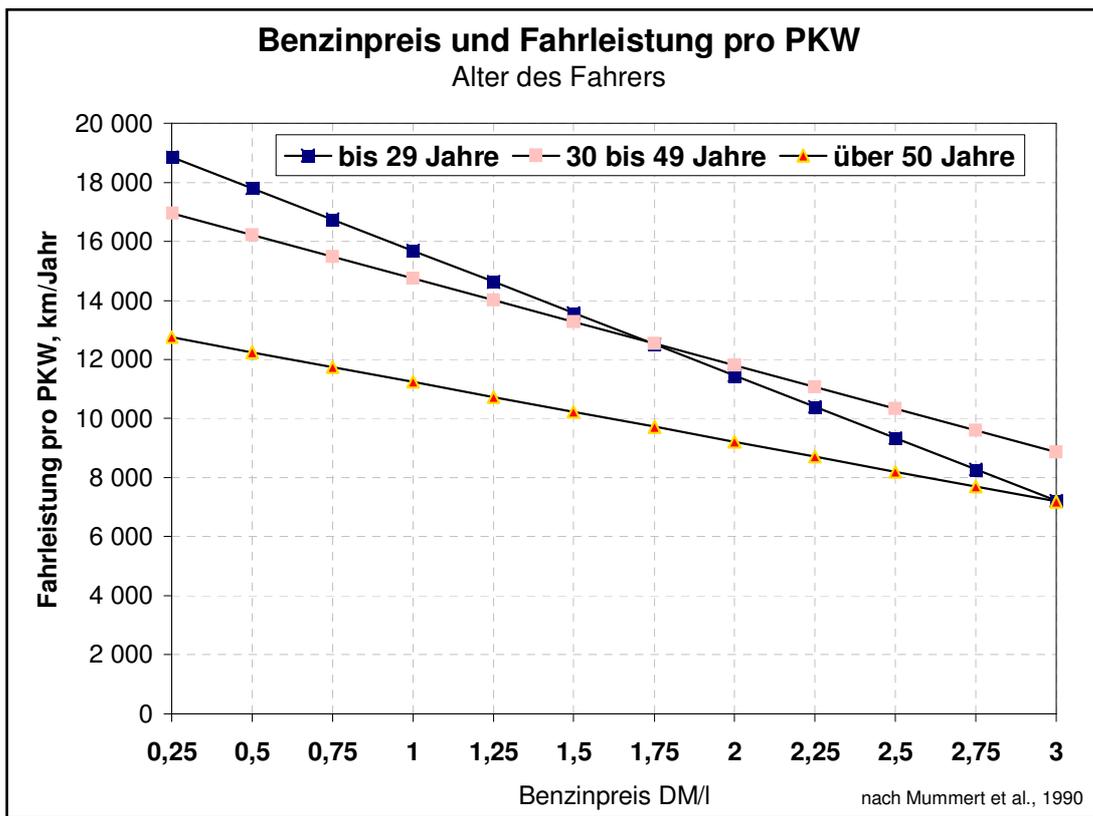
Aus den bisherigen Erfahrungen über die Nachfrage von Mineralölprodukten in Abhängigkeit vom Preis lassen sich die in den beiden Grafiken „Benzin bzw. Dieseldieselkraftstoff, Elastizität/Preis/Verbrauch“ dargestellten Zusammenhänge abschätzen.



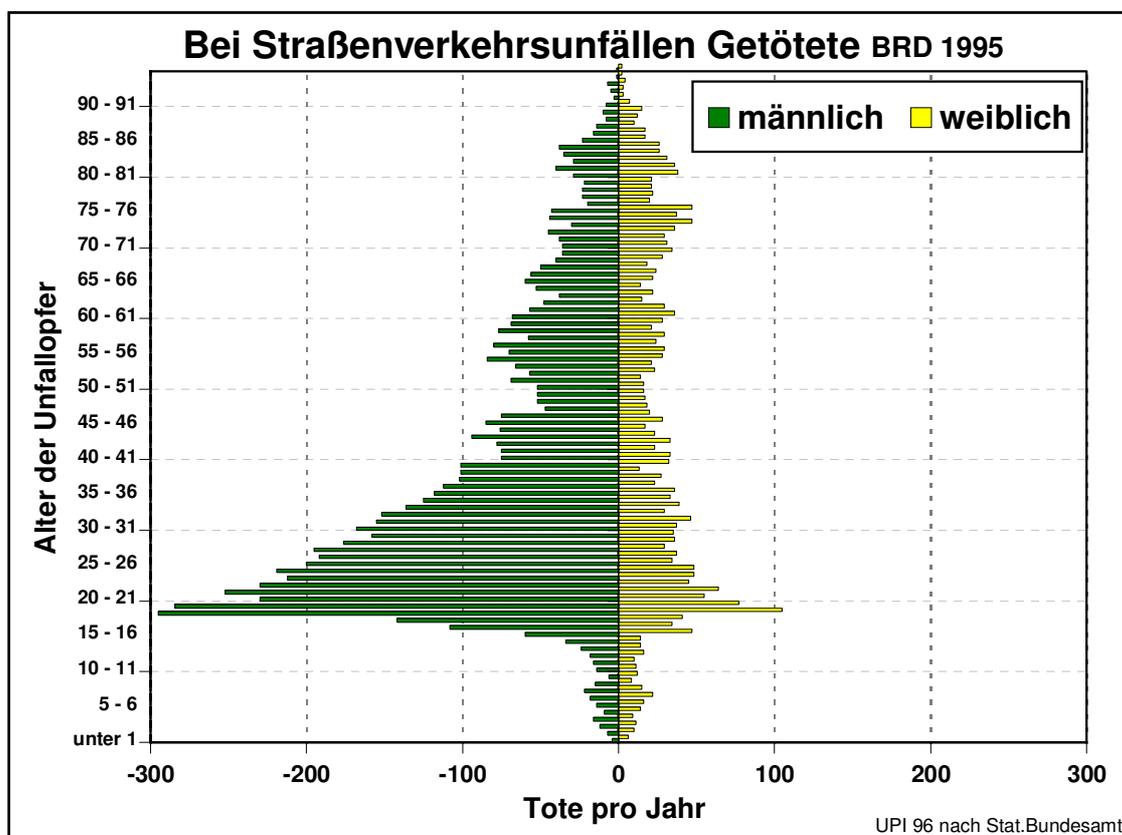


Die in den Grafiken dargestellten Elastizitäten sind Durchschnittswerte für den Mineralöl-Markt in der Bundesrepublik Deutschland. Besonders sensibel reagieren jugendliche männliche Fahrer in ihrem Konsumverhalten auf Kraftstoffpreise. ¹⁹⁴

Wie die Grafiken "Benzinpreis und Fahrleistung pro PKW, Alter des Fahrers" und „Benzinpreis und Fahrleistung pro PKW, Geschlecht“ zeigen, ist der Rückgang der PKW-Fahrleistung mit dem Benzinpreis bei männlichen Fahrern stärker als bei weiblichen und bei Männern wiederum bei jungen Fahrern stärker als bei älteren. Während heute z.B. männliche PKW-Fahrer unter 29 Jahren mit 15 000 km pro Jahr deutlich mehr fahren als ältere männliche Autofahrer, würden sie ihre Fahrleistung bei Erhöhung des Benzinpreises auf 3 DM pro Liter von 15 000 km auf 7 500 km pro Jahr halbieren und damit der Fahrleistung älterer Männer angleichen.



Diese unterschiedlichen Nachfragereaktionen bewirken u.a., daß durch eine Benzinpreiserhöhung die Zahl von Unfällen auf den Straßen noch stärker zurückgehen würde als die PKW-Fahrleistung, da jüngere Autofahrer, insbesondere junge Männer, unfallträchtiger fahren als ältere Fahrer, und Männer unfallträchtiger als Frauen. Die Zahl von Unfällen mit Getöteten liegt in der Altersgruppe der Führerscheinbesitzer von 18-21 Jahren etwa 4 mal so hoch wie in der Gruppe der über 35-jährigen.¹⁹⁵ (Siehe dazu auch die Altersverteilung der Unfalltoten im Straßenverkehr in Grafik „Bei Straßenverkehrsunfällen Getötete BRD 1995“)



Wir schlagen auf Mineralöl-Erzeugnisse eine Gesundheitsabgabe in Höhe von 8 Pfennig pro Liter Benzin und 11 Pfennig pro Liter Diesel im ersten Jahr und eine stufenweise Erhöhung der Abgabe über 10 Jahre vor. Im zehnten Jahr läge die Gesundheitsabgabe bei 80 Pfennig pro Liter Benzin und 110 Pfennig pro Liter Diesel. Heute unbesteuerter Kraftstoff in der Landwirtschaft wäre von der Gesundheitsabgabe nicht betroffen. Tabelle 16 zeigt die Auswirkungen einer solchen Gesundheitsabgabe auf den Mineralöl-Verbrauch und die Einnahmen aus der Gesundheitsabgabe.

Produkt		Absatz/Jahr	Preis	Gesundheits- abgabe	Aufkommen	Vermeidung	Gesundheits- abgabe
	wann	Mio Liter	DM/l	DM/l	Mrd DM/Jahr	in %	% d.heutigen Preises
Benzin	heute	40 300	1,60	0,00	0,0	0,0	0
	1. Jahr	39 970	1,68	0,08	3,2	-0,8	5
	5. Jahr	38 130	2,00	0,40	15,3	-5,4	25
	10. Jahr	35 650	2,40	0,80	28,5	-11,6	50
Diesel	heute	30 700	1,20	0,00	0,0	0,0	0
	1. Jahr	30 530	1,31	0,11	3,4	-0,6	9
	5. Jahr	28 910	1,75	0,55	15,9	-5,8	46
	10. Jahr	26 120	2,30	1,10	28,7	-14,9	92
Summe Verkehr	heute	71 000			0	0,0	
	1. Jahr	70 500			6,6	-0,7	
	5. Jahr	67 040			31,2	-5,6	
	10. Jahr	61 770			57,2	-13,0	

Tabelle 63: Auswirkungen einer Gesundheitsabgabe auf Mineralöl auf Vermeidung und Aufkommen, UPI-Berechnungen 1998

Durch die vorgeschlagene Gesundheitsabgabe im Straßenverkehr ließe sich im ersten Jahr ein Aufkommen von 6,3 Milliarden DM, im zehnten Jahr von 57 Milliarden DM erzielen. Der Absatz von Treibstoff würde im ersten Jahr um 0,7%, im 10. Jahr um 13% zurückgehen.

11 Sportverletzungen

11.1 Gesundheitliche Auswirkungen

Pro Jahr treten in der Bundesrepublik Deutschland zwischen 1 und 1,5 Millionen Sportverletzungen auf. Dem stehen 2,5 Millionen Arbeitsunfälle, 500 000 Verkehrsunfälle mit Personenschäden und 1,5 Millionen Freizeitunfälle gegenüber. Der bloße Vergleich der Unfallzahlen sagt jedoch noch nichts über die Art und Schwere der Verletzungen und die daraus resultierenden Kosten aus.¹⁹⁶

Während bei Sportverletzungen eher leichte Unfälle dominieren (nur jeder 10. Sportverletzte bedarf einer stationären Behandlung, 400 sterben pro Jahr), ist z.B. der Anteil schwerer und tödlicher Verletzungen bei Verkehrsunfällen deutlich höher (ein Drittel Schwerverletzte, 9 000 Getötete pro Jahr).

Bei einer Reihe von Sportarten liegt das individuelle Verletzungsrisiko deutlich über dem Risiko anderer Freizeitarten. Es war deshalb im Rahmen dieser Studie zu untersuchen, ob die durch Sportarten mit hohem Verletzungsrisiko entstehenden Risiken und Kosten nach dem Verursacherprinzip den Personen angelastet werden können, die diese Sportarten betreiben.

Sportart	% aller verletzten Sportler	% aller gemeldeten Sportler	Verletzungsfaktor *
Rugby	1,4	0,04	35,0
Basketball	4,6	0,5	9,2
Volleyball	5,6	1,8	3,1
Squash	0,3	0,1	2,9
Eissport	0,7	0,2	2,9
Hockey	0,4	0,2	2,2
Gewichtheben	0,2	0,1	1,9
Karate	0,6	0,4	1,8
Judo	1,4	0,8	1,7
Luftsportarten	0,2	0,1	1,7
Handball	7,9	5,0	1,6
Fußball	37,0	24,8	1,5
Skilaufen	9,5	6,4	1,5
Leichtathletik gesamt	5,5	4,4	1,2
Radsport	1,0	0,9	1,1
Badminton	0,3	0,3	1,0
...			
Reiten	1,6	2,6	0,6
Schwimmen	1,2	2,1	0,6
Fechten	0,1	0,1	0,6
Tennis	4,5	11,0	0,4
Golf	0,03	0,2	0,1

* Verletzungsfaktor = Sportverletzte in % / organisierte Sportler in %

Tabelle 64: Verletzungsfaktor als Relation zwischen der Zahl der in der Sportambulanz behandelten Verletzten und der in der Einzugsregion organisierten Sportler

Eine Untersuchung von insgesamt 15 212 Verletzungen bei 13 296 Sportlern im Einzugsbereich der Sportklinik Stuttgart-Bad Cannstatt über einen Zeitraum von 15 Jahren ergab z.B. im Großraum Stuttgart ein relativ hohes individuelles Verletzungsrisiko bei den Sportarten Rugby, Basketball und Volleyball.¹⁹⁷ Dieses Risiko liegt deutlich über dem Risiko anderer Sportarten und anderer Freizeitaktivitäten. Allerdings relativiert sich dieses individuelle Risiko bei einer Ausweitung der Betrachtung auf absolute Zahlen. Rugby als die Sportart mit dem höchsten individuellen Risiko in dieser Untersuchung wird gerade von 0,04% aller im Großraum Stuttgart gemeldeten Sportler gespielt. Die entsprechenden Zahlen zu Basketball und Volleyball liegen bei 0,5% bzw. 1,8% aller gemeldeten Sportler. Den höchsten absoluten Beitrag liefert die Sportart Fußball, in der 24,8% aller gemeldeten Sportler organisiert sind. Das individuelle Risiko bei der Sportart Fußball liegt jedoch nur im Mittelfeld, verglichen mit anderen Sportarten. (siehe Tabelle 64)

Eine ähnliche Situation ergab sich bei einer Untersuchung in der Schweiz, in der pro Jahr etwa 245 000 Sportunfälle passieren. Jeder zweite Sportunfall ereignet sich bei einem Ballspiel.¹⁹⁸

11.2 Möglichkeit der Anwendung des Verursacherprinzips bei Sportverletzungen

Das erste Problem bei einer möglichen Einführung des Verursacherprinzips zur Deckung der Kosten von Sportverletzungen liegt in der Bestimmung, ab welchem Risiko die Ausübung einer Sportart z.B. versicherungspflichtig sein sollte. Einzelne Sportarten mit relativ hohem individuellem Risiko, bei denen eine Versicherungspflichtigkeit gerechtfertigt erscheinen mag, tragen aufgrund der geringen Verbreitung kaum zu den Kosten der Sportverletzungen bei. Die ins Gewicht fallenden Kosten dagegen werden von Sportarten verursacht, die weit verbreitet sind, die in ihrem individuellen Risiko jedoch kaum über dem anderer Freizeitaktivitäten liegen.

Die nachfolgende Aufstellung zeigt Sportarten, über deren Risiken medizinische Untersuchungen vorliegen. Die Aufzählung verdeutlicht die Schwierigkeit einer Grenzziehung zwischen „versicherungspflichtigen“ und „normalen“ Sportarten.

- Inline-Skating^{199 200}

- Kunstturnen²⁰¹
- Sporttauchen²⁰²
- Ski-Fahren²⁰³
- Hallenhandball²⁰⁴
- Gleitschirmfliegen^{205 206 207 208}
- Fallschirmspringen²⁰⁹
- Reitsport^{210 211}
- Sportklettern²¹²
- Hallenhockey²¹³
- Feldhockey²¹⁴
- Eishockey²¹⁵
- American Football²¹⁶
- Basketball²¹⁷
- Squash²¹⁸
- Breitensport²¹⁹
- Schulsport²²⁰
- aktive Freizeitgestaltung²²¹

Das zweite Problem ist die Art der Erhebung der Kosten von Sportverletzungen nach dem Verursacherprinzip. Die Einführung einer Abgabe auf einzelne Sportarten wäre vom Erhebungsaufwand und den Kontrollmöglichkeiten her kaum praktikabel. Denkbar wäre höchstens eine Abgabe auf den Verkauf einzelner Sportgeräte wie Skier, Gleitschirme oder Fallschirme. Dies ergäbe jedoch nur eine sehr ungenaue Zuordnung der Kosten, da der Besitz eines Sportgerätes noch nichts über die Häufigkeit und Dauer der Nutzung dieses Geräts aussagt. Außerdem wäre mit einer Abgabe auf einzelne Sportgeräte die Mehrzahl der Sportverletzungen, die bei Ballspielen entstehen, nicht erfaßbar.

Denkbar wäre demgegenüber die Einführung einer Versicherungspflicht für einzelne Sportarten, die die jeweiligen sportspezifischen Unfallfolgekosten abdecken könnte.

Abgesehen von dem oben geschilderten Problem, ab welcher Grenze eine Sportart versicherungspflichtig werden sollte, bestünden bei einer Versicherungspflicht für risikoreiche Sportarten jedoch zwei gravierende Probleme:

1. Kontrollmöglichkeiten: Was geschieht bei Fällen, in denen ein unfallverletzter Sportler nicht versichert ist? Da eine staatliche Kontrolle bei der Ausübung der Sportart nicht möglich ist, bliebe nur eine Kostenregelung, daß verunfallte Sportler ohne Versicherung die Kosten ihrer Verletzung selbst tragen müssen. Dies ist jedoch in der Regel nicht kontrollierbar, da Sportunfälle, anders als z.B. Verkehrsunfälle,

nicht von der Polizei aufgenommen werden. Die Mehrzahl der bei Sportunfällen Verletzten sucht selbständig die Behandlung auf. Um einer drohenden Kostenübernahme im Falle einer fehlenden Versicherung zu entgehen, müßte der Patient lediglich angeben, daß seine Verletzung nicht in einer von der Versicherungspflicht erfaßten Sportart, sondern z.B. bei einer anderen Sportart oder aufgrund einer sonstigen Ursache passiert ist. In diesem Falle würden die Kosten dann wie bisher von der gesetzlichen Krankenversicherung übernommen werden. Der behandelnde Arzt müßte die Angaben über die Unfallursache erheben und kontrollieren. Wir sehen eine solche Kontrollmöglichkeit bei der Einführung einer Versicherungspflicht für risikoreiche Sportarten als nicht praktikabel und damit die Anwendung des Verursacherprinzips im Fall von Sportverletzungen als nicht durchführbar an.

2. Anders als bei gesundheitsschädlichen Produkten, bei denen nach dieser Untersuchung eine Gesundheitsabgabe nach dem Verursacherprinzip möglich und sinnvoll ist, führen die verschiedenen Sportarten zwar evtl. zu einem höheren Verletzungsrisiko, gleichzeitig aber auch zu einer Vielzahl positiver gesundheitlicher Auswirkungen.

Körperliche Aktivität führt zu einer geringeren Anfälligkeit für verschiedenste Krankheiten wie z.B. Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Durchblutungsstörungen im Gehirn, Bluthochdruck, Osteoporose, Zuckerkrankheit und Darmkrebs. Eine Übersicht über die Ergebnisse von 42 epidemiologischen Untersuchungen zu diesem Thema findet sich in: Lee., I.M. et al. 1997²²², siehe auch Mensink-GB et al., 1996²²³

Die Verteuerung der jeweiligen Sportarten durch die Anwendung des Verursacherprinzips hätte deshalb, anders als bei den mit einer Gesundheitsabgabe belegten Produkten, auch negative gesundheitliche Auswirkungen und damit Kosten, von denen nicht bekannt ist, ob sie höher oder niedriger sind als die Einsparung von Kosten durch die verursachergerechte Anlastung der Kosten.

Die wesentlichen Kriterien im Vergleich zwischen einer Gesundheitsabgabe auf gesundheitsschädliche Produkte und einer Versicherungspflicht für Sportarten sind in der nachfolgenden Tabelle 65 noch einmal zusammengefaßt:

	Gesundheitsabgabe auf gesundheitsschädliche Produkte	Versicherungspflicht für Sportarten
Besteuerungsgegenstand	klar bestimmbar	schwierig bestimmbar
Erhebungsaufwand	gering	aufwendige Versicherung

Manipulationsanfälligkeit	gering	sehr hoch
Kontrollaufwand	wie bei bestehender Tabak-, Alkohol- und Mineralölsteuer	hoch
Rückgang des verteuerten Produkts/Verhaltensweise wünschenswert ?	ja	nein
Gesundheitliche Nebenwirkungen	positiv	negativ

Tabelle 65: Kriterien zur Beurteilung der Anwendung des Verursacherprinzips

Aufgrund der dargestellten Probleme kommen wir zu dem Ergebnis, daß die Einführung von Gesundheitsabgaben im Sport nicht praktikabel und die Einführung einer Versicherungspflicht für einzelne Sportarten bei der Mehrzahl der betreffenden Sportarten nicht wünschenswert und bei Sportarten mit hohem Risiko vom Aufwand her nicht lohnend ist.

Zu einem ähnlichen Ergebnis kommt Gläser et al., 1994²²⁴. Gläser et al. schätzen die durch den Sport verursachten Kosten auf weniger als 1% des Gesamtaufkommens der Krankenversicherer. Daraus wird abgeleitet, daß eine nennenswerte wirtschaftliche Entlastung der Krankenversicherer durch Ausgrenzung von Gesundheitsschäden, die durch den Sport verursacht werden, nicht erreicht werden kann. Auch Menke, W. und Stern, T., 1997²²⁵ weisen darauf hin, daß dadurch „den vielfältigen positiven Auswirkungen des Sports auf die Gesundheit, die heutzutage unbestritten sind, keine Rechnung getragen“ würde, „zumal die Kostenträger selbst vor diesem Hintergrund Anreize zur Sportausübung geben.“

12 Tabellenverzeichnis

	Seite
Tabelle 1: Verursachern zuordenbare volkswirtschaftliche Kosten durch Gesundheitsschäden in der Bundesrepublik Deutschland, Milliarden DM/Jahr	1
Tabelle 2: Aufkommen aus den vorgeschlagenen Gesundheitsabgaben in der Bundesrepublik Deutschland, 1995/97	2
Tabelle 3: Öko-Steuern in Europa	12
Tabelle 4: Gesamtkosten ernährungsabhängiger Krankheiten in der Bundesrepublik Deutschland im Jahre 1990, aus Bundesminister für Gesundheit, 1993	15
Tabelle 5: Anteil ernährungsabhängiger und ernährungsunabhängiger Krankheiten an den Kosten, den verlorenen Lebensjahren und den Sterbefällen in der Bundesrepublik Deutschland 1990, aus Bundesminister für Gesundheit, 1993.....	15
Tabelle 6: Relatives Mortalitätsrisiko von Rauchern im Vergleich zu Nichtrauchern (=1), aus Hirayama 1987 , nach Lee, 1993	24
Tabelle 7: Jährliche Krebssterblichkeit pro 100 000 Männer, aus Doll, R. 1994.....	27

Tabelle 8: Jährliche Sterblichkeit pro 100 000 Männer, aus Doll, R. 1994.....	28
Tabelle 9: Relatives Mortalitätsrisiko für Lungenkrebs von Ehepartnern von Rauchern, aus Hirayama 1987, nach Lee, 1993	30
Tabelle 10: Rauchgewohnheiten in der Bundesrepublik Deutschland 1995, Mikrozensus Zusatzerhebung.....	33
Tabelle 11: Vergleich der Rauchgewohnheiten in USA und Bundesrepublik Deutschland	34
Tabelle 12: Ausgaben der gesetzlichen Krankenversicherung, nach Bundesminister für Gesundheit, Milliarden DM pro Jahr	36
Tabelle 13: Unterschiede in Kenngrößen zur Berechnung der volkswirtschaftlichen Kosten durch Rauchen zwischen USA und Bundesrepublik Deutschland.....	36
Tabelle 14: Übertragung der Ergebnisse der Studien des Center for Disease Control and Prevention über die volkswirtschaftlichen Kosten des Rauchens von den USA auf die Bundesrepublik Deutschland im Jahr 1997, UPI 1998.....	37
Tabelle 15: Tabaksteuer-Aufkommen von 1990 bis 1996 in der Bundesrepublik Deutschland, Milliarden DM pro Jahr.....	38
Tabelle 16: Auswirkungen einer Gesundheitsabgabe auf Zigaretten auf Vermeidung und Aufkommen, UPI-Berechnungen 1998.....	41
Tabelle 17: Krankheiten, die im Zusammenhang mit Alkohol stehen, aus Kohlmeier et al, 1993	42
Tabelle 18: Trinkgewohnheiten der bundesdeutschen Bevölkerung im Alter von 25 bis 69 Jahren, Angaben in Prozent	44
Tabelle 19: Relatives Risiko bösartiger Neubildungen des Mund- und Rachenraumes in Abhängigkeit vom Alkohol-Konsum, aus Kohlmeier et al, 1993.....	45
Tabelle 20: Fall-Kontroll-Studien über Zusammenhänge zwischen Alkoholkonsum und Kehlkopfkrebs, aus Kohlmeier et al, 1993	47
Tabelle 21: Externe Kosten durch Alkoholkonsum in der Bundesrepublik Deutschland, Mio DM/Jahr 1995/97	50
Tabelle 22: Auswirkungen einer Gesundheitsabgabe auf Alkohol (Branntwein) auf Vermeidung und Aufkommen, UPI-Berechnungen 1998.....	53
Tabelle 23: Karieswerte 12-jähriger Kinder und jährlicher Pro-Kopf-Verbrauch an Zucker in 21 Ländern . DMFT= Anzahl befallener Zähne pro Gebiß.....	55
Tabelle 24: Auswirkungen einer Gesundheitsabgabe auf Zucker auf Vermeidung und Aufkommen, UPI-Berechnungen 1998.....	57
Tabelle 25: Mortalitätsanalyse Vegetarier 1978-1989: 858 Männer und 1046 Frauen, aus Chang-Claude, J. et al., 1991	59
Tabelle 26: Relatives Risiko für die Gesamtmortalität von Vegetariern im internen Vergleich, aus Chang-Claude, J. et al., 1991	61
Tabelle 27: Vergleich der Morbidität der Vegetarier mit Daten aus der DHP-Studie, aus Chang-Claude, J. et al., 1991.....	62
Tabelle 28: Lebensgewohnheiten der Vegetarier- und der Kontrollgruppe, aus Thorogood-M et al., 1994	62
Tabelle 29: Standardisierte Mortalitätsraten der Vegetarier im Vergleich zur Kontrollgruppe (=100), in Klammern Vertrauensgrenze, aus Thorogood-M et al., 1994.....	63
Tabelle 30: Korrigierte Mortalitätsraten der Vegetarier im Vergleich zur Kontrollgruppe (=1), in Klammern Vertrauensgrenze, aus Thorogood-M et al., 1994.....	64
Tabelle 31: Relative Raten verschiedener Erkrankungen in der Adventisten-Studie, USA, aus Knutsen-SF, 1994.....	64
Tabelle 32: Relative Häufigkeit chronischer Erkrankungen in Abhängigkeit vom Gemüseverzehr, in Klammern Vertrauensgrenze, aus La Vecchia, Carlo et al., 1998.....	65
Tabelle 33: Zusammenhänge zwischen Nierenkrebs (Inzidenz) und Ernährungsgewohnheiten, relatives Risiko des jeweiligen Tertils mit hohem Konsum zum Tertil mit niedrigem Konsum, nach Boeing-H. et al. 1998.....	67
Tabelle 34: Zusammenhänge zwischen Non-Hodgkin Lymphomen (Inzidenz) und Ernährungsgewohnheiten, relatives Risiko des Tertils mit hohem Konsum zum Tertil mit niedrigem Konsum, nach Chiu-BC. et al. 1996.....	67
Tabelle 35: Kohorten-Studie über den Zusammenhang zwischen Ernährungsfaktoren und dem Risiko, an kolorektalen Tumoren zu erkranken, nach Willet et al. 1990, RR = relatives Risiko	68

Tabelle 36: Externe Kosten durch Verzehr tierischer Produkte (Fleisch, tierische Fette) in der Bundesrepublik Deutschland, Mrd DM/Jahr 1995/97	69
Tabelle 37: Volkswirtschaftliche Kosten durch Verzehr von Fleisch in den USA; Milliarden US-\$ 1992, aus Barnard-ND et al., 1995	69
Tabelle 38: Auswirkungen einer Gesundheitsabgabe auf Fleisch und Fleischprodukte auf Vermeidung und Aufkommen, UPI-Berechnungen 1998	71
Tabelle 39: Grenzwerte für die Gesundheitsabgabe auf Massentierhaltung	76
Tabelle 40: Gesundheitsabgabe auf Massentierhaltung, UPI-Berechnung	77
Tabelle 41: Import-Saldo tierischer Produkte in die Bundesrepublik Deutschland und Aufkommen einer 20%igen Import-Abgabe.....	77
Tabelle 42: Auftreten von Asthma-Symptomen und allergischer Rhinitis über einen Zeitraum von 12 Monaten in Abhängigkeit von der Verkehrsstärke, aus Duhme, Heinrich et al, 1996/79	
Tabelle 43: Gesundheitsschäden durch Emissionen aus dem Verkehr in der Bundesrepublik Deutschland im Jahr 1995, nach UPI-Bericht 43, 1997	84
Tabelle 44: Gesundheitskosten durch verkehrsbedingte Luftverschmutzung in der Bundesrepublik Deutschland 1995, Werte in Mio DM/Jahr, nach UPI-Bericht 43, 1997 ...	85
Tabelle 45: Risikofaktoren für Lungenkrebs bei einer lebenslangen Inhalation von 1 µg/m ³ Dieselrußpartikel, aus LAI 1992	89
Tabelle 46: Zusammenstellung der epidemiologischen Studien über Lungenkrebs und Dieselruß-Exposition beim Menschen, nach Bhatia et al., 1998 und UPI.....	92
Tabelle 47: Epidemiologische Studien über Lungenkrebs und Dieselruß-Exposition beim Menschen nach Zeitdauer der Exposition, nach Bhatia et al., 1998.....	92
Tabelle 48: Lungenkrebsrisiko bei Männern in Berufen mit DME-Exposition (Westdeutschland), aus Wichmann et al., 1997 (Abk. siehe. Tabelle 50)	94
Tabelle 49: Lungenkrebsrisiko für Berufskraftfahrer in Westdeutschland (Männer), aus Wichmann et al., 1997 (Abk. siehe. Tabelle 50).....	94
Tabelle 50: Zusammenfassende Darstellung des Lungenkrebsrisikos für Männer, die jemals in Berufen mit DME-Exposition gearbeitet haben (Mehrfachnennungen möglich), Gesamt-BRD, aus Wichmann et al., 1997	95
Tabelle 51: Lungenkrebsrisiko (unit-risk, Inzidenz) für Normalbevölkerung aus verschiedenen epidemiologischen Studien, nach Stayner, L. et al., 1998	96
Tabelle 52: Bevölkerungsverteilung und durchschnittliche Exposition durch Dieselruß und Benzol in der Bundesrepublik Deutschland	99
Tabelle 53: Zahl der durch Dieselruß und Benzol in der Bundesrepublik Deutschland verursachten Lungenkrebsfälle pro Jahr und Höhe des durchschnittlichen individuellen Risikos.....	99
Tabelle 54: „Zulässiges Krebsrisiko“ durch Luftschadstoffe für Normalbevölkerung	100
Tabelle 55: Berechnung Reproduktionskosten Bronchial-CA, 1997.....	101
Tabelle 56: Volkswirtschaftliche Kosten durch Dieselruß- und Benzol-Emissionen des Kraftfahrzeugverkehrs; Lungenkrebsfälle 1997	101
Tabelle 57: Relative Raten endogener Herz-Kreislauf-Risiko-Faktoren in Abhängigkeit von Verkehrslärm	103
Tabelle 58: Kostensätze für Personenschäden durch Straßenverkehrsunfälle in Deutschland 1995, BAST, 1996	106
Tabelle 59: Reproduktions- und Ressourcenausfallkosten durch Personenschäden bei Straßenverkehrsunfällen in der Bundesrepublik Deutschland im Jahr 1996	106
Tabelle 60: Ungedeckte Kosten durch Personenschäden bei Straßenverkehrsunfällen in der BR Deutschland, Millionen DM/Jahr 1995.....	107
Tabelle 61: Gesundheitsschäden durch den Kraftfahrzeugverkehr in der Bundesrepublik Deutschland pro Jahr, 1996	107
Tabelle 62: Ungedeckte volkswirtschaftliche Kosten durch Gesundheitsschäden durch den Kraftfahrzeugverkehr in der Bundesrepublik Deutschland, Millionen DM pro Jahr.	108
Tabelle 63: Auswirkungen einer Gesundheitsabgabe auf Mineralöl auf Vermeidung und Aufkommen, UPI-Berechnungen 1998.....	117
Tabelle 64: Verletzungsfaktor als Relation zwischen der Zahl der in der Sportambulanz behandelten Verletzten und der in der Einzugsregion organisierten Sportler	119
Tabelle 65: Kriterien zur Beurteilung der Anwendung des Verursacherprinzips	122

13 Literatur

- 1 z.B. „Kräftige Einschnitte - Gesundheitsminister Seehofer über die Lage der Koalition und neue
2 Löcher in der Krankenversicherung“, WIRTSCHAFTSWOCHE Nr. 39, 18.9.1997
- 3 Bundesverband der Deutschen Arbeitgeberverbände, Pressekonferenz, Bonn, 11. Mai 1998
- 4 EU-Magazin, Nr. 6, 1995, S. 35
- 5 Teufel, D. et al, Ökosteuern als marktwirtschaftliches Instrument im Umweltschutz, Vorschläge
6 für eine ökologische Steuerreform, UPI-Bericht Nr. 9, April 1988, 3. ergänzte Auflage, März 1995
- 7 Krankheiten, die im Prinzip durch falsche Ernährung verursacht werden können. Der Betrag von
8 276 Mrd DM stellt die Gesamtsumme der Kosten ernährungsabhängiger Krankheiten dar. Es ist
9 nicht unterschieden, welcher Anteil der Krankheitskosten durch Fehlernährung verursacht
10 wurde.
- 11 Kohlmeier, L. et al, Ernährungsabhängige Krankheiten und ihre Kosten, Schriftenreihe des
12 Bundesministeriums für Gesundheit, Band 27, Nomos, Baden-Baden, 1993
- 13 Kommunalabgabengesetz des Landes Nordrhein-Westfalen
- 14 Meßerschmitt, K., Umweltabgaben als Rechtsproblem, Schriften zum Umweltrecht, Band 5,
15 Berlin, 1986
- 16 Henseler, P., Merkmale und Legitimation von Sonderabgaben, Baden-Baden, 1984
- 17 Henseler, P., 1984, a.a.O.
- 18 Bundesverfassungsgericht, Entscheidungen, Band 55, Seit 274 ff.
- 19 Hansjürgens, B., Umweltabgaben im Steuersystem - Zu den Möglichkeiten einer Einfügung von
20 Umweltabgaben in das Steuer- und Abgabensystem der Bundesrepublik Deutschland , Baden-
21 Baden, 1992
- 22 Zimmermann, H., Umweltabgaben Öconomica-Verlag, Bonn, 1993
- 23 Vergleiche Selmer, B., Finanzierung des Umweltschutzes, in: Umweltschutz im Recht,
24 herausgegeben von W.Thieme, Berlin, 1988
- 25 Mauch, S. et al, Ökologische Steuerreform, Chur/Zürich, 1992
- 26 Hartmann,N., Umweltabgaben und Finanzverfassung - Schwerpunkt Sonderabgaben, in:
27 Rechtliche Probleme von Umweltabgaben, herausgegeben von Jakob, W., und Zugmaier, O.,
Augsburg, 1996
- Köck, Wolfgang, Die Sonderabgabe als Instrument des Umweltschutzes, Umweltrechtliche
Studien 11, Düsseldorf 1991
- Baier, K., Kompetenzen der EU zur Einführung von Umweltabgaben, in: Rechtliche Probleme
von Umweltabgaben, herausgegeben von Jakob, W., und Zugmaier, O., Augsburg, 1996
- Huckestein, Burkhard, Effizienzbedingungen ökonomischer Instrumente in der EU-Umweltpolitik
- Voraussetzungen für den Einsatz von Umweltabgaben - und Lizenzen auf
Gemeinschaftsebene, Berlin, 1996
- Subsidiaritätsprinzip nach Artikel 3b EGV
- Bundesverband der Allgemeinen Ortskrankenkassen, Pressemitteilung, 13.3.1998
- Pressekonferenz, Deutsche Angestellten-Krankenkasse DAK, 6.Feb.1998, Hamburg
- Traditioneller Jahresempfang des Gesundheitspolitischen Arbeitskreises der CSU in München,
November 1997, zitiert nach Ärzte-Zeitung, 21./22.11.1997
- Lee-EW; D'Alonzo-GE, Cigarette smoking, nicotine addiction, and its pharmacologic treatment.
Department of Internal Medicine, University of Texas Medical School, Houston. Arch-Intern-Med.
1993 Jan 11; 153(1): 34-48
- Lee-EW; D'Alonzo-GE, Cigarette smoking, nicotine addiction, and its pharmacologic treatment.
Department of Internal Medicine, University of Texas Medical School, Houston. Arch-Intern-Med.
1993 Jan 11; 153(1): 34-48
- Deutscher Bundestag, 13.Wahlperiode, Antwort der Bundesregierung auf die kleine Anfrage der
Abgeordneten Häfner u.a., Fraktion Bündnis 90/Die Grünen, Konsequenzen aus dem
amerikanischen Milliardenfond für Opfer des Rauchens, Drucksache 13/8412, 21.8.97
- Deutscher Bundestag, 13.Wahlperiode, Antwort der parlamentarischen Staatssekretärin Dr.
Sabine Bergmann-Pohl vom 1. Juli 1997 auf die Anfrage der Abgeordneten Lennartz, SPD,

- Drucksache 13/8162
- 28 US-Departments of Health and Human Services, Public Health Services, The health
consequences of Smoking, A.Report of the Surgeon General, Washington, DC, US-
Departments of Health and Human Services, 1988
- 29 Hirayama, T. Health effects of active and passive smoking. In: Aoki M., Hisamachi, S.,
Tominaga S. eds. Smoking and Health. Amsterdam, Niederlande: Elsevier Science Publisher;
1987: 75-86
- 30 Statistisches Bundesamt, Mikrozensus früheres Bundesgebiet, Zusammenstellung Kranke
Raucher und Nichtraucher nach Rauchgewohnheiten, Wiesbaden, 1992
- 31 Doll, R., Mortality in Relation to Smoking: 40 Years Observation on male British Doctors, BMJ,
Vol. 309, 8. October 1994, p. 901-911
- 32 Fisher, E. et al, Implications for the practicing physician of the psycho-social dimensions of
smoking. Chest 1988; 93: p. 69-78
- 33 Milhorn, H.T., Nicotine dependance. Am. Fam. Physicians. 1989; 39: 214-224
- 34 Fisher, E. et al, 1988, a.a.O.
- 35 From the Centers for Disease Control and Prevention. Medical-care expenditures attributable to
cigarette smoking--United States, 1993. JAMA. 1994 Aug 10; 272(6): 428-9
- 36 Medical-care expenditures attributable to cigarette smoking during pregnancy -- United States,
1995. MMWR-Morb-Mortal-Wkly-Rep. 1997 Nov 7; 46(44): 1048-50
- 37 Brigham-PA; McGuire-A, Progress towards a fire-safe cigarette. Burn Foundation, Philadelphia,
PA 19107, USA. J-Public-Health-Policy. 1995; 16(4): 433-9
- 38 Smith-PF; Shultz-JM; Morse-DL, Assessing the damage from cigarette smoking in New York
State. Division of Field Services, Centers for Disease Control, Atlanta, Ga. N-Y-State-J-Med.
1990 Feb; 90(2): 56-60
- 39 Gorsky-RD; Schwartz-E; Dennis-D The morbidity, mortality, and economic costs of cigarette
smoking in New Hampshire. Department of Health Management and Policy, University of New
Hampshire, Durham 03824. J-Community-Health. 1990 Jun; 15(3): 175-83
- 40 Williams-AF; Franklin-J Annual economic costs attributable to cigarette smoking in Texas.
University of Texas M.D. Anderson Cancer Center, Houston. Tex-Med. 1993 Nov; 89(11): 56-60
- 41 Statistisches Bundesamt, Statistisches Jahrbuch 1997
- 42 Giovino, G. et al, Epidemiology of tobacco use and dependence, Epidemiologic Reviews, Vol.
17, Nr. 1, p. 48-65, 1995
- 43 Centers for Disease Control and Prevention 1993 a.a.O.
- 44 Bundesminister für Gesundheit, <http://www.bmggesundheits.de/gkv/gkvzahl/kv97zrbd.htm>
- 45 International Center for studies and research in biomedicine, Centre for Health Economics,
University of Pavia, World Health Expenditure Indicators, 1997
- 46 Europäische Kommission, Generaldirektion XXI, Zölle und indirekte Steuern, Die
Mehrwertsteuersätze in den Mitgliedsstaaten der Europäischen Gemeinschaft, XXI/148/98,
Stand:1. Januar 1998
- 47 European Commission, Directorate General XXI, Customs and indirect Taxation, Excise Duty
Tables, , XXI/148/98, Situation:1.06.1997
- 48 Die Welt, 19.8.1994, Seite 7
- 49 Die Welt, 28.5.1994, S.10
- 50 FAZ, 23.2.1995, S.9
- 51 Bundestags-Drucksache 7/3597, 5.5.1975, Seite 12
- 52 Grossman, M. et al, 1997, Medline 1
- 53 Kohlmeier et al, Bundesgesundheitsamt, 1993, a.a.O.
- 54 Hoffmeister et al, Nationaler Untersuchungs-Survey und Regionale Untersuchungs-Surveys der
Deutschen Herz-Kreislauf-Präventions-Studie (DHP), DHP-Forum 3, 1988, 1
- 55 Kohlmeier et al, Bundesministerium für Gesundheit, 1993 a.a.O.
- 56 Choi SY, Kahyo H., Effect of cigarette smoking and alcohol consumption in the aetiology of
cancer of the oral cavity, pharynx and larynx. Int J Epidemiol 1991; 20:878-885
- 57 Talami R, Franceschi S, Barra S et al., The role of alcohol in oral and pharyngeal cancer in
non-smokers, and of tobacco in non-drinkers. Int J Cancer. 1990;46:391-393

- 58 Maier H, Dietz A, Zielinski KD et al., Risikofaktoren bei Plattenepithelkarzinomen der Mundhöhle, des Oropharynx, des Hypopharynx und des Larynx. Dtsch Med Wschr 1990,115:843-850
- 59 Franceschi S, Talamini R, Barra S et al., Smoking and drinking in relation to cancers of the oral cavity, pharynx, larynx, and esophagus in Northern Italy. Cancer Res 1990, 50:6502-6507
- 60 Kabat GC, Hebert JR, Wynder EL., Riskfactors for oral cancer in women. Cancer Res 1989;49:2803-2806
- 61 Blot W, McLaughlin JK, Winn DM et al., Smoking and drinking in relation to oral and pharyngeal cancer. Cancer Res 1988;48:3282-3287
- 62 Choi SY, Kahyo H., Effect of cigarette smoking and alcohol consumption in the aetiology of cancer of the oral cavity, pharynx and larynx. Int J Epidemiol 1991;20:878-885
- 63 Maier H, Dietz A, Zielinski KD et al., Risikofaktoren bei Plattenepithelkarzinomen der Mundhöhle, des Oropharynx, des Hypopharynx und des Larynx. Dtsch Med Wschr 1990; 115:843-850
- 64 Franceschi S, Talamini R, Barra S. et al., Smoking and drinking in relation to cancers of the oral cavity, pharynx, larynx, and esophagus in Northern Italy. Cancer Res 1990;50:6502-6507
- 65 Zatonski W, Becher H, Lissowska J et al., Tobacco, alcohol, and diet in the etiology of laryngeal cancer: a population-based case-control-study. Cancer Causes Control 1991;2:3-10
- 66 Graham S, Mettlin C, Marshall J et al., Dietary factors in the epidemiology of cancer of the larynx. Am J Epidemiol 1981; 113:675-680
- 67 DHS, Deutsche Hauptstelle für Suchtgefahren, Jahrbuch Sucht 92, Neuland-Verlag, Geesthacht, 1991
- 68 Mendelson, J.H., Stein, S., The Definition of Alcoholism, Int. Psychiatry Clin., 1966, 3: S. 3,16
- 69 Statistisches Bundesamt, Sterbefälle nach Todesursachen 1990, Wiesbaden, 1992
- 70 Kohlmeier et al, Bundesministerium für Gesundheit, 1993, a.a.O.
- 71 Renaud, S. et al, 1998
- 72 Statistisches Bundesamt, Verkehrsunfälle, 1995, Fachserie 8, Reihe 7, Wiesbaden, 1996
- 73 Statistisches Bundesamt, Reihe 7, Verkehrsunfälle, Sachserie 8, Wiesbaden, 1995
- 74 DHS - Deutsche Hauptstelle gegen Suchtgefahren, Jahrbuch Sucht 1992, Neulandverlag Geesthacht, 1991
- 75 Europäische Kommission, Generaldirektion XXI, Zölle und indirekte Steuern, Die Mehrwertsteuersätze in den Mitgliedsstaaten der Europäischen Gemeinschaft, XXI/148/98, Stand:1. Januar 1998
- 76 European Commission, Directorate General XXI, Customs and indirect Taxation, Excise Duty Tables, , XXI/148/98, Situation:1.06.1997
- 77 Screebny, L.M., The sugar-caries axis, Int Dent J 1982, 32,1-12
- 78 Lehner, T., Future possibilities for the prevention of caries and periodontal disease, BR Dent J 1980, 149:318-325
- 79 Newbrun, E., Sugar and dental caries: a review of human studies, Science 1982, 217, 418-423
- 80 Sheiham, A., Sugar and dental decay, Lancet 1983, 1, 282-284
- 81 Sheiham, A., Changing trends in dental caries, Int J Epidemiol 1984, 13, 142-147
- 82 Screebny, L.M., The sugar-caries axis, Int Dent J 1982, 32,1-12
- 83 Poppe et al, Karies, Gingivitis und Peridontitis bei 12-14-Jährigen unter den Bedingungen der Zucker-Restriktion - Untersuchungen an Typ-I-Diabetikern, Zahn-Mund-Kiefer-Heilkunde, 1989, 77: S.674-679
- 84 IdZ, Institut der deutschen Zahnärzte, Dringliche Mund-Gesundheitsprobleme der Bevölkerung im vereinten Deutschland, Köln 1991
- 85 Kohlmeier et al, Bundesministerium für Gesundheit, 1993 a.a.O.
- 86 Kohlmeier et al, Bundesministerium für Gesundheit, 1993, a.a.O.
- 87 Chang-Claude, J., Frentzel-Beyme, R. und Eilber, U., Prospektive epidemiologische Studie bei Vegetariern, Ergebnisse nach 10 Jahren Follow-up, Technical Report, Abteilung Epidemiologie, Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg, 1991
- 88 Chang-Claude, J., Frentzel-Beyme, R., Dietary and lifestyle determinants of mortality among german vegetarians, Int. Journal of Epidemiology, Vol. 22, Nr. 2, p 228 ff, 1993

- 89 Chang-Claude, J., Frentzel-Beyme, R. und Eilber, Mortality pattern of german vegetarians after
11 years of follow-up, *Epidemiology*, Vol 3 Nr 5, p 395 ff, Sept. 1992
- 90 Frentzel-Beyme, R., Institut für Epidemiologie und Biometrie, Deutsches
Krebsforschungszentrum, Heidelberg, Ist der vegetarische Lebensstil empfehlenswert für die
Verringerung des Krebsrisikos und der Sterblichkeit an Herzinfarkt ?, *Dtsch. Zschr. Onkol.* 23, 6
(1991) S.145-154
- 91 Renate Ries, Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg, Gesünder ohne Fleisch und
Wurst, *Einblick* 2/91, S.14-16
- 92 Thorogood-M; Mann-J; Appleby-P; McPherson-K: Risk of death from cancer and ischaemic
heart disease in meat and non-meat eaters , Department of Public Health and Policy, London
School of Hygiene and Tropical Medicine. *BMJ.* 1994 Jun 25; 308(6945): 1667-70
- 93 Thorogood-M; Mann-J; Appleby-P; McPherson-K: Risk of death from cancer and ischaemic
heart disease in meat and non-meat eaters , Department of Public Health and Policy, London
School of Hygiene and Tropical Medicine. *BMJ.* 1994 Jun 25; 308(6945): 1667-70
- 94 Appleby-P; Thorogood-M; McPherson-K; Mann-J : Emergency appendicectomy and meat
consumption in the UK. University of Oxford, Department of Public Health and Primary Care,
Radcliffe Infirmary, Oxford. *J-Epidemiol-Community-Health.* 1995 Dec; 49(6): 594-6
- 95 Knutsen-SF, Center for Health Research, School of Public Health, Loma Linda University, CA
92350, Lifestyle and the use of health services. *Am-J-Clin-Nutr.* 1994 May; 59(5 Suppl): 1171S-
1175S
- 96 Kendler-BS, Manhattan College, NY, USA, Recent nutritional approaches to the prevention and
therapy of cardiovascular disease. *Prog-Cardiovasc-Nurs.* 1997 Summer; 12(3): 3-23
- 97 La Vecchia, Carlo et al., Vegetable Consumption and risk of Chronic Disease, *Epidemiology*,
Vol. 9, Nr. 2, S. 208ff, März 1998
- 98 Boeing-H; Schlehöfer-B; Wahrendorf-J, Department of Epidemiology, German Institute of
Human Nutrition, Bergholz-Rehbrücke, Diet, obesity and risk for renal cell carcinoma: results
from a case control-study in Germany, *Z-Ernährungswiss.* 1997 Mar; 36(1): 3-11
- 99 Chiu-BC; Cerhan-JR; Folsom-AR; Sellers-TA; Kushi-LH; Wallace-RB; Zheng-W; Potter-JD,
Department of Preventive Medicine and Environmental Health, College of Medicine, University of
Iowa, Iowa City, USA, Diet and risk of non-Hodgkin lymphoma in older women, *JAMA.* 1996
May 1; 275(17): 1315-21
- 100 Willet et al., Relation of meat, fat and fiber intake to the risk of colon cancer in a prospective
studie in women. *The New England J Med* 1990: 1212:1664-1671
- 101 Fernandez-E; La-Vecchia-C; D'Avanzo-B; Negri-E; Franceschi-S, Institut de Salut Publica de
Catalunya, Campus de Bellvitge, Universitat de Barcelona, L'Hospitalet, Catalonia, Spain, Risk
factors for colorectal cancer in subjects with family history of the disease,. *Br-J-Cancer.* 1997;
75(9): 1381-4
- 102 Kohlmeier et al, Bundesministerium für Gesundheit, 1993, a.a.O.
- 103 Barnard-ND; Nicholson-A; Howard-JL, Physicians Committee for Responsible Medicine,
Washington, DC 20016, USA, The medical costs attributable to meat consumption, *Prev-Med.*
1995 Nov; 24(6): 646-55
- 104 Helmuth-R; Protz-D, Federal Inst. Health Protection Consumers Veterinary Med., How to modify
conditions limiting resistance in bacteria in animals and other reservoirs. *Clinical Infectious
Diseases* 24 (SUPPL. 1): S136-S138, 1997
- 105 Levy, St, Antibiotika-Resistenz - eine globale Herausforderung, *Spektrum der Wissenschaft*, Mai
1998
- 106 Rota-C; Yanguela-J; Blanco-D; Carraminana-J-J; Arino-A; Herrera-A, Dep. Anim. Prod. Food
Sci., Unit Hyg. Inspection Control Food Microbiol., Vet. Fac., Univ. Zaragoza, Miguel Servet 177,
50013 Zaragoza, Spain, High prevalence of multiple resistance to antibiotics in 144 *Listeria*
isolates from Spanish dairy and meat products. *Journal of Food Protection* 59(9): 938-943, 1996
- 107 Bates-J, Worthing Hosp., Park Ave., Worthing, West Sussex BN11 2DH, UK., Epidemiology of
vancomycin-resistant enterococci in the community and the relevance of farm animals to human
infection. *Journal of Hospital Infection* 37(2): 89-101, 1997
- 108 Bager-F; Madsen-M; Christensen-J; Aarestrup-F-M, Danish Vet. Lab., 27 Bulowsvej, DK-1790
Copenhagen V, Denmark, Avoparcin used as a growth promoter is associated with the
occurrence of vancomycin-resistant *Enterococcus faecium* on Danish poultry and pig farms.
Preventive Veterinary Medicine 31(1-2): 95-112, 1997

- 109 Antim Choo-P-Y; Abdullah-A-S; Nyonya-A-R-C, Dep. Anim. Sci., Fac. Vet. Med. Anim. Sci., Univ. Pertanian Malaysia, 43400 Serdang, Selangor, Malaysia, Microbial resistance of *E. coli* isolates from pig farm workers, nondiarrhoeic and diarrhoeic piglets. *Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science* 18(1): 1-8, 1995
- 110 Threlfall-E-J; Rowe-B; Ward-L-R, Lab. Enteric Pathogens, Cent. Public Health Lab., 61 Colindale Avenue, London NW9 5HT, USA, A comparison of multiple drug resistance in salmonellas from humans and food animals in England and Wales, 1981 and 1990. *Epidemiology and Infection* 111(2): 189-197, 1993
- 111 Vogel-F; Theuretzbacher-U, Med. Klinik III, Kreiskrankenhauses, Hofheim am Taunus, Lindenstr. 10, 65719 Hofheim am Taunus, Antibiotic therapy in the intensive care unit. *Intensivmedizin und Notfallmedizin* 34(1): 14-23, 1997
- 112 Kawano-J; Shimizu-A; Saitoh-Y; Yagi-M; Saito-T; Okamoto-R, Dep. Anim. Sci., Fac. Agric., Kobe Univ., Nada-ku, Kobe 657, Japan, Isolation of methicillin-resistant coagulase-negative staphylococci from chickens. *Journal of Clinical Microbiology* 34(9): 2072-2077, 1996
- 113 Nijsten-R-N-L; Van-Den-Bogaard-A; Stobberingh-E, Dep. Microbiol., Univ. Limburg, P. Debyelaan 25, PO Box 5800, 6202 AZ Maastricht, Netherlands, Antibiotic resistance among *Escherichia coli* isolated from faecal samples of pig farmers and pigs. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy* 37(6): 1131-1140, 1996
- 114 Klarmann-D, Inst. fuer Tierzucht, Tierhaltung Tiergesundheit, Landwirtschaftskammer Weser-Ems, Marsla-Tour-Str. 1, D-26121 Oldenburg, Antibiotic resistance of important bacteria of infectious disease in 1996 in the district of Weser-Ems in Lower Saxony. *DTW (Deutsche Tieraerztliche Wochenschrift)* 104(8): 325-335, 1997
- 115 Duhme, Heinrich et al, 1996, The association between self-reported symptoms of Asthma and Allergic Rhinitis and self-reported traffic density on street of residence in adolescents, *Epidemiology*, Vol 7, Nr. 6, November 1996, 578-582
- 116 Wüthrich et al, *Sozialpädiatrie*, 14.Jg. Nr. 8, S. 606 ff, 1992
- 117 Ishizaki et al, : Studies of prevalence Of Japanese cedar pollinosis among the residents in a densely cultivated area. *Ann. Allergy* 58,265-270; 1987
- 118 Dienst für Gesamtverkehrsfragen des Eidgenössischen Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartements (GVF), Grundlagen zur Kostenwahrheit im Verkehr, Bern, 1993
- 119 Dienst für Gesamtverkehrsfragen des Eidgenössischen Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartements, Monetarisierung der verkehrsbedingten externen Gesundheitskosten, Synthesebericht, Bern, 1996
- 120 Ackermann-Liebrich, Künsli, N., Kaiser, R., Rapp, R., Institut für Sozial- und Präventivmedizin der Universität Basel, Monetarisierung der verkehrsbedingten externen Gesundheitskosten, Teilbericht Epidemiologie, Basel, Mai 1996
- 121 Warner, H.-U., Fuchs, A., Karrer, M. und Kogelschatz, D., Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, Institut für Hygiene und Arbeitsphysiologie, Monetarisierung der verkehrsbedingten Gesundheitskosten, Teilbericht Lufthygiene, Zürich, Juni 1996
- 122 Institut für Medizin, Informatik und Biostatistik, Monetarisierung der verkehrsbedingten externen Gesundheitskosten - Teilbericht Behandlungskosten, Riehen, Februar 1996
- 123 Teufel, D., Arnold, S., Bauer, P., Humm, L., Wagner, T., Externe Gesundheitskosten des Verkehrs in der Bundesrepublik Deutschland, UPI-Bericht Nr. 43, Juni 1997
- 124 Savitz, D., Feingold, L., Association of childhood cancer with residential traffic density, *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, Vol. 15, Nr. 5, Oct. 1989, 360 ff
- 125 Länderausschuß für Immissionsschutz, Krebsrisiko durch Luftverunreinigungen, Düsseldorf, 1992
- 126 Harris, J.E., Diesel Emissions and lung cancer, *Risk Analysis*, 3, 83-100, 1983
- 127 McClellan, R.O., Cuddihy, R.G., Griffith, W.C., Mauderly, J.L., Integrating diverse data sets to assess the risks of airborne pollutants. In. Mohr, U., ed: *Assessment of inhalation hazards: Integration and extrapolation using diverse data*, ILSI Monografie, Berlin, Springer, S. 3-22, 1989
- 128 Teufel, D., Arnold, S., Bauer, P., Humm, L., Wagner, T., Externe Gesundheitskosten des Verkehrs in der Bundesrepublik Deutschland, UPI-Bericht Nr. 43, Juni 1997
- 129 Ahlberg J, Ahlbom A, Lipping H, Norell S, Osterblom. L. Cancer in Professional Drivers Problem-Orientated Registry Study. *Lakartidningen* 1981;78154:5-6
- 130 Boffeta, P, Stellman SD, Garfinkel L. Diesel exhaust exposure and mortality among males in the

- American Cancer Society prospective study. *Am J Ind Med* 1988;14:403-415
- 131 Boffetta P, Harris RE, Wynder EL. Case-control study on occupational exposure to diesel exhaust and lung cancer risk. *Am J Ind Med* 1990;17: 577-591
- 132 Coggon D, Pannett B, Acheson ED. Use of job-exposure matrix in an occupational analysis of lung and bladder cancer on the basis of death certificates. *J Nat Cancer Inst* 1984;72:61-65
- 133 Damber L, Larsson LG. Professional driving, smoking, and lung cancer: a case referent study. *Br J Ind Med* 1987;42:246-252
- 134 Edling C, Anjou CG, Axelson O, Kling H. Mortality among personnel exposed to diesel exhaust. *Int Arch Occup Environ Health* 1987;59:559-565
- 135 Garshick E, Schenker MB, Muftoz A, Segal M, Smith TJ, Woskie SR, Harrunond SK, Speizer FE. A case-control study of lung cancer and diesel exhaust exposure in railroad workers. *Am Rev Respir Dis* 1987;135:1242-1248
- 136 Garshick E, Schenker MB, Muftoz A, Segal M, Smith TJ, Woski~ SR, Hammond SK, Speizer FE. A retrospective cohort study of lung cancer and diesel exhaust exposure in railroad workers. *Am Rev Respir Dis* 1988;137: 820-825
- 137 Gustafsson L ' Wall S, Larsson LG, Skog B. Mortality and cancer incidence among Swedish dock workers: a retrospective cohort study. *Scand J Work Envir Health* 1986;12:22-26
- 138 Gutavsson P, Plato N, Lidstrom EB, Hogstedt C. Lung cancer and exposure to diesel exhaust among bus garage workers. *Scand J Work Enviror~ Health* 1990;16:348-354
- 139 Hansen ES. A follow-up study on the mortality of truck drivers. *Am J Ind Med* 1993;23:811-821
- 140 Hayes RB, Thomas T, Silverman IYT, Vineis P, Blot WJ, Mason TI, Pickle LW, Correa P, Foritharri ETH, Schoenberg JB. Lung cancer in motor exhaust-related occupations [Published erratum appears in *Am J Ind Med* 1991;191:1351. *Am J Ind Med* 1989;16-685-695
- 141 Howe GR, Fraser D, Lindsay J, Presnal B, Yu SZ. Cancer mortality (196577) in relation to diesel fume and coal exposure in a cohort of retired railway workers. *J Natt Cancer Inst* 1983;70:1015-1019
- 142 Lerchen ML, Wiggins CL, Samet JM. Lung cancer and occupation in New Mexico. *J Nat Cancer Inst* 1987;79:639-645
- 143 Menck HR, Henderson BE. Occupational differences in rates, of lung cancer. *J Occup Med* 1976;18:797-801
- 144 Raffle PAB. The health of the worker. *Br J Ind Med* 1957;14:73-80
- 145 Rafnsson V, Gunnarsdottir H. Mortality among professional drivers. *Scand J Work Environ Health* 1991;17:312-317
- 146 Rushton L, Alderson MR, Nagarajah CR. Epidemiological survey of maintenance workers in London T'.nVn Executive bus garages and Chiswick Works. *Br J Ind Med* 1983;40:340-345
- 147 Siemiatycki J, Gerin M, Stewart P, Nadon L, Dewar R, Richardson L. Associatiom between several sites of cancer and ten types of exhaust and combustion products: results from a case-referent study in Montreal. *Scand J Work Environ Health* 1988;14:79-90
- 148 Steenland NK, Silverman DT, Homung RW. Case-control study of lung cancer and truck driving in the Teamsters Union. *Am J Public Health* 1990;80:670-674
- 149 Swanson GM, Lin CS, Burns PB- Diversity in the association between occupation and lung cancer among black and white men. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 1993;2:313-320
- 150 Williams RR, Stegens NL, Goldsmith JR. Associatiom of cancer site and type with occupation and industry from the Third National Cancer Survey Interview. *J Nat Cancer Inst* 1977;59:1147-1185
- 151 Wichmann, H.E. et al, Lungenkrebsrisiko durch berufliche Exposition - gemeinsame Auswertung zweier epidemiologischer Fall-Kontroll-Studien hinsichtlich beruflicher Belastungsfaktoren, Manuskript des Instituts für Epidemiologie, GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, Neuherberg, November 1997
- 152 Wong O., Morgan RW, Kheifets L, Larson SR, Whorton MD. Mortality among members of a heavy construction equipment operators union with potential exposure to diesel exhaust emissions. *Br J Ind Med* 1985;42:435-448
- 153 Bhatia, R., Lopipero, P., Smith, A., Diesel exhaust exposure and lung cancer, Review, *Epidemiology*, January 1998, Vol. 9, Nr. 1, p 84-91
- 154 Wichmann, H.E. et al, Lungenkrebsrisiko durch berufliche Exposition - gemeinsame Auswertung zweier epidemiologischer Fall-Kontroll-Studien hinsichtlich beruflicher Belastungsfaktoren,

- Manuskript des Instituts für Epidemiologie, GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, Neuherberg, November 1997
- 155 Brüske-Hohlfeld, I. et al, Risiken durch ausgewählte berufliche Expositionen, Lungenkrebsrisiko durch berufliche Exposition - Dieselmotor-Emissionen, Manuskript des Instituts für Epidemiologie, GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, Neuherberg, 1997
- 156 Steenland, K., Deddens, J., Stayner, L., Diesel exhaust and lung cancer in the trucking industry: Exposure-response analyses and risk assessment, National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), Cincinnati, Ohio, USA, Department of Mathematics, University of Cincinnati, Ohio, Am J Ind Med 1998 Sep;34(3):220-28
- 157 Stayner, L., Dankovic, D., Smith, R. und Steenland, K., Predicted lung cancer risk among miners exposed to diesel exhaust particles, Risk Evaluation Branch, National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), Cincinnati, Ohio, USA, Am J Ind Med 1998 Sep;34(3):207-19
- 158 Claude, J.C., Frentzel-Beyme, R.R., Kunze, E.: Occupation and risk of cancer of the lower urinary tract among men. A Case-Control Study. Int. J. Cancer: 41, 371-379, 1988
- 159 Hoar, S.K. and Hoover, R., Truck driving and bladder cancer mortality in rural New England. J.nat. Cancer Inst., 74, 771-774, 1985
- 160 Jensen, O.M. et al., The Copenhagen case-control study on bladder cancer. IV: Risks in drivers, painters and certain other occupations. Scand. J. work environ. Hlth., 13, 129-134, 1987
- 161 Schiffllers, E., Jamart, J. and Renard, V., Tobacco and occupation as risk factors in bladder cancer: a case-control study in southern Belgium. Int. J. Cancer, 39, 287-292, 1987
- 162 Silverman, C.T. et al., Occupation and cancer of the lower urinary tract in Detroit. J. nat. Cancer Inst., 70, 237-245, 1983
- 163 Schoenberg, J.B. et al., Case-control study of bladder cancer in New Jersey. I. Occupational exposures in white males. J. nat. Cancer Inst., 72, 973-981, 1984
- 164 Howe, G.R. et al., Tobacco use, occupation, coffee, various nutrients, and bladder cancer. J. nat. Cancer Inst., 64, 701-713, 1980
- 165 Doll, R. et al., Mortality of gasworkers-final report of a prospective study. Brit. J. industr. Med., 29, 394-406, 1972
- 166 Theriault, G. et al., Bladder cancer in the aluminium industry. Lancet, I. 947-950, 1984
- 167 Hammond, E.C. et al., Inhalation of benzpyrene and cancer in man. Ann. N.Y. Acad. Sci., 271, 116-124, 1976
- 168 Frentzel-Beyme, R., Link, R. and Thiess, A.M., Truck drivers in the Chemical Industry, a Comparison Group useful for Mortality Studies ? Occupational Medicine and Health Protection BASF Aktiengesellschaft, Ludwigshafen/Rhein, 1978, unveröffentlicht
- 169 errechnet aus: Bundeskriminalamt, Polizeiliche Kriminalstatistik Bundesrepublik Deutschland, Wiesbaden. 1996
- 170 Kohlmeier, L. et al, Ernährungsabhängige Krankheiten und ihre Kosten, Schriftenreihe des Bundesministeriums für Gesundheit, Band 27, 1993
- 171 Statistisches Bundesamt, Abschlußbericht zum Methodenforschungsprojekt Krankheitskostenrechnung, Wiesbaden, 1998
- 172 IPOS-Institut für praxisorientierte Sozialforschung, Einstellungen zu Fragen des Umweltschutzes 1994, Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage in den alten u. neuen Bundesländern, i.A. des Bundesministers für Umwelt, Reaktorsicherheit und Naturschutz, 1994
- 173 Ising et al, Risikoerhöhung für Herzinfarkt durch chronischen Lärmstreß, Zeitschrift für Lärmbekämpfung, Nr. 44, 1997, S.1-7
- 174 Umweltbundesamt, Lärmbekämpfung -Entwicklung, Stand, Tendenzen, 1981
- 175 Umweltbundesamt, Lärminderung in Kur- und Erholungsorten, Expertengespräch, 26./27.11.1984 Baden-Baden, Berlin, Juni 1985
- 176 Ising, H., Lärm, Wirkung und Bekämpfung, medizinische, psychologische, technische und rechtliche Aspekte, Berlin, 1978

- 177 Vierter Immissionsschutzbericht der Bundesregierung, Deutscher Bundestag, Drucksache
11/2714, 28.7.1988
- 178 Maschke et al, Schlaf - Nächtlicher Verkehrslärm - Streß - Gesundheit: Grundlagen und aktuelle
Forschungsergebnisse, Teil I: Grundlagen, Bundesgesundheitsblatt, Nr. 1, S. 3-10, Berlin, 1997
- 179 Maschke et al, Schlaf - Nächtlicher Verkehrslärm - Streß - Gesundheit: Grundlagen und aktuelle
Forschungsergebnisse, Teil II: Aktuelle Forschungsergebnisse, Bundesgesundheitsblatt, Nr. 3, S.
86-95, Berlin 1997
- 180 Babisch, W., Ising, H. et al., Traffic Noise and Cardiovascular Risk: The Caerphilly and
Speenwell Studies, Second Phase- Risk Estimation, Prevalence, and Incidence of Ischemic
Heart Disease, Archives of Environmental Health, Vol. 48 No 6, Nov/Dez 1993
- 181 FuE-Vorhaben „Kosten des Lärms in der Bundesrepublik Deutschland“, Ufoplan-Nr. 10103110-
05
- 182 Umweltbundesamt, Jahresbericht 1990, Seite 50 f
- 183 Weinberger, M., Kosten des Lärms, Umweltwirtschaftsforum, 3. Jahrgang, H.2, Juni 1995,
Springer-Verlag
- 184 Weinberger, M. et al, Kosten des Lärms in der Bundesrepublik Deutschland, Berichte 9/91,
herausgegeben durch das Umweltbundesamt, Erich Schmitt-Verlag, Berlin 1991
- 185 Neus, H. et al, Vergleich zwischen verkehrsbedingten Lärm- und Luftverschmutzungsfolgen: Der
Beitrag der Umweltepidemiologie zur Risikoabschätzung, Bundesgesundheitsblatt, 4, 1995, S.
146 ff
- 186 Neus, H. et al, Quantitative Risk Assessment in Environmental Health Policy. The Example of
Road Traffic, Informatik, Biologie und Epidemiologie in Medizin und Biologie, 25, 1994, S.312-
318
- 187 Babisch-W; Elwood-PC; Ising-H; Kruppa-B, Schriftenr-Ver-Wasser-Boden-Lufthyg. Traffic noise
as a risk factor for myocardial infarction. 1993; 88: 135-66
- 188 siehe dazu z.B. UPI-Bericht 42, Möglichkeiten der Einsparung volkswirtschaftlicher Kosten durch
Tempolimits, im Auftrag der IGUMED, Mai 1997
- 189 Krupp, R. und Hundhausen, G., Volkswirtschaftliche Bewertung von Personenschäden im
Straßenverkehr, Bundesanstalt für Straßenwesen, Bergisch-Gladbach, 1984
- 190 Bundesanstalt für Straßenwesen, U 1 g-u U K, 27.8.1996
- 191 Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V., Die deutsche
Versicherungswirtschaft, Jahrbuch 1997, Bonn, 1997
- 192 Brandenstein, GDV-Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V., persönliche
Mitteilung, Mai 1998
- 193 Teufel, D. et al., Umweltwirkungen von Finanzinstrumenten im Verkehrsbereich", i.A. des
Ministeriums für Stadtentwicklung und Verkehr NRW, UPI-Bericht 21, 4. erw. Aufl. Juli 1994
- 194 Mummert und Partner, Wirtschafts- und Sozialforschung GmbH, Wie reagieren Autofahrer auf
Veränderungen des Kraftstoffpreises?, Essen, 1990
- 195 Bundesminister für Verkehr, Unfallverhütungsbericht Straßenverkehr, 1989, Deutscher
Bundestag, Drucksache 11/7344, Bonn, 6.6.1990
- 196 Menke-W; Stern-T, Institut für Sport-orthopädie-Sporttraumatologie, Deutsche Sporthochschule
Köln, Typische Sportverletzungen, sportartspezifische Risiken und Vergleich mit anderen
Unfallbereichen. Versicherungsmedizin. 1997 Apr 1; 49(2): 41-4
- 197 Steinbrück-K, Sportklinik Stuttgart. Epidemiologie von Sportverletzungen. 15-Jahres-Analyse
einer sportorthopädischen Ambulanz. Sportverletz-Sportschaden. 1987 Apr; 1(1): 2-12
- 198 Allenbach-R; Hubacher-M; Mathys-R, Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu,
Bern. Sportunfälle und Verletzungsfolgen. Orthopäde. 1997 Nov; 26(11): 916-9
- 199 Eingartner-C; Jockheck-M; Krackhardt-T; Weise-K, Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik
Tübingen, Verletzungen beim Inline-Skating., Sportverletz-Sportschaden. 1997 Jun; 11(2): 48-51
- 200 Jerosch-J; Heidjann-J; Thorwestern-L; Linnebecker-S, Klinik und Poliklinik für Allgemeine
Orthopädie Westf. Wilhelms-Universität Münster, Inline-Skating--typische Verletzungen und
Prophylaxe, Sportverletz-Sportschaden. 1997 Jun; 11(2): 43-7
- 201 Konrad-G; Pffringer-W, Staatliche Orthopädische Klinik München der L.-Maximilians-
Universität, Sportmedizinische Aspekte des Kunstturnens. Sportverletz-Sportschaden. 1997
Mar; 11(1): 35-7
- 202 Knauth-M; Ries-S; Pohimann-S; Kerby-T; Forsting-M; Daffertshofer-M; Hennerici-M; Sartor-K,

- Department of Neuroradiology, University of Heidelberg, Klinikum Heidelberg, Germany, Cohort study of multiple brain lesions in sport divers: role of a patent foramen ovale, *BMJ*. 1997 Mar 8; 314(7082): 701-5, Comment in: *BMJ* 1997 Mar 8; 314 (7082): 689-90. Comment in: *BMJ* 1997 Jun 14;314(7096):1761; discussion 1761-2
- 203 Scherer-MA; Ascherl-R; Lechner-F, Institut für Experimentelle Chirurgie, Technischen Universität München, Zur Aussagekraft epidemiologischer Studien über Verletzungen beim Skisport. *Sportverletz-Sportschaden*. 1992 Dec; 6(4): 150-5
- 204 Leidinger-A; Gast-W; Pforringer-W, Krankenhaus der Barmherzigen Brüder, München-Nymphenburg, Traumatologie im Hallenhandballsport. Eine sportmedizinische Analyse der Verletzungshäufigkeit und Unfällepidemiologie im bundesdeutschen Hallenhandballsport der Senioren nach 1981. *Sportverletz-Sportschaden*. 1990 Jun; 4(2): 65-8
- 205 Geyer-M; Beyer-M, Verletzungen beim Gleitschirmfliegen. *Unfallchirurg*. 1989 Jul; 92(7): 346-51
- 206 Krauss-U; Mischkowsky-T, Klinik für Unfallchirurgie, Hand-, Plastische und Wiederherstellungschirurgie, Krankenhauszweckverband Kempten/Allgäu. Der schwerwiegende Gleitschirmunfall. Analyse von 122 Fällen. *Unfallchirurg*. 1993 Jun; 96(6): 299-304
- 207 Krüger-Franke-M; Siebert-CH; Pforringer-W, Staatliche Orthopädische Klinik, Munich, Germany. Paragliding injuries. *Br-J-Sports-Med*. 1991 Jun; 25(2): 98-101
- 208 Krüger-Franke-M; Pforringer-W, Staatliche Orthopädische Klinik, München-Harlaching. Verletzungen beim Gleitschirmsegeln. Eine GOTS-Sammelstudie. *Sportverletz-Sportschaden*. 1991 Mar; 5(1): 1-4
- 209 Thiele-H, Chirurgische Klinik, Krankenhaus, Bruchsal, Bundesrepublik Deutschland. Verletzungsmuster beim Fallschirmspringen. *Langenbecks-Arch-Chir-Suppl-Kongressbd*. 1991: 470-2
- 210 Rathfelder-FJ; Klever-P; Nachtkamp-J; Paar-O, Unfallchirurgie der RWTH Aachen, Verletzungen im Reitsport --Häufigkeit und Entstehungsursachen. *Sportverletz-Sportschaden*. 1995 Sep; 9(3): 77-83
- 211 Dittmer-H, Städtische Kliniken, Frankfurt a. M.-Hochst, Bundesrep. Deutschland. Verletzungsmuster im Reitsport., *Langenbecks-Arch-Chir-Suppl-Kongressbd*. 1991: 466-9
- 212 Krause-VR; Hochholzer-T; Glas-K, Orthopädische Klinik Passau, Verletzungen von Sportkletterern in der Sportambulanz. *Sportverletz-Sportschaden*. 1995 Mar; 9(1): 30-3
- 213 Hermann-VB; Eggers-Stroder-G; Steiner-D, Orthopädische Universitätsklinik Hamburg-Eppendorf. Hallenhockey: Verletzungen und Prävention. *Sportverletz-Sportschaden*. 1991 Jun; 5(2): 85-9
- 214 Eggers-Stroder-G; Hermann-B, Aus der Orthopädischen Universitätsklinik Hamburg-Eppendorf. Verletzungen beim Feldhockey, *Sportverletz-Sportschaden*. 1994 Jun; 8(2): 93-7
- 215 Hipp-E; Trager-J; Plotz-W; Paulsen-J; Rechl-H, Orthopädische Klinik, Klinikum rechts der Isar, Technischen Universität München. Verletzungsrisiko im Eishockey: Tendenz fallend? *Fortschr-Med*. 1993 Apr 20; 111(11): 173-6
- 216 Bauer-A; Vorlander-C; Borner-M; Colt-T, Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik, Frankfurt am Main. American Football in Deutschland--unfallchirurgische Aspekte. *Unfallchirurgie*. 1993 Feb; 19(1): 27-32
- 217 Pfeifer-JP; Gast-W; Pforringer-W, Staatliche Orthopädische Klinik München. Traumatologie und Sportschaden im Basketballsport. *Sportverletz-Sportschaden*. 1992 Sep; 6(3): 91-100
- 218 Kahle-G; Dach-T; Wollensak-J, Augenklinik im Universitätsklinikum Rudolf Virchow, FU Berlin. Augenverletzungen beim Squash. *Klin-Monatsbl-Augenheilkd*. 1993 Sep; 203(3): 195-9
- 219 Hierholzer-G; Barnbeck-F; Dropmann-O, Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik, Duisburg, Bundesrepublik Deutschland. Häufigkeit und Ursachen typischer Verletzungen beim Breitensport. *Langenbecks-Arch-Chir-Suppl-Kongressbd*. 1991: 448-55
- 220 König-DP; Harnisch-E; Rutt-J; Kausch-T, Klinik und Poliklinik für Orthopädie, Universität zu Köln Ist der Schulsport zu gefährlich? *Sportverletz-Sportschaden*. 1995 Sep; 9(3): 92-3
- 221 Opaschowski-HW, Macht Freizeit krank? Das Freizeitverhalten und seine Folgen. *Öffentl-Gesundheitswes*. 1989 Aug-Sep; 51(8-9): 445-50
- 222 Lee., I.M. et al., "Physical Activity, physical fitness and longevity", *Aging Clinical Experimental Research*, Vol. 9, Nr. 1-2, p. 2-11, 1997
- 223 Mensink-GB; Deketh-M; Mul-MD; Schuit-AJ; Hoffmeister-H, Robert Koch Institute, Berlin, Germany, Physical activity and its association with cardiovascular risk factors and mortality, *Epidemiology*. 1996 Jul; 7(4): 391-7

- 224 Gläser, H., Henke, T., Henter, A., de Marées, H., Heck, H., Zu Kostenbelastung im Gesundheitswesen durch Sportunfälle, Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin, 7, 1994, 317-321
- 225 Menke-W; Stern-T, Institut für Sport-Orthopädie-Sporttraumatologie, Deutsche Sporthochschule Köln, Typische Sportverletzungen, sportartspezifische Risiken und Vergleich mit anderen Unfallbereichen. Versicherungsmedizin. 1997 Apr 1; 49(2): 41-4