

Soziale Ungleichheit bei Herzinfarkt und Schlaganfall in West-Deutschland

Uwe Helmert¹, Ulrike Maschewsky-Schneider¹, Andreas Mielck², Eberhard Greiser¹

¹ Abteilung Epidemiologie, Bremer Institut für Präventionsforschung und Sozialmedizin (BIPS), Bremen

² Institut für Medizinische Informatik und Systemforschung, (MEDIS), München-Neuherberg

Für die Bundesrepublik Deutschland liegen nur in unzureichendem Maße Daten über das Ausmass der sozialschichtspezifischen Unterschiede für wichtige Volkskrankheiten vor¹. Selbst für die kardiovaskulären Krankheiten, die in Deutschland weiterhin die häufigste Todesursache darstellen², ist es nicht möglich, valide Aussagen darüber zu treffen, ob die verschiedenen sozialen Bevölkerungsgruppen in unterschiedlichem Maße betroffen sind. Aufgrund weitaus umfangreicherer sozialepidemiologischer Forschungsaktivitäten in anderen westlichen Industrienationen, wie insbesondere in Grossbritannien^{3,4}, den skandinavischen Ländern^{5,6} und den Vereinigten Staaten^{7–9}, konnte für diese Länder gezeigt werden, daß für Herz-Kreislaufkrankheiten ein deutlicher Sozialschichtgradient zu verzeichnen ist.

Anhand der im Rahmen der Deutschen-Herz-Kreislauf-Präventionsstudie (DHP) durchgeführten Gesundheitssurveys in den Jahren 1984 bis 1991, in denen insgesamt 44 363 Personen untersucht wurden, besteht nunmehr die Möglichkeit, den Zusammenhang zwischen sozialen Faktoren und Herz-Kreislaufkrankheiten auch für die Bundesrepublik Deutschland genauer zu untersuchen. In der folgenden Analyse soll für die Erkrankungen Herzinfarkt und Schlaganfall geprüft werden, ob sich sozialschichtspezifische Determinanten für diese kardiovaskulären Krankheiten bei gleichzeitiger Berücksichtigung des Einflusses der bekannten kardiovaskulären Risikofaktoren identifizieren lassen. Dabei sind jedoch methodische Beschränkungen des vorliegenden Datenmaterials zu berücksichtigen. Zum einen handelt es sich bei den erfaßten Krankheiten um Selbstangaben. Es ist daher von einer eingeschränkten diagnostischen Präzision auszugehen. Zum anderen wurden die Angaben zu Krankheiten im Rahmen einer Querschnittsstudie erhoben und spiegeln weder die Inzidenz noch die Prävalenz in der Bevölkerung wider, weil die Frage nach den Krankheiten darauf abzielte, ob jemals ein Herzinfarkt oder Schlaganfall erlitten wurde. Daten zur Inzidenz des Herzinfarkts liegen für die Bundesrepublik Deutschland (alte Länder) nur aus den drei Regionen vor, in denen ein entsprechendes Register geführt wird (Augsburg, Heidelberg, Bremen)¹⁰.

Material und Methoden

Als Datenbasis für die Auswertung dienen die regionalen und nationalen Gesundheitssurveys, die im Rahmen der Deutschen Herz-Kreislauf-Präventionsstudie durchgeführt wurden. Die DHP-Studie ist eine multizentrische, gemeindeorientierte Interventionsstudie zur primären Prävention von Herz-Kreislaufkrankheiten. Sie wurde durchgeführt im Zeitraum von 1984 bis 1991 und hatte zum Ziel, die altersspezifische Sterblichkeit an Herz-Kreislaufkrankheiten in fünf ausgewählten Regionen der Bundesrepublik durch ein umfassendes Angebot von gesundheitsfördernden Programmen und Interventionsmassnahmen um mindestens 8% zu senken^{11–13}. Zur Evaluation dieses epidemiologischen Forschungsprojekts wurden zum Beginn der Studie (1984), zur Studienmitte (1988) und zum Ende der Studie (1991) in den fünf Interventionsregionen (Berlin-Spandau, Bremen-Nord/West, Stuttgart, Traunstein und Karlsruhe/Bruchsal/Mosbach) jeweils ein Gesundheitssurvey durchgeführt, um insbesondere repräsentative Daten über die Veränderung der Prävalenz der kardiovaskulären Risikofaktoren in den Interventionsgemeinden zu erhalten. Um abschätzen zu können, ob sich die zeitlichen Veränderungen der kardiovaskulären Risikofaktoren in den fünf DHP-Interventionsregionen vom allgemeinen säkularen Trend in der Bundesrepublik unterscheiden, wurden ausserdem drei Referenzsurveys, die Nationalen Gesundheitssurveys (NUS), in den Jahren 1984–1986, 1987/1988 und 1990/1991 an einer repräsentativen Stichprobe für die Bundesrepublik Deutschland (alte Länder) durchgeführt. Das Surveydesign und die Untersuchungsmethodik sind an anderer Stelle näher beschrieben worden^{14,15}. Insgesamt wurden in den regionalen Surveys 28 927 Personen und in den nationalen Untersuchungssurveys 15 436 Personen untersucht. Die Surveys umfassten jeweils nur deutsche Staatsbürger in der Altersgruppe von 25–69 Jahren.

Für die vorliegende Datenauswertung werden nur Personen herangezogen, die 40 Jahre oder älter waren (Männer: N = 13 820, Frauen: N = 15 003), weil in jüngeren Altersgruppen die Inzidenz von Herzinfarkt und Schlaganfall zu gering ist. Ausserdem wurden nur Personen berücksichtigt, für die für alle in die Auswertung einbezogenen Variablen

Angaben zur Verfügung standen. Einbezogen in die Auswertung wurden somit 12 445 Männer und 13 335 Frauen.

Die Erfassung der kardiovaskulären Morbidität erfolgte anhand des standardisierten DHP-Fragebogens „Leben und Gesundheit in Deutschland“, der unmittelbar vor der medizinischen Untersuchung von den Probanden selbst bzw. hinsichtlich der Fragen über Erkrankungen gemeinsam mit dem untersuchenden Arzt ausgefüllt wurde. In dem Fragebogen wurde u. a. danach gefragt, ob bei dem Probanden jemals insgesamt 33 verschiedene Krankheiten bzw. Krankheitsgruppen aufgetreten sind. Hinsichtlich der Herz-Kreislaufkrankheiten wurde u. a. abgefragt, ob jemals ein Herzinfarkt oder ein Schlaganfall aufgetreten ist.

Um abschätzen zu können, ob sozialschichtspezifische Einflussfaktoren unabhängig von den klassischen Risikofaktoren von Bedeutung sind, war es zunächst erforderlich, zu analysieren, welche Zusammenhänge sich zwischen den kardiovaskulären Risikofaktoren und dem Auftreten von Herzinfarkt und Schlaganfall ergeben. Dies ist für das vorliegende Datenmaterial allerdings nur bedingt möglich, da für die Personen mit Herzinfarkt bzw. Schlaganfall keine Bestimmung der Risikofaktoren vor dem Krankheitsereignis stattgefunden hat. Lediglich das Rauchverhalten wurde retrospektiv abgefragt. Die anderen Risikofaktoren (Hypertonie, Hypercholesterinämie und Übergewicht) konnten für alle Untersuchten lediglich für den Zeitpunkt der Untersuchung und somit für alle Personen mit Herzinfarkt/Schlaganfall nur nach dem Krankheitsereignis gemessen werden. Darüber hinaus ist auch der genaue Zeitpunkt des Auftretens des Infarkts bzw. Schlaganfalls nicht dokumentiert.

Die kardiovaskulären Risikofaktoren wurden folgendermassen definiert:

- Zigarettenrauchen: Personen, die angaben, dass sie jemals regelmässig eine oder mehr Zigaretten pro Tag geraucht haben.
- Hypertonie: Gemessener systolischer Blutdruck ≥ 160 mm Hg und/oder diastolischer Blutdruck ≥ 95 mm Hg, jeweils 2. Blutdruckmessung und/oder Einnahme von Antihypertensiva.
- Hypercholesterinämie: Gesamtcholesterin im Serum ≥ 250 mg/dl und/oder Einnahme von cholesterinsenkenden Medikamenten.
- Niedriges HDL-Cholesterin: Bei Männer HDL-Cholesterin ≤ 35 mg/dl, bei Frauen HDL-Cholesterin ≤ 45 mg/dl.
- Starkes Übergewicht: Body-Mass-Index ≥ 30 .

Als Indikator für die Gesamtbelastung durch kardiovaskuläre Risikofaktoren wurden die Variablen „2+ Risikofaktoren“ und die „Prognostizierte kardiovaskuläre Mortalität“ herangezogen. Die prognostizierte kardiovaskuläre Mortalität wurde anhand von Koeffizienten der „National Health Examination Survey I Epidemiologic Followup Study

(NHEFS)“ des National Centers for Health Statistics (USA) berechnet¹⁶. In die multiple logistische Regressionsanalyse wurden die Prädiktoren Lebensalter, systolischer Blutdruck, Gesamtcholesterin im Serum, Body-Mass-Index und Rauchverhalten einbezogen. Prognostiziert wird damit die kardiovaskuläre Mortalität (ICD-9: 410–414 und 430–438) pro 10 000 Lebensjahre.

Zur Operationalisierung der sozialen Ungleichheit wurde in Weiterentwicklung eines Sozialschichtindex, der von INFRATEST-Gesundheitsforschung zu Beginn der 80er Jahre erstellt wurde¹⁷, ein additiver Index benutzt, der die Variablen Einkommen, Schulbildung und berufliche Stellung umfasst. Dieser Index wurde bereits für eine Reihe anderer Auswertung der DHP-Studie verwendet und ist an anderer Stelle näher beschrieben worden¹⁸.

Statistische Analyse

Die Daten der drei nationalen Untersuchungssurveys und der jeweils drei regionalen Surveys in den fünf Interventionsregionen wurden zusammengeführt, weil nur so eine ausreichende Anzahl von Personen mit Herzinfarkt bzw. Schlaganfall zur Verfügung stand, um Analysen mit adäquater statistischer Power durchführen zu können. Vorab erstellte Analysen, stratifiziert nach Untersuchungs-jahr sowie getrennt nach regionalem und nationalem Untersuchungssurvey ergaben keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich des sozialen Gradienten für die kardiovaskulären Krankheiten, so dass das Pooling der Daten methodisch zu rechtfertigen ist. Alle statistischen Analysen wurden mit dem SAS-Programmpaket (Version 6) durchgeführt. Für die multiple logistische Regressionsanalyse¹⁹ wurde das SAS-Programm Proc-Logistic benutzt²⁰.

Ergebnisse

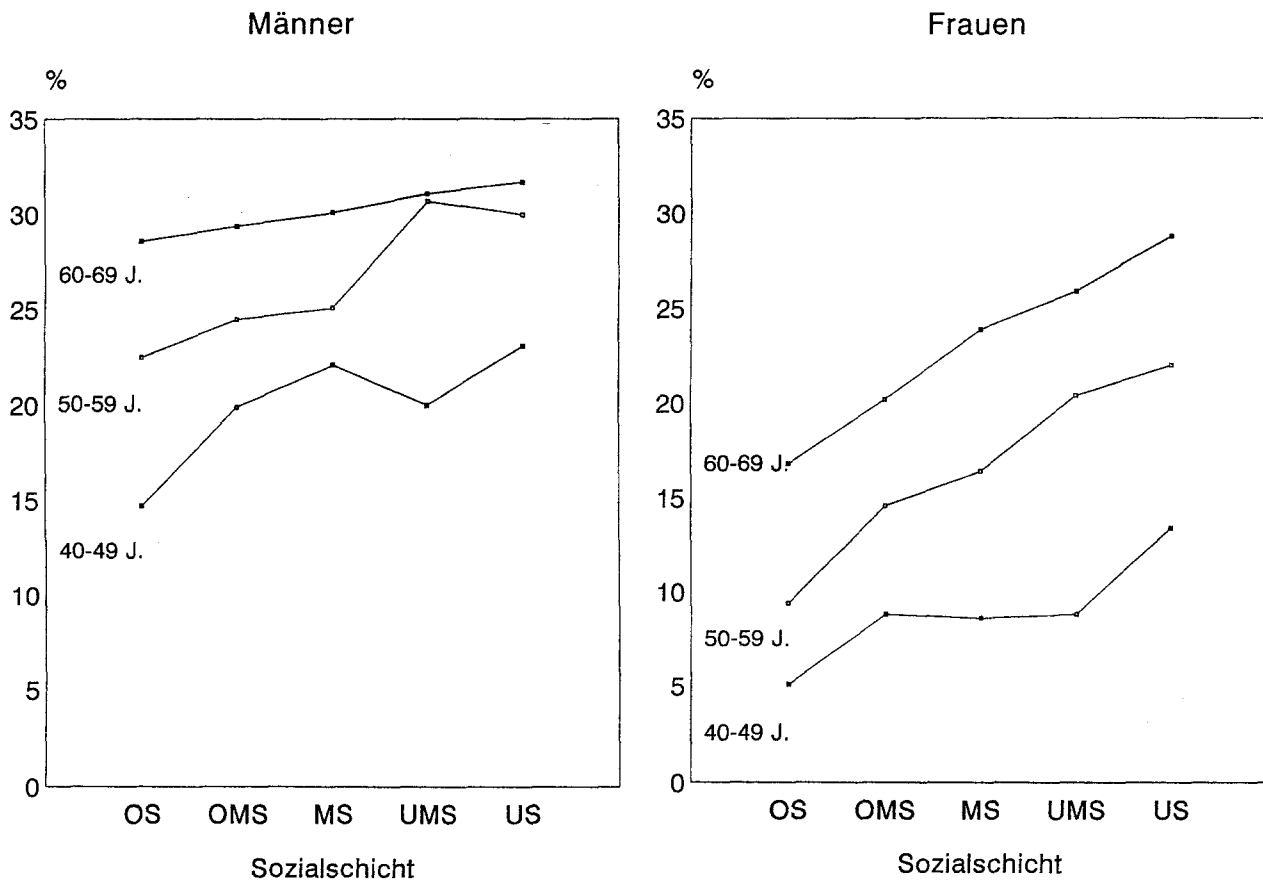
In Tabelle 1 wird die Verteilung der Untersuchten nach Geschlecht, Alter und sozialer Schicht wiedergegeben. Es wird ersichtlich, dass in den oberen sozialen Schichten deutlich mehr Männer und jüngere Personen zu finden sind.

Kardiovaskuläre Risikofaktoren nach sozialer Schicht

Die Gesamtbelastung durch die kardiovaskulären Risikofaktoren wird durch die Abbildung 1 und 2 dargestellt. Der Anteil der Personen, die mindestens zwei der insgesamt fünf einbezogenen kardiovaskulären Risikofaktoren aufweisen, ist bei Männern deutlich höher als bei Frauen und steigt mit zunehmendem Lebensalter an (Abb. 1). Für beide Ge-

Tab. 1. Anzahl der Untersuchten nach Geschlecht, Alter und Sozialschicht. Regionale und Nationale Untersuchungssurveys der Deutschen Herz-Kreislauf-Präventionstudie 1984–1991

Alter	Sozialschicht											
	Oberschicht		obere Mittelschicht		Mittelschicht		untere Mittelschicht		Unterschicht		insgesamt	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<i>Männer</i>												
40–49 Jahre	1217	24,5	1052	21,2	1059	21,4	883	17,8	749	15,1	4960	100,0
50–59 Jahre	821	18,2	780	17,2	941	20,8	953	21,1	1027	22,7	4522	100,0
60–69 Jahre	426	14,4	490	16,5	611	20,6	640	21,6	796	26,9	2963	100,0
insgesamt	2464	19,8	2322	18,7	2611	21,0	2476	19,9	2572	20,7	12445	100,0
<i>Frauen</i>												
40–49 Jahre	940	18,9	1244	25,0	1140	22,9	874	17,6	775	15,6	4973	100,0
50–59 Jahre	481	11,0	831	18,9	981	22,4	949	21,6	1144	26,1	4386	100,0
60–69 Jahre	298	7,5	647	16,3	878	22,1	841	21,2	1312	33,0	3976	100,0
insgesamt	1719	12,9	2722	20,4	2999	22,5	2664	20,0	3231	24,2	13335	100,0



OS=Oberschicht OMS=obere Mittelschicht MS=Mittelschicht UMS=untere Mittelschicht US=Unterschicht

Abb. 1. Zwei und mehr Risikofaktoren.

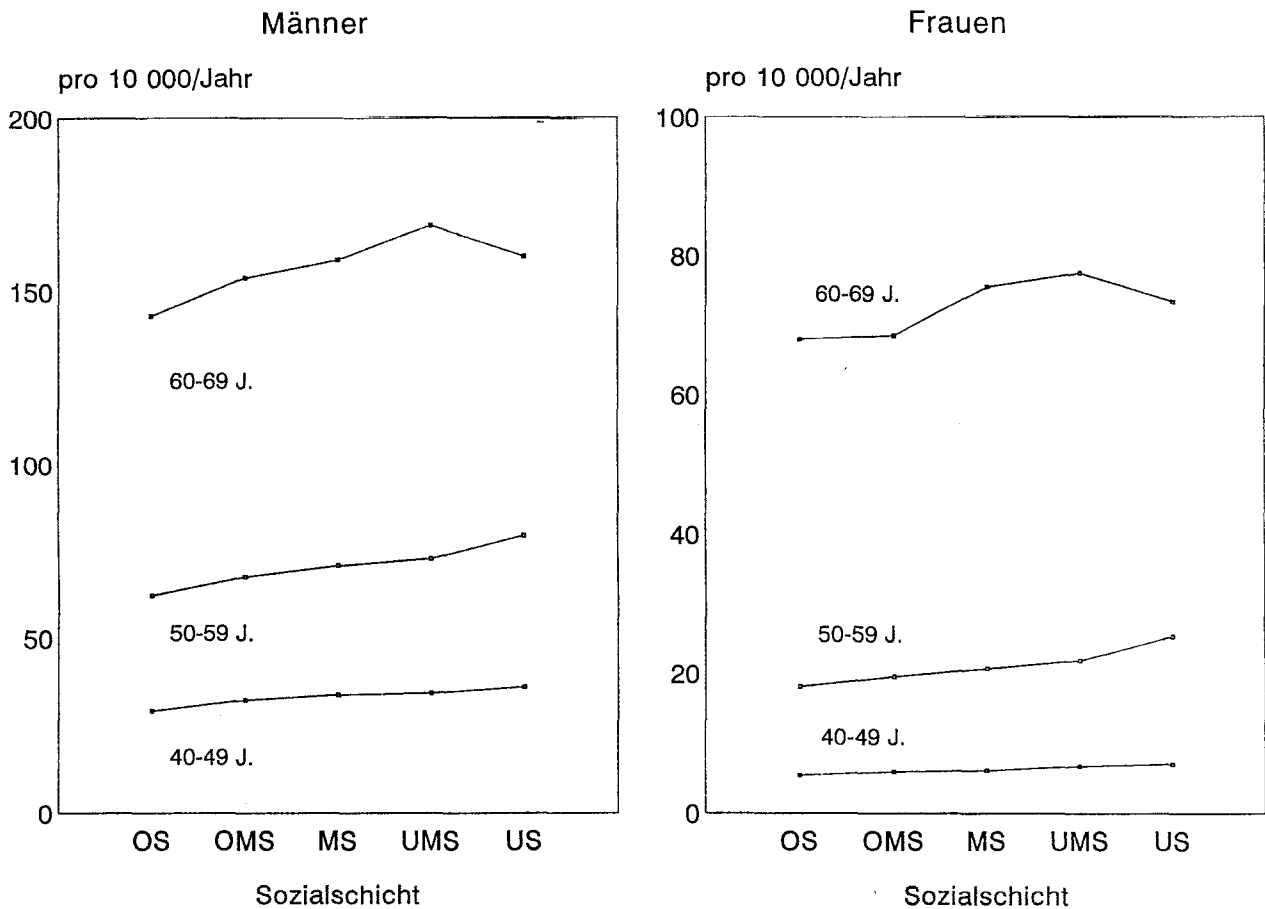


Abb. 2. Kardiovaskuläres Risiko und Sozialschicht.

schlechter ergibt sich in allen Altersgruppen ein deutlicher Zusammenhang zwischen Risikofaktorenbelastung und Sozialschichtzugehörigkeit. Dieser Zusammenhang ist bei den untersuchten Frauen weitaus stärker ausgeprägt als bei den Männern. So ist der Anteil der Frauen mit zwei und mehr kardiovaskulären Risikofaktoren in der niedrigsten Sozialschicht um mehr als das Doppelte höher als in der obersten Sozialschicht.

Auch das prognostizierte kardiovaskuläre Mortalitätsrisiko pro 10000 Lebensjahre weist einen deutlichen sozialen Gradienten auf (Abb. 2). Für beide Geschlechter und für alle drei Zehn-Jahres-Altersklassen ist das prognostizierte kardiovaskuläre Mortalitätsrisiko um so höher je niedriger die Sozialschicht. Einzige Ausnahme von diesem Muster ist bei beiden Geschlechtern die niedrigste Sozialschicht in der Altersgruppe der 60–69jährigen.

Herzinfarkt und Schlaganfall nach Sozialschicht

In Tabelle 2 wird dargestellt, wie hoch der Prozentsatz der Untersuchten ist, die angeben, daß sie jemals einen Herzinfarkt oder Schlaganfall erlitten haben. Von den Männern haben 5,2% (N = 648)

jemals einen Herzinfarkt und 2,7% (N = 209) jemals einen Schlaganfall erlitten. Von den Frauen haben 1,9% (N = 252) bereits einen Herzinfarkt und 1,1% (N = 143) bereits einen Schlaganfall erlitten. Die Geschlechterrelation von etwa 2,7:1 (Männer:Frauen) beim Herzinfarkt in diesen Altersgruppen entspricht in etwa den Resultaten des Augsburgener und des Bremer MONICA-Herzinfarktregisters^{21,22}. Im Bremer Register betrug die Männer:Frauen Relation bei den überlebenden Herzinfarktpatienten 3,3:1. Dies kann als ein Indiz für die Validität der Befragungsdaten des Surveys gewertet werden.

Für beide Geschlechter ergibt sich für den Herzinfarkt und den Schlaganfall insgesamt ein deutlicher sozialer Gradient. Wenn man zur Beurteilung der Sozialschichtabhängigkeit dieser beiden Erkrankungen lediglich berücksichtigt, in welchem Masse diese Krankheiten in der Unterschicht (US) im Vergleich zur Oberschicht (OS) häufiger auftreten, zeigen sich darüber hinaus deutliche Unterschiede für den Sozialschichtgradienten für die verschiedenen Altersgruppen. Bei beiden Geschlechtern ergibt sich jeweils in der Altersgruppe der 40–49jährigen der grösste und in der Altersgruppe der 60–69jährigen der geringste Sozialschichteffekt.

Tab. 2. Herzinfarkt und Schlaganfall nach Geschlecht, Alter und Sozialschicht (in %).

	Sozialschicht					insgesamt	US/OS
	Ober-schicht	obere Mittel-schicht	Mittel-schicht	untere Mittel-schicht	Unter-schicht		
1. Herzinfarkt							
<i>Männer</i>							
40–49 Jahre (n=4960)	0,8	2,0	1,7	1,6	2,0	1,6	2,5
50–59 Jahre (n=4522)	3,4	5,5	6,0	6,4	7,4	5,8	2,2
60–69 Jahre (n=2963)	7,5	9,6	10,6	10,9	11,6	10,3	1,5
insgesamt	2,8	4,8	5,3	5,9	7,1	5,2	2,5
n	2464	2322	2611	2476	2572	12445	
<i>Frauen</i>							
40–49 Jahre (n=4973)	0,1	0,4	0,5	0,6	1,2	0,5	12,0
50–59 Jahre (n=4386)	0,8	1,3	1,7	1,6	2,4	1,7	3,0
60–69 Jahre (n=3976)	3,4	2,9	2,6	3,4	5,3	3,8	1,6
insgesamt	0,9	1,3	1,5	1,8	3,3	1,9	3,7
n	1719	2722	2999	2664	3231	13335	
1. Schlaganfall							
<i>Männer</i>							
40–49 Jahre (n=4960)	0,1	0,5	0,6	0,3	0,8	0,4	4,0
50–59 Jahre (n=4522)	1,3	0,5	1,2	2,4	3,1	1,8	2,4
60–69 Jahre (n=2963)	3,1	4,1	2,5	4,2	4,0	3,6	1,3
insgesamt	1,0	1,2	1,2	2,1	2,7	1,7	2,7
n	2464	2322	2611	2476	2572	12445	
<i>Frauen</i>							
40–49 Jahre (n=4973)	0,2	0,5	0,5	0,3	1,2	0,5	6,0
50–59 Jahre (n=4386)	0,4	0,4	1,0	1,9	1,1	1,0	2,8
60–69 Jahre (n=3976)	1,0	0,9	2,2	1,5	2,3	1,8	2,3
insgesamt	0,4	0,6	1,2	1,3	1,6	1,1	2,8
n	1719	2722	2999	2664	3231	13335	

Kardiovaskuläre Risikofaktoren und Herzinfarkt und Schlaganfall

Eine multiple logistische Regressionsanalyse mit der abhängigen binären Variable Herzinfarkt (jeweils-never) und den fünf unabhängigen binären Variablen für den Risikofaktorenstatus, sowie der zusätzlichen Kontrollvariable Lebensalter, ergab überwiegend Odds Ratios grösser 1 mit einem 95%-Konfidenzintervall das 1.00 nicht mit einschliesst (Tabelle 3, Modell 1). Lediglich Übergewicht bei beiden Geschlechtern und die Hypercholesterinämie bei Frauen ergaben ein Odds Ratio, das nicht signifikant grösser als 1 ist.

Für den Schlaganfall war lediglich für die Hypertonie bei beiden Geschlechtern ein signifikantes Odds Ratio zu verzeichnen (Männer 2,83, 95%-KI: 2,11–3,80, Frauen 2,03, 95%-KI: 1,43–2,89). Ausschliesslich für Frauen trat desweiteren für das niedrige HDL-Cholesterin ein signifikantes Odds Ratio auf (2,41, 95%-KI: 1,66–3,50). Aber auch für den Schlaganfall waren bis auf das Übergewicht alle Odds Ratios grösser als 1. Das Übergewicht wies bei Männern mit 0,67 ein Odds-Ratio auf, das signifikant unter 1 lag. Die Tatsache, daß die Konfidenz-

intervalle bei Schlaganfall häufiger als beim Herzinfarkt die 1 miteinschließen, dürfte teilweise auf die deutlich geringere statistische Power für die Variable Schlaganfall zurückzuführen sein, weil bei beiden Geschlechtern die Häufigkeit des Schlaganfalls deutlich geringer ist als die Häufigkeit des Herzinfarkts.

Um den kumulierten Effekt der kardiovaskulären Risikofaktoren für die Prävalenz von Herzinfarkt und Schlaganfall zu bestimmen, wurde berechnet, wieviele der fünf oben genannten Risikofaktoren jeder Proband gleichzeitig aufwies. Tabelle 3 (Modell 2) zeigt die altersadjustierten Odds-Ratios für diese Variable. Dabei wurde als Referenzkategorie jeweils die Gruppe der Personen ohne kardiovaskuläre Risikofaktoren herangezogen.

Das Risiko für Herzinfarkt und Schlaganfall steigt mit ansteigender Zahl von Risikofaktoren deutlich an. Auch bei der Erhebung der Risikofaktoren nach dem Krankheitsereignis scheint die Variable „Anzahl der Risikofaktoren“ ein sehr guter Indikator für das Risiko für Herzinfarkt/Schlaganfall zu sein.

Tab. 3. Kardiovaskuläre Risikofaktoren und Herz-Kreislauf-Krankheiten. Multiple logistische Regressionsanalyse. Odds Ratio. Kontrolliert für Alter.

Männer (n = 12445)	Herzinfarkt		Schlaganfall	
	Odds Ratio	95% Konf. Int.	Odds Ratio	95% Konf. Int.
Modell 1:				
Rauchen	1,77	1,40– 2,23	1,58	1,07– 2,34
Hypertonie	1,73	1,57– 1,89	2,83	2,11– 3,80
Hypercholesterinämie	1,51	1,29– 1,76	1,23	0,94– 1,62
niedriges HDL-Cholesterin	1,65	1,32– 2,04	1,42	0,97– 2,06
starkes Übergewicht	1,07	0,88– 1,30	0,67	0,47– 0,95
Modell 2:				
Kein Risikofaktor	1,00		1,00	
1 Risikofaktor	1,84	1,08– 3,12	1,21	0,83– 1,75
2 Risikofaktoren	3,25	1,95– 5,42	1,67	1,14– 2,41
3 Risikofaktoren	4,26	2,51– 7,23	3,74	1,89– 4,98
4–5 Risikofaktoren	6,75	3,90– 11,69	3,36	2,42– 4,93
Frauen (n = 13335)				
	Herzinfarkt		Schlaganfall	
	Odds Ratio	95% Konf. Int.	Odds Ratio	95% Konf. Int.
Modell 1:				
Rauchen	1,68	1,30– 2,17	1,36	0,96– 1,94
Hypertonie	1,97	1,70– 2,51	2,03	1,43– 2,89
Hypercholesterinämie	1,19	0,93– 1,54	1,01	0,72– 1,41
niedriges HDL-Cholesterin	1,86	1,39– 2,49	2,41	1,66– 3,50
starkes Übergewicht	1,20	0,91– 1,56	1,38	0,95– 2,00
Modell 2:				
Kein Risikofaktor	1,00		1,00	
1 Risikofaktor	1,82	1,01– 3,28	1,27	0,63– 2,57
2 Risikofaktoren	3,00	1,70– 5,30	2,44	1,52– 3,90
3 Risikofaktoren	4,43	2,46– 7,99	3,78	1,90– 7,51
4–5 Risikofaktoren	6,61	3,47– 12,64	5,93	2,71– 12,98

Herzinfarkt und Schlaganfall nach Sozialschicht und kardiovaskulären Risikofaktoren

In Tabelle 4 wird dargestellt, welche sozialschicht-spezifischen Effekte sich für die Prävalenz von Herzinfarkt und Schlaganfall ohne (Modell 1) und mit Kontrolle für die klassischen Risikofaktoren (Modell 2) ergeben. Entsprechend der oben dargestellten Resultate erschien es adäquat, dafür die Variable Anzahl der Risikofaktoren (operationalisiert als 4 Dummy Variablen) in der Regressionsanalyse zu verwenden.

Für Männer ergab sich für den Herzinfarkt und den Schlaganfall in beiden Modellen, also mit und ohne Kontrolle für die Risikofaktoren, ein signifikanter Trend zu höheren Odds Ratios für niedrigere Sozialschichten. Die Kontrolle für die klassischen Risikofaktoren verringerte den Sozialschichteffekt nur geringfügig. In der niedrigsten Sozialschicht lag das Odds Ratio jeweils annähernd bei 2.

Für Frauen ergaben sich bei dem Regressionsmodell ohne Einschluß der klassischen Risikofaktoren durchweg höhere Odds Ratios für den Sozialschichteffekt als bei den Männern. Bei Einschluß der Variable „Anzahl der kardiovaskulären Risiko-

faktoren“ reduzierten sich die Odds Ratios jedoch deutlich, so daß dann, wie auch bei den Männern, das Odds Ratio für die niedrigste Sozialschicht im Vergleich zur Oberschicht nahe 2 lag.

Diskussion

Da die vorliegenden Daten aus Querschnittserhebungen entstanden sind, sind verschiedenen Fehlerquellen zu beachten, wenn man Aussagen über mögliche Krankheitsursachen treffen will. Zu diskutieren sind dabei die Validität und Reliabilität der Surveys, die zeitlichen Aspekte des Zusammenhangs zwischen der Risikofaktorenprävalenz und der Erkrankung, ein möglicher Selektionsbias und ein differentieller Missklassifikationsbias.

Die Reliabilität und Validität der in DHP-Gesundheitssurveys verwendeten Methodik zur Erfassung von Herz-Kreislaufkrankheiten ist von Bormann et al.²³ näher untersucht worden. Für die Reliabilität konnte auf die Test-Retest-Reliabilität und auf den Vergleich verschiedener Erhebungsmodi (postalische versus persönliche Befragung) zurückgegriffen werden. Die Validitätsuntersuchung basierte ledig-

Tab. 4. Herz-Kreislaufkrankheiten und soziale Schicht. Multiple logistische Regressionsanalyse. Odds Ratio.

Männer (n = 12445)	Herzinfarkt		Schlaganfall	
	Odds Ratio	95% Konf. Int.	Odds Ratio	95% Konf. Int.
Modell 1:				
Oberschicht	1,00		1,00	
obere Mittelschicht	1,58	1,16–2,17	1,12	0,66–1,89
Mittelschicht	1,68	1,15–2,16	1,04	0,61–1,77
untere Mittelschicht	1,73	1,29–2,33	1,72	1,05–2,80
Unterschicht	1,97	1,47–2,65	2,20	1,27–3,13
p-value for trend	0,0001		0,0002	
Modell 2:				
Oberschicht	1,00		1,00	
obere Mittelschicht	1,54	1,23–2,10	1,09	0,64–1,85
Mittelschicht	1,58	1,18–2,16	1,00	0,59–1,70
untere Mittelschicht	1,61	1,20–2,17	1,61	0,99–2,64
Unterschicht	1,82	1,36–2,44	1,89	1,18–3,03
p-value for trend	0,0002		0,0005	
Frauen (n = 13335)				
	Herzinfarkt		Schlaganfall	
	Odds Ratio	95% Konf. Int.	Odds Ratio	95% Konf. Int.
Modell 1:				
Oberschicht	1,00		1,00	
obere Mittelschicht	1,30	0,71–2,38	1,23	0,51–2,98
Mittelschicht	1,35	0,75–2,43	2,39	1,05–5,44
untere Mittelschicht	1,54	0,85–2,77	2,53	1,11–5,77
Unterschicht	2,48	1,43–4,30	2,89	1,31–6,32
p-value for trend	0,0001		0,0005	
Modell 2:				
Oberschicht	1,00		1,00	
obere Mittelschicht	1,19	0,65–2,20	1,13	0,46–2,78
Mittelschicht	1,23	0,69–2,22	2,16	0,95–4,91
untere Mittelschicht	1,34	0,74–2,41	2,16	0,95–4,91
Unterschicht	2,10	1,21–3,63	2,39	1,07–5,33
p-value for trend	0,0002		0,0041	

Modell 1: Kontrolliert für Alter.

Modell 2: Kontrolliert für Alter und Anzahl der Risikofaktoren.

lich auf einer internen Konsistenzprüfung mittels anderer im Rahmen der Untersuchung erhobener Items. Insgesamt ergab sich für den Herzinfarkt eine ausreichend hohe Reliabilität und Validität. Dies wurde zurückgeführt auf das relativ klar umrissene Krankheitsbild und die geringe soziale Sanktioniertheit dieser Erkrankung. Für den Schlaganfall ergab sich eine geringere Reliabilität und Validität.

Nach Rothman²⁴ ist unter den bei ihm aufgeführten neun Kriterien für ursächliche Bedingungen (causal associations) der Zeitaspekt die einzige sine qua non Bedingung. Der Zeitaspekt beinhaltet, dass ein Krankheitsverursacher zeitlich immer vor dem Krankheitsereignis wirken muß. Durch die Art der Datenerhebung für die vorliegende Analyse konnte das Ausmass der Risikofaktorenbelastung vor dem Krankheitsereignis nicht exakt bestimmt werden. Dies ist das wohl schwerwiegendste methodische Problem für die vorliegende Auswertung. Da sich jedoch zeigte, dass insbesondere der kumulati-

ve Effekt der nach dem Krankheitsereignis erfassten Risikofaktoren in etwa der Grössenordnung entspricht, die auch in prospektiven Studien gefunden wurde²⁵, erscheint es gerechtfertigt, davon auszugehen, dass auch die so vorgenommene Bestimmung der kardiovaskulären Risikofaktoren annähernd valide Ergebnisse liefert.

Die erst nach dem Krankheitsereignis erfolgende Bestimmung des Risikofaktorenstatus für die Hypertonie, die Hypercholesterinämie und das Übergewicht birgt die Gefahr des differentiellen Missklassifikationsbias. Dabei dürfte eher eine Unterschätzung des Risikos für die Herzinfarkt- und Schlaganfallpatienten auftreten, weil im Rahmen der Rehabilitation angestrebt wird, eine Reduktion der kardiovaskulären Risikofaktoren zu erreichen, um so das Risiko eines Zweitinfarkts zu reduzieren. Lediglich beim Zigarettenrauchen wurden die Probanden gefragt, ob dieser Risikofaktor bei ihnen jemals aufgetreten ist. Auf eine genauere Quantifizierung der Dauer und der Intensität des Rauchver-

haltens musste allerdings verzichtet werden, weil es nicht möglich war, das Rauchverhalten getrennt für den Zeitraum vor und nach dem Krankheitsereignis exakt zu bestimmen. Daher wurde für den Risikofaktor Zigarettenrauchen nur unterschieden zwischen Personen, die angaben, dass sie jemals geraucht haben und Personen, die nie geraucht haben. Dies hat zur Folge, dass der Einfluss des Zigarettenrauchens auf die Entstehung von Herzinfarkt und Schlaganfall mit Sicherheit unterschätzt wird.

Ein Selektionsbias könnte bei dieser Studie insbesondere deshalb eine Rolle spielen, weil es sich bei den Herzinfarkt- und Schlaganfallkranken nicht um inzidente Fälle handelt, sondern um jemals Erkrankte, wobei selbst der Zeitpunkt der Ereignisse nicht erfasst wurde. Unberücksichtigt blieben somit alle letalen Herzinfarkt- und Schlaganfallereignisse, sowie solche, bei denen aufgrund der Schwere der Erkrankung keine Teilnahme am Survey möglich war. Da die Letalität von Herzinfarkt und Schlaganfall in unteren Sozialschichten eher grösser sein dürfte als in höheren Sozialschichten^{26–29}, ist davon auszugehen, dass die Nichteinbeziehung von letalen Herzinfarkten und Schlaganfällen eher zu einer Unterschätzung des sozialen Gradienten für die kardiovaskuläre Morbidität führt.

Von Bedeutung ist desweiteren, dass die Zuordnung zu einer der fünf Sozialschichten möglicherweise teilweise durch das Krankheitsereignis selbst mitbedingt wird. Als Folge des Herzinfarkts bzw. des Schlaganfalls dürften sich in vielen Fällen Probleme ergeben haben, die gleiche berufliche Tätigkeit wie vor dem Auftreten der Krankheit auszuüben. Eine Reduktion des Haushaltseinkommens und/oder eine Verringerung des beruflichen Status können somit als Folge der Erkrankung auftreten. Dieser Effekt dürfte bei Männern und jüngeren Personen deutlicher zutage treten als bei Frauen. Diese Art des Bias würde zu einer Überschätzung des sozialen Gradienten führen, weil analog der sog. Drifthythese³⁰ nicht die Sozialschicht als Determinante für die Erkrankung anzusehen ist, sondern die Erkrankung selbst eine wichtige Determinante für die Sozialschichtzugehörigkeit darstellt ist.

Um das Ausmass dieses Bias für das vorliegende Datenmaterial beurteilen zu können, wurde anstelle des verwendeten Sozialschichtindex die Dauer der Schul- und Berufsausbildung als einziger Parameter für die Sozialschicht herangezogen, weil es sich dabei um ein stabileres Mass handelt, das ab dem frühen Erwachsenenalter in der Regel unverändert bleibt. Bei diesen zusätzlich durchgeführten Analysen zeigte sich, dass die oben dargestellten sozialen Gradienten für die kardiovaskuläre Morbidität in etwa in gleichem Masse auch für die Variable Dauer der Schul- und Berufsausbildung zutagetreten. Von daher kann ausgeschlossen werden, daß die sog. Drifthythese als massgebliche Erklärung für die sozialen Unterschiede in den Erkrankungsraten verantwortlich ist.

Offenbar nehmen die sozialschichtspezifischen Unterschiede bei Herzinfarkt und Schlaganfall vergleichbar dem Einfluss der kardiovaskulären Risikofaktoren mit zunehmendem Alter erheblich ab (vgl. Tabelle 2). Dieser Zusammenhang kann hier nicht erklärt werden, eine weitergehende Analyse müsste z. B. auch konkurrierende Mortalitätsursachen einbeziehen. Wichtig erscheint jedoch der Hinweis darauf, daß in anderen Studien ebenfalls untersucht werden sollte, ob durchschnittliche Angaben über alle Altersgruppen hinweg die Konzentration von sozialschichtspezifischen Unterschieden in bestimmten Altersgruppen verbergen. Die genauere Überprüfung dieses Zusammenhangs kann für eine Fokussierung der Bemühungen zur Verringerung von sozialschichtspezifischen Morbiditätsunterschieden von grosser Wichtigkeit sein. Bei der Interpretation der vorliegenden Ergebnisse können generell zwei Betrachtungsweisen unterschieden werden: Da die Risikofaktoren Hypertonie, Hypercholesterinämie, niedriges HDL-Cholesterin und starkes Übergewicht nach dem Auftreten von Herzinfarkt und Schlaganfall gemessen wurden, und da der Raucherstatus früheres und/oder gegenwärtiges Rauchen umfasst, drücken die Ergebnisse auch die Gefährdung für weitere Herz-Kreislauf-Krankheiten nach einem Herzinfarkt oder Schlaganfall aus. Es kann also zum einen danach gefragt werden, ob das Risiko weiterer Herz-Kreislaufkrankheiten sozialschichtspezifische Unterschiede aufweist. Die Analysen weisen daraufhin, dass diese Frage zu bejahen ist, und zwar unabhängig von den Risikofaktoren. Zum anderen kann danach gefragt werden, ob das Risiko von Herzinfarkt und Schlaganfall selbst sozialschichtspezifische Unterschiede aufweist. In der vorliegenden Studie basiert diese Betrachtungsweise auf der Annahme, dass die sozialschichtspezifischen Unterschiede bei den Risikofaktoren durch Herzinfarkt oder Schlaganfall nicht wesentlich verändert werden. Indirekt kann diese Annahme durch das empirische Ergebnis gestützt werden, dass die Beziehung zwischen Risikofaktoren einerseits und Herzinfarkt und Schlaganfall andererseits ähnlich gross ist wie in epidemiologischen Studien, in denen die Risikofaktoren vor dem Eintreten von Herzinfarkt und Schlaganfall gemessen wurden²⁵.

Als wichtigstes Ergebnis der vorliegenden Analyse bleibt festzuhalten, dass die Resultate einer Reihe von anderen Studien aus West- und Nordeuropa^{3,4,6,31,32} und den Vereinigten Staaten^{8,9,33,34} bestätigt werden, in denen gezeigt werden konnte, dass sozialschichtspezifische Faktoren auch unabhängig von den kardiovaskulären Risikofaktoren dazu beitragen, dass in unteren sozialen Schichten eine erhöhte kardiovaskuläre Morbidität zu verzeichnen ist. Insgesamt verweist dieses Resultat auf die Notwendigkeit von theoretischen Modellen, die darauf abzielen, die eigentlichen Ursachen für die sozialen Gradienten bei Herz-Kreislauf-Krankheiten näher zu erklären³⁵.

Abschliessend sei noch einmal hervorgehoben, dass die hier vorgelegten Resultate relativiert werden müssen, weil keine Angaben zur Prävalenz der kardiovaskulären Risikofaktoren vor dem Krankheitsereignis Herzinfarkt bzw. Schlaganfall vorlagen. Die dargestellten sozialen Disparitäten für die kardiovaskuläre Morbidität sind dennoch aus gesundheitspolitischer Perspektive als ein sehr wichtiges Resultat anzusehen. Allerdings wäre es dringend erforderlich, den Zusammenhang zwischen sozialschichtspezifischen Aspekten und der kardiovaskulären Morbidität auch in Deutschland im Rahmen von prospektiv angelegten Studien differenzierter zu untersuchen.

Zusammenfassung

Es wird untersucht, welche sozialschichtspezifischen Unterschiede sich in der Bundesrepublik Deutschland (alte Länder) für die eigenanamnestisch erhobenen Krankheiten Herzinfarkt und Schlaganfall ergeben. Datenbasis sind die im Rahmen der Deutschen Herz-Kreislauf-Präventionsstudie (DHP) durchgeführten nationalen und regionalen Gesundheitssurveys, die in den Jahren von 1984 bis 1991 durchgeführt wurden. Untersucht wurden dabei in der Altersgruppe der 40–69jährigen insgesamt 12445 Männer und 13335 Frauen. Die Erfassung der kardiovaskulären Krankheiten erfolgte mittels eines standardisierten Selbstausschfragebogens. 648 (5,2%) der Männer und 252 (1,9%) der Frauen berichteten, daß sie bereits einen Herzinfarkt erlitten hatten. 209 (1,7%) der Männer und 143 (1,1%) der Frauen hatten bereits einen Schlaganfall erlitten. Unter Verwendung eines fünfstufigen Sozialschichtindex, der die Merkmale Einkommen, Schulbildung und beruflicher Status umfasst, ergab sich für beide Krankheiten ein sozialer Gradient, wobei in niedrigeren Sozialschichten jeweils eine höhere Krankheitshäufigkeit zu verzeichnen war. Dieser Zusammenhang mit der Sozialschicht bleibt erhalten, wenn man für die wichtigsten kardiovaskulären Risikofaktoren wie Alter, Rauchverhalten, Bluthochdruck, Hypercholesterinämie und Übergewicht kontrolliert.

Insgesamt verweisen die Resultate darauf, dass in der Bundesrepublik Deutschland ebenso wie in anderen westlichen Industrienationen soziale Faktoren unabhängig von den bekannten kardiovaskulären Risikofaktoren einen signifikanten Einfluß auf die Entstehung kardiovaskulärer Krankheiten ausüben.

Résumé

Inégalité sociale et survenue d'accidents coronariens et cérébrovasculaires dans l'ex-Allemagne Fédérale
On étudie quelles sont les influences de la classe sociale dans l'ex-Allemagne Fédérale sur la surve-

nue des infarctus du myocarde et des congestions cérébrales. Les données viennent du programme allemand de prévention des maladies cardiovasculaires durant les années 1984 à 1991. 12445 hommes et 13335 femmes entre 40 et 69 ans ont été observés. L'étude a été faite avec des questionnaires standardisés. 648 (5,2%) des hommes et 252 (1,9%) des femmes déclarent avoir déjà eu un infarctus, 209 (1,7%) des hommes et 143 (1,1%) des femmes une congestion cérébrale. A l'aide d'un index en cinq points comportant, entre autres, les niveaux de salaire, d'études et de profession, on a pu mettre en évidence un gradient social pour ces deux maladies (la classe sociale inférieure correspondait à une fréquence plus élevée de cas de maladies). Le résultat est le même après contrôle des facteurs de risque cardiovasculaires comme l'âge, le tabagisme, l'hypercholestérolémie et l'excès pondéral. En Allemagne Fédérale comme ailleurs, les facteurs socioéconomiques exercent une influence déterminante sur la survenue des maladies cardiovasculaires.

Summary

Social inequalities for myocardial infarction and stroke in West-Germany

It is examined to which extent social inequalities exist in West-Germany (old federal states) regarding myocardial infarction and stroke in the general population. Databases were the regional and national health surveys which were conducted in the framework of the German Cardiovascular Prevention Study (GCP) from 1984 to 1991. 12445 males and 13335 females aged 40–69 years were included in this analysis. The assessment of myocardial infarction and stroke was done by a self administered questionnaire. 648 (5.2%) males and 252 (1.9%) females reported a myocardial infarction. 209 (1.7%) males and 143 (1.1%) females reported a stroke. Social class was measured using an additive index comprising the dimensions income, occupational status and education. For both genders it was found that the prevalence of myocardial infarction and stroke increased significantly with decreasing social class. This association remained significant also under control for age and the cardiovascular disease risk factors cigarette smoking, hypertension, hypercholesterolemia and overweight. The results clearly demonstrate that in West-Germany – as was shown already for many other western industrialized nations – social factors independently from the classical risk factors have a significant effect on the incidence of myocardial infarction and stroke.

Literaturverzeichnis

- 1 Mielck A, Helmert U. Krankheit und soziale Ungleichheit: Empirische Studien in West-Deutschland. In: Mielck A (Hrsg.). Krankheit und soziale Ungleichheit. Epidemiologische Forschungen in Deutschland. Opladen: Leske und Budrich, 1993 (im Druck).
- 2 Bundesministerium für Jugend, Familie, Frauen und Gesundheit. Daten des Gesundheitswesens, Ausgabe 1989. Schriftenreihe des BMJFFG, Band 159. Stuttgart: W. Kohlhammer, 1989.
- 3 Pocock SJ, Shaper AG, Cook DG, Phillips AN, Walker M. Social class differences in ischaemic heart disease in British men. *Lancet* 1984; 2:197–201.
- 4 Rose G, Marmot MG. Social class and coronary heart disease. *Br Heart J* 1981; 45:13–19.
- 5 Holme J, Helgeland A, Hjerman J, Seren P. Socio-economic status as a coronary risk factor: The Oslo Study. *Acta Med Scand* 1982; Suppl. 660:147–151.
- 6 Rosengren A, Wedel H, Wilhelmsen L. Coronary heart disease and mortality in middle aged men from different occupational classes in Sweden. *Br Med J* 1988; 297:1497–1500.
- 7 Wing S. Social inequalities in the decline of coronary mortality. *Am J Public Health* 1988; 78:1415–1416.
- 8 Buring JE, Evans DA, Fiore M, Rosner B, Hennekens CH. Occupational risk of death from coronary heart disease. *JAMA* 1987; 258:791–792.
- 9 Pell S, Fayerweather WE. Trends in the incidence of myocardial infarction and in associated mortality and morbidity in a large employed population, 1957–1983. *N Engl J Med* 1985; 312:1005–1011.
- 10 WHO MONICA Project Principal Investigators: The WHO MONICA Project (Monitoring trends and determinations in cardiovascular disease): a major international collaboration. *J Clin Epidemiol* 1988; 41:105–104.
- 11 GCP-Study Group. The German Cardiovascular Prevention Study (GCP): Design and Methods. *Eur Heart J* 1988; 9:1058–1066.
- 12 Lemke-Goliasch P, von Troschke J, Geiger A (Hrsg.). *Gesund leben in der Gemeinde*. St. Augustin: Asgard, 1992.
- 13 von Troschke J, Klaes L, Maschewsky-Schneider U (Hrsg.). *Erfolge gemeindebezogener Prävention. Ergebnisse der Deutschen Herz-Kreislauf-Präventionsstudie (DHP)*. St. Augustin: Asgard, 1992.
- 14 Hoffmeister H, Hoeltz J, Schön D, Schröder E, Günther B. Nationaler Untersuchungs-Survey und regionale Untersuchungs-Surveys der DHP, Band I. DHP-Forum 1/1988, Bonn 1988.
- 15 Hoffmeister H, Stolzenberg H, Schön D, Thefeld W, Hoeltz J, Schröder E. Nationaler Untersuchungs-Survey und regionale Untersuchungs-Surveys der DHP, Band II. DHP-Forum 2/1988, Bonn 1988.
- 16 National Center for Health Statistics: Plan and operation for the NHANES I Epidemiologic Followup Study 1982–1984. Vital and Health Statistics, Series I, No. 22. DHHS Publication No. (PHS) 87-1324, Public Health Service. US Government Printing Office. Washington, 1987.
- 17 INFRATEST-Gesundheitsforschung. *Der Einfluss von Sozialfaktoren auf das Gesundheitsverhalten der Bevölkerung*. München 1981.
- 18 Helmert U, Shea S, Herman B, Greiser E. Relationship of social class and risk factors for coronary heart disease in West Germany. *Public Health* 1990; 4:399–416.
- 19 Neter J, Wasserman W, Kutner MH. *Applied linear regression models*. Second Edition. Homewood: Irwin, 1989.
- 20 SAS Institute Inc. *SAS/STAT Users Guide, Version 6, Fourth Edition, Volume 2*. Cary 1989.
- 21 Löwel H, Lewis M, Hörmann A, Eberle E, Bolte HD, Gostomzyk J, Keil U. Morbidität und Mortalität an akutem Herzinfarkt. Daten aus der MONICA-Studienregion Augsburg (1985–1988). *Muench Med Wschr* 1991; 133:20–23.
- 22 Herman B, Stüdemann G, Greiser E. Trends in acute myocardial infarction mortality, morbidity and medical care in the city of Bremen: Results of a WHO MONICA acute coronary event register, 1985–1988. *Ann Epidemiol* 1993, im Druck.
- 23 Bormann C, Hoeltz J, Hoffmeister H, et al. Subjektive Morbidität. Prävalenz, Reliabilität und Validität von Angaben über Herz-Kreislaufkrankheiten, Diabetes und Risikofaktoren im Nationalen Untersuchungs- und Befragungssurvey 1984–1986. Beiträge des Bundesgesundheitsamtes zur Gesundheitsberichterstattung II. München: MMV Medizin-Verlag, 1990.
- 24 Rothman KJ. *Modern Epidemiology*. Boston: Little Brown, 1986.
- 25 Kannel WB. An overview of the risk factors for cardiovascular disease. In: Kaplan NM, Stamler J. *Prevention of coronary heart disease. Practical management of the risk factors*. Philadelphia: W. B. Saunders, 1983, 1–19.
- 26 Shapiro S, Weinblatt E, Frank CW, Sager RV. Social factors in the prognosis of men following first myocardial infarction. *Milbank Q* 1970; 48:37–50.
- 27 Hrubec Z, Zukel WJ. Socio-economic differentials in prognosis following episodes of CHD. *J Chron Dis* 1971; 23: 881–889.
- 28 Koskenvuo M, Kaprio J, Romo M, Langinvainio H. Incidence and prognosis of IHD with respect to marital status and social class. *J Epidemiol Community Health* 1981; 35: 192–196.
- 29 Kotke TE, Young DT, McCall MM. Effect of social class on recovery from myocardial infarction. *Minn Med* 1980; 63:590–597.
- 30 Maschewsky W, Schneider U. *Soziale Ursachen des Herzinfarkts*. Frankfurt/New York: Campus, 1982.
- 31 Salonen J. Socio-economic status and risk of cancer, cerebral stroke, and death due to coronary heart disease: a longitudinal study in Eastern Finland. *J Epidemiol Community Health* 1982; 36:294–297.
- 32 Holme I, Helgeland A, Hjerman J, et al. Four-year mortality by socio-economic indicators: the Oslo Study. *J Epidemiol Community Health* 1980; 34:48–52.
- 33 Liu K, Cedres LB, Stamler J, et al. Relationship of education to major risk factors and death from coronary heart disease, cardiovascular diseases and all causes: findings of three Chicago epidemiologic studies. *Circulation* 1982; 66:1308–1314.
- 34 Kraus JF, Borhani NO, Franti CE. Socioeconomic status, ethnicity, and risk of coronary heart disease. *Am J Epidemiol* 1980; 111:407–414.
- 35 Siegrist J. Contributions of sociology to the prediction of heart disease and their implications for public health. *Eur J Publ Health* 1991; 2:10–21.

Die Deutsche Herz-Kreislauf-Präventionsstudie (DHP) wird gefördert durch das Bundesministerium für Forschung und Technologie und das Bundesministerium für Jugend, Familie, Frauen und Gesundheit.

Korrespondenzadresse:

Dr. rer. pol. Uwe Helmert, M. S.

Abteilung Epidemiologie

Bremer Institut für Präventionsforschung und Sozialmedizin

(BIPS)

Grünenstrasse 120

D-28199 Bremen/Deutschland