

Krebsmortalität nach Beruf

Raymond Gass

Epidemiologe, CH-3067 Boll-Bern

Einleitung

In der Krebsmortalität nach Berufsgruppen bestehen unzählige Unterschiede (1): aber welche sind grundlegender Art? Kann aufgrund der komplexen Zusammenhänge durch statistische Analysen ein Basismodell «Krebs und Beruf» erarbeitet werden?

Methodik

Die gesamtschweizerischen jährlichen altersstandardisierten Todesraten 35- bis 74jähriger Männer (Schweizer und Ausländer) nach Todesursachen werden als absolute und proportionale Mortalitätsquoten von 1979 bis 1983 (Tabelle 1) gleichgesetzt mit 100 in Form der SMR-Werte (Standardized Mortality Ratio) und der SPMR-Werte (Standardized Proportionate Mortality Ratio). Unterschiede in der direkt standardisierten Krebsmortalität nach Berufsgruppen können dadurch einfach und klar dargestellt werden. Bei jedem 3. Todesfall im Alter von 35 bis 74 Jahren ist ein Malignom die Todesursache; das sind in der Schweiz im Durchschnitt täglich 14 Männer. Unter den ab 35.

Die Rohdaten der Sterbekarten und die Grunddaten der Volkszählung hat das Bundesamt für Statistik geliefert. Diese Studie wurde gefördert durch den SUVA-Fonds zur Unterstützung wissenschaftlicher Arbeiten (Nr. B 405.4).

Altersjahr gestorbenen Männern liegt der Median für die Todesursache Lungenkarzinom bei 68 Jahren, für die Nichtlungenkarzinome bei 72 Jahren.

Neben diesen Mortalitätsquoten kann im Kollektiv der in den Jahren 1979 bis 1983 Gestorbenen (N = 77318) organspezifisch das relative Krebsrisiko nach der Vierfeldertafel der Tabelle 2 für eine Berufsgruppe berechnet werden, aus den beobachteten und erwarteten Todesfällen, kombiniert nach acht 5Jahres-Altersklassen für 35- bis 74jährige. Diese relative und die proportionale (SPMR) Mortalität sind im Idealfall identisch: dann entspricht die gewählte Standardbevölkerung der tatsächlichen Altersstruktur einer Berufsgruppe, und nach Alter unverzerrt bilden die Todesfälle der Kontrollgruppe die lebende Wohnbevölkerung wahrheitsgetreu ab.

Alle Männer sind nach dem Prinzip in Tabelle 3 einer der aufgebauten 55 Berufsgruppen zugeordnet (2, 3). Während bei 35- bis 74jährigen der Gestorbenen mindestens 95% aktiv erwerbstätig sind, sinkt dieser Anteil bei 65- bis 69jährigen auf 18% und bei 70- bis 74jährigen auf 4%. Um eine möglichst hohe Übereinstimmung zwischen Angaben des Berufes über Gestorbene auf der amtlichen Sterbekarte und Befragter selbst auf dem Volkszählungsformular (Dezember 1980) zu erzielen, wird der Beruf nach folgenden Kri-

Tab. 1

1979/83 - SCHWEIZ - 35- BIS 74JÄHRIGE MÄNNER			MORTALITAETSZIFFERN	
JÄHRLICHE ALTERSSTANDARDISIERTE ¹ TODESRATE/100'000			ABSOLUT ALS	PROPORTIONAL BZW. ALS SPMR JE = 100
TODESURSACHE:	LUNGEN-KARZINOM	(LUN)	121.9	10.9 %
	MALIGNOME OHNE LUNGEN	(MOL)	245.6	22.0 %
	ALLE MALIGNOME	(MAL)	367.5	33.0 %
	HERZ-KREISLAUF-KRANKHEITEN		434.1	38.9 %
	ÜBRIGE URSACHEN		313.4	28.1 %
	ALLE URSACHEN		1115.0	100.0 %

¹ WHO-Standardbevölkerung Europas der 35- bis 74jährigen

RELATIVES MORTALITÄTSRISIKO

VIERFELDERTAFEL:

	BERUFSGRUPPE K ALS FALLGRUPPE	BERUFSGRUPPE (N - K) ALS KONTROLLGRUPPE	INSGESAMT
TODESURSACHE:			
MALIGNOM (ORGANSPEZIFISCH)	A _i	B _i	(A + B) _i
ÜBRIGE URSACHEN OHNE TUMOREN	C _i	D _i	(C + D) _i
INSGESAMT	(A + C) _i	(B + D) _i	N _i

i VIERFELDERTAFELN NACH 5JAHRES-ALTERSKLASSEN

RELATIVES RISIKO: $O/E = \sum a_i / \sum \frac{(a_i + b_i)(a_i + c_i)}{n_i}$

Signifikanztest unter Kombination der i Vierfeldertafeln
 Der Berufsgruppe k nahverwandte Berufsgruppen werden in der Kontrollgruppe ausgeschlossen

Tab. 2

terien ausgesucht: aktiv Erwerbstätige nach ausgeübtem Beruf; Nichtaktive nach Beruf, vor Eintritt in das Rentenalter ausgeübt, andernfalls dem zuletzt erlernten Beruf mit abgeschlossener Berufslehre oder abgeschlossenem Studium; in der Gruppe Nichtklassierte (13%) zusammengefasst sind Personen ohne Beruf, Arbeitskräfte mit nicht bestimmtem Beruf, ferner alle Berufe mit einem Populationsanteil von unter 3%. Trotz Anwenden desselben Berufskodes können systematische Fehler (4) entstehen, im Zähler (Gestorbene) und im Nenner (Wohnbevölkerung). Diesem systematischen Fehler unterliegen die absoluten berufsspezifischen SMR-Werte, aber nicht die proportionalen SPMR-Werte.

Resultate

1. Indikator

Zwischen der ursachenspezifischen absoluten Mortalität und der proportionalen Lungen- und Nichtlungen-Karzinomsterblichkeit bestehen aufgrund der Mortalitätsquoten der 55 verschiedenen Berufsgruppen folgende Zusammenhänge (Tabelle 4):

- eine hohe proportionale Nichtlungen-Krebsmortalität ist verbunden mit einer niedrigen absoluten Mortalität an Lungenkarzinom, Herz-Kreislauf-Krankheiten und übrigen diversen Todesursachen (signifikante negative Korrelationen);

Tab. 3

AUFBAU DER BERUFSGRUPPEN (BEISPIELE)

BERUFE DER NAHRUNGSMITTELHERSTELLUNG

- * BÄCKER, KONDITOREN
- * MILCHARBEITER KÄSER, MILCHKONSERVIERER U.A.
- * METZGER FLEISCHVERARBEITER
- * ÜBRIGE BERUFE

BERUFE DER HOLZVERARBEITUNG

- * ZIMMERLEUTE
- * SCHREINER
- * ÜBRIGE BERUFE SÄGER, HOLZBEIZER, SCHNITZLER

BERUFE DER METALL- UND MASCHINENINDUSTRIE

- * MECHANIKER
- * ELEKTRIKER, ELEKTROMONTEURE
- * ÜBRIGE BERUFE GIESSER, SCHWEISSER, SCHLOSSER, SCHMIEDE, WERKZEUGMACHER, SPENGLER, MONTEURE, SANITÄRINST.

BERUFE DES BAUWERBES

- * MAURER
- * MALER, GIPSER
- * BAUHANDLANGER, ERDARBEITER
- * ÜBRIGE BERUFE PLATTENLEGER, DACHDECKER U.A.

LANDWIRTSCHAFTLICHE BERUFE

- * LANDWIRTE
- * ÜBRIGE BERUFE WIE REB-, OBST- U. GEMÜSEBAUER, GÄRTNER

N = 55 BERUFSGRUPPEN

RANGKORRELATIONEN r_s	SPMR _{LUN}	SPMR _{MOL}
SMR: LUNGENKARZINOM (LUN)	+ .776 ***	- .366 **
MALIGNOME OHNE LUNGEN (MOL)	+ .167	+ .132
HERZ-KREISLAUF-KRANKH.	+ .018	- .280 *
ÜBRIGE TODESURSACHEN	+ .213	- .477 ***
ALLE URSACHEN	+ .222	- .305 *

*** p < 0.001
 ** p < 0.01
 * p < 0.05

Tab. 4

- aber die proportionale Lungen-Krebsmortalität ist unabhängig von der absoluten Mortalität an Nichtlungen-Malignomen, Herz-Kreislauf-Krankheiten und diversen Todesursachen (nicht signifikante positive Korrelationen).

Berufsgruppen mit homogenem Verteilungsmuster der Todesursachen können zu Risikoklassen zusammenge-

fasst werden, und zwar - ohne den durch die Berufskodierung entstehenden systematischen Fehler berücksichtigen zu müssen - mit dem induktiv formulierten Indikator, der berufsspezifisch das Verhältnis zwischen Lungenkrebs- und Nichtlungenkrebs-Mortalität abbildet: diese Verhältniszahl ist für jede Berufsgruppe identisch, ob aus ihren SMR- oder aus ihren SPMR-Werten berechnet. 15 Berufsgruppen liegen im 95%-Vertrauensbereich des Mittelwertes dieses Indikators und sind der mittleren Kategorie C zugeteilt (Tabelle 5). Alle Berufsgruppen mit einer Verhältniszahl über, beziehungsweise unter, diesem Vertrauensbereich werden rangmässig aufgeteilt in je zwei gleich starke Kategorien A und B beziehungsweise D und E. In der Kategorie A klassiert sind alle Berufe des Baugewerbes - Maurer, Maler-Gipser, Bauhandlanger und die übrigen Berufe des Baugewerbes -, weiter die Baumaschinenführer und Chauffeure, Berufe der Steinverarbeitung, der Reinigung und Förster/Waldarbeiter. In der Kategorie E Berufe, die - mit Ausnahme der Köche - alle den Seminarabschluss oder die Maturität verlangen.

Die Gesamtmortalität der Berufsgruppen (Tabelle 6) nimmt linear zu von der Kategorie E (12% unter dem Schweizer Mittelwert) zur Kategorie A (14% über dem Schweizer Mittelwert). Während die proportionale Lungen-Krebsmortalität noch betonter von E zu A ansteigt, fällt ebenso gesetzmässig die proportionale Nichtlungen-Krebsmortalität in umgekehrter Richtung auf. Die proportionalen Mortalitätsquoten unterscheiden sich kaum vom andersartig berechneten relativen Krebsrisiko; diese Kongruenz ist ein Mass der Gültigkeit und Zuverlässigkeit.

Tab. 5

55 BERUFSGRUPPEN, GEORDNET NACH LUN/MOL-QUOTIENTEN DER SMR- ODER SPMR-WERTE (95%-VB_x = 0.89 - 1.08)

1.36 - 2.02 KATEGORIE A	1.09 - 1.29 KATEGORIE B	0.89 - 1.08 KATEGORIE C	0.65 - 0.88 KATEGORIE D	0.38 - 0.61 KATEGORIE E
2.02 FÖRSTER, WALDARBEITER	BERUFE TEXTILHERST.	METZGER	KÜNSTLERISCHE BERUFE	JOURNALISTEN/PSYCHOL.
MAURER	ÜBR. BERUFE METALLIND.	WERKMEISTER/VORARBEITER	ZEICHNER	CHEMIKER (AKADEMIKER)
BAUMASCHINENFÜHRER	BERUFE LEDERHERST.	ÜBR. BERUFE NAHRUNGSMITTEL	HAUSWIRTSCHAFTL. BERUFE	ZAHN-/TIERÄRZTE, APOTH.
BERUFE STEINVERARB.	ÜBR. BERUFE HOLZVERARB.	CHEMIEARBEITER	KAUFM./VERWALT. ANGEST.	RECHTSANWÄLTE, NOTARE
ÜBR. BERUFE BAUGEWERBE	MILCHARBEITER	BERUFE PAPIERHERSTELLUNG	BUCHHALTER	BERUFE IN UNTERRICHT
CHAUFFEURE	BERUFE DER BAHNEN	COIFFEURE	TECHNIKER	KÖCHE
BERUFE DER REINIGUNG	TRANSPORTARBEITER	ÜBR. BERUFE LANDWIRTSCHAFT	GASTWIRTE, HOTELIERS	ARCHITEKTEN/INGENIEURE
MALER, GIPSER	BERUFE UHRENHERST.	NICHT-KLASSIERTE	LEIT. BEAMTE/UNTERNEHMER	DIENTSL. KAUFLEUTE
BAUHANDLANGER, ERDARB.	ELEKTRIKER/MONTEURE	SCHREINER	BERUFE GRAPH. GEMERBE	PFARRER, GEISTLICHE
	BERUFE SICHERHEITS- UND ORDNUNGSPFLEGE	TECHN. HILFSBERUFE	BÄCKER, KONDITIONEN	ÄRZTE <u>0.38</u>
		LANDWIRTE	BERUFE TEXTILVERARBEIT.	
		NACHRICHTENVERKEHRSBERUFE		
		MECHANIKER		
		ZIMMERLEUTE		
		VERKAUF SBERUFE		
N = 9	N = 10	N = 15	N = 11	N = 10

BERUFS-KATEGORIE	GESAMTMORTALITÄT		LUNGEN-KARZINOM		NICHTLUNGEN-KARZINOME	
	SMR ALLE URSACHEN		SPMR LUN	O/E	SPMR MOL	O/E
A	114		137	1.35	93	0.93
B	105		117	1.16	96	0.96
C	99		95	0.95	98	0.99
D	95		86	0.86	106	1.06
E	88		57	0.56	120	1.20
ALS 100 ALS 1.00 O/E = RELATIVES RISIKO	1115.0/100'000		10.9 ‰ 8316/77318		22.0 ‰ 16996/77318	

Tab. 6

2. Lungenkrebsmortalität

Die absolute Lungenkrebsmortalität ist für die Berufe der Kategorie A dreimal so hoch wie für die Berufe der Kategorie E: SMR-Werte 156 zu 50 (Abbildung 1).

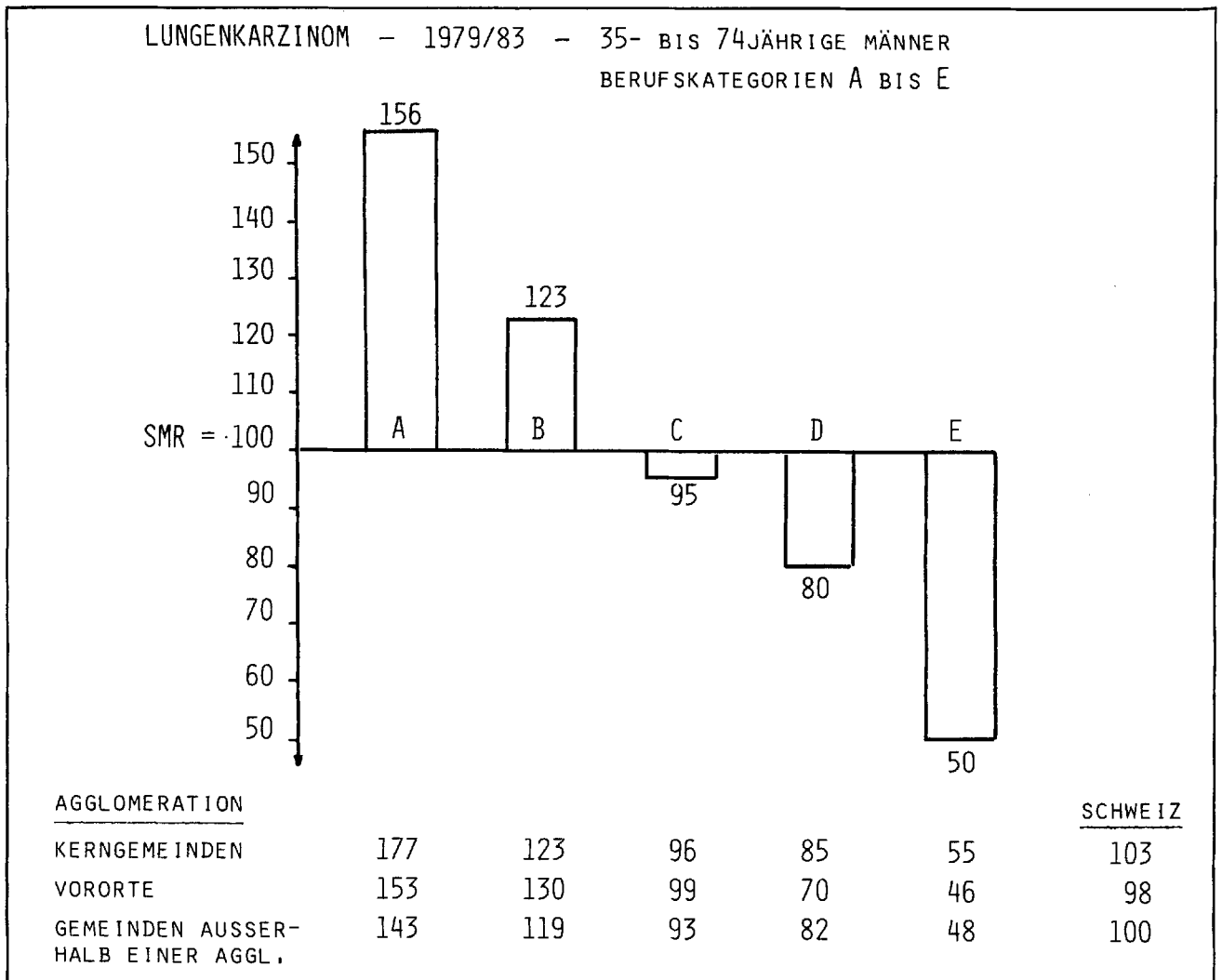
Während die Unterschiede zwischen benachbarten Kategorien statistisch signifikant sind, bleiben innerhalb einer Kategorie alle Differenzen regional zwischen Kerngemeinden der 37 Agglomerationen (5), ihren Vororten und Gemeinden ausserhalb einer Agglomeration zufälliger Art.

3. Krebsmortalität ohne Lungen

Sowohl berufsspezifisch wie auch regional deckt die Nichtlungen-Krebsmortalität keine wesentlichen Unterschiede auf (Abbildung 2). Das leicht U-förmige Bild der SMR-Werte der 5 Kategorien stellt eine Resultierende dar. Die Krebsmortalität organspezifisch nach den fünf Berufsgruppen-Kategorien untersucht, bestätigt den Additionseffekt (Tabelle 7):

- nur die Pankreas-, Leber-, Gehirn- und Nierentumoren wiedergeben die U-Verteilung mit niedrigen SMR-Werten in der Kategorie C;
- die Malignome des oberen Verdauungstraktes - Magen, Oesophagus und Mundhöhle/Rachen - und der Harnblase folgen dem berufsspezifischen Inzidenzgefälle des Lungenkarzinoms;

Abb. 1



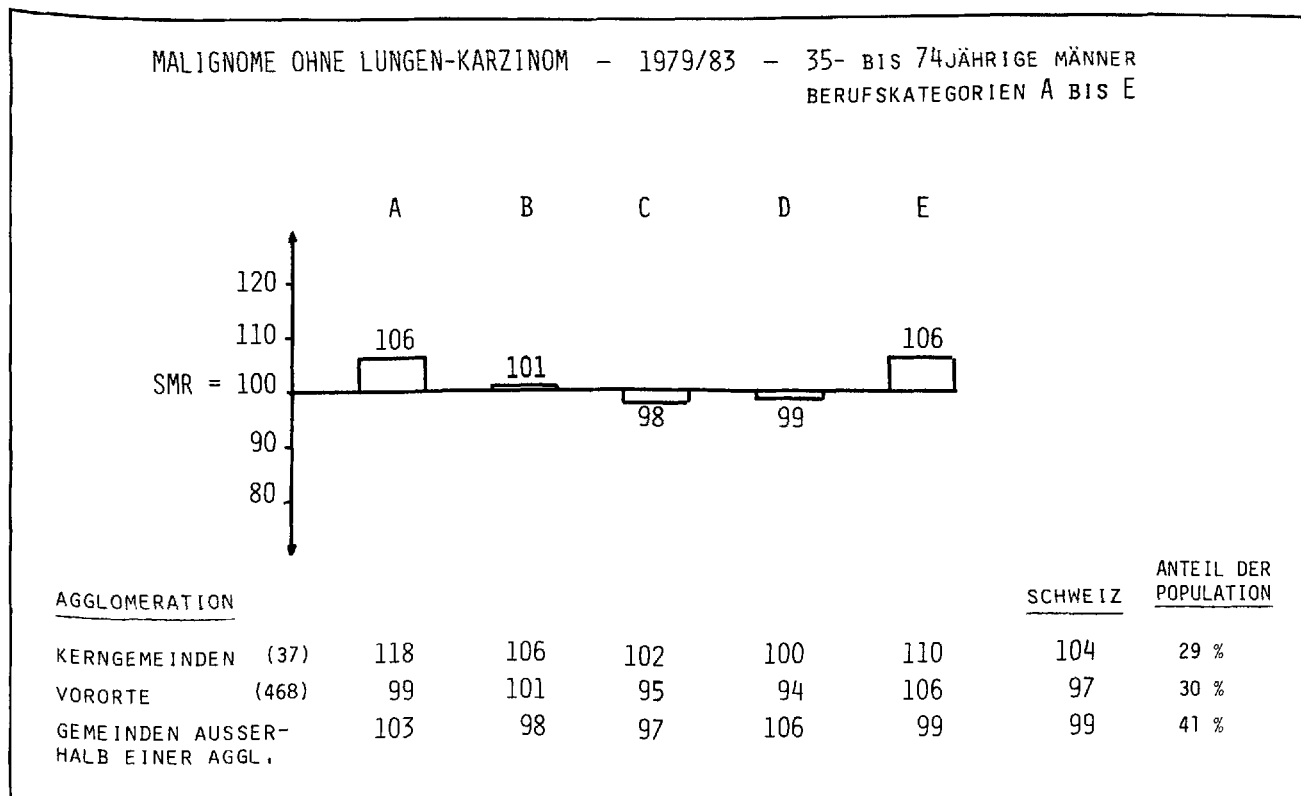


Abb. 2

Tab. 7

NICHTLUNGEN-KARZINOME - 1979/83 - 35- BIS 74JÄHRIGE MÄNNER

TYP	SMR	ORGAN	KATEGORIEN DER BERUFSGRUPPEN					ALS SMR = 100 TODESRATE PRO 100'000
			A	B	C	D	E	
		MAGEN	127	108	104	79	72	25.82
		OESOPHAGUS	136	99	108	75	62	14.01
		MUNDHÖHLE, RACHEN	152	93	103	80	67	17.02
		HARNBLASE	122	102	95	99	93	12.50
		LYMPHAT, GEWEBE	83	104	97	105	130	27.44
		PROSTATA	95	98	97	108	109	24.99
		KOLON	88	99	93	111	147	22.78
		REKTUM	84	117	91	112	106	12.21
		PANKREAS	108	91	100	99	106	16.41
		LEBER	114	94	87	116	129	9.67
		GEHIRN	97	108	85	113	140	9.75
		NIEREN MIT URETER	97	103	90	109	141	10.52
	ÜBRIGE ORGANE	102	99	101	97	99	42.47 = 17 %	
	KARZINOME OHNE LUNGEN	106	101	98	99	106	245.60 = 100 %	

- das umgekehrte berufsspezifische Inzidenzgefälle besitzen die Malignome des unteren Verdauungstraktes - Kolon und Rektum -, ferner die Tumoren des lymphatischen Gewebes und das Prostata-Karzinom.

Diskussion

Die Abnahme und Zunahme populationsstarker Berufe in der Industrie- und Dienstleistungsgesellschaft scheinen den Panorama-Wechsel der organspezifischen Krebsmortalität von Generation zu Generation zu verursachen - bei etwa konstanter Malignom-Gesamtsterblichkeit. Auch können regionale Unterschiede der organspezifischen Krebsmortalität bedingt sein durch unterschiedliche Anteile der Berufsgruppen dieser Kategorien.

Aus diesen Resultaten abzuleiten ist die Krebsprävention: diese sollte unbedingt berufsorientiert umgesetzt werden, da die Gesundheitsförderung die stark mit dem Beruf verknüpften, gesundheitsschädlichen Lebensgewohnheiten ändern muss. Entscheidend ist das allgemeine Gesundheitsverhalten im Kollektiv einer bestimmten Berufsgruppe während der alltäglichen Freizeit und Arbeitszeit.

Tab. 8

1979/83 - 35- BIS 74JÄHRIGE MÄNNER				
DER IMAGINÄRE MANN MIT NIEDRIGER KREBSMORTALITÄT				
BERUFSGRUPPE MIT NIEDRIGER KREBSMORTALITÄT	ORGAN	TODESRATE PRO 100'000	SMR	P(o/E)
LEITENDE BEAMTE UND UNTERNEHMER	MUNDHÖHLE U. RACHEN	6.06	36	***
	OESOPHAGUS	8.18	58	*
	MAGEN	19.18	74	n.s.
LANDWIRTE	KOLON	15.37	67	**
	LEBER	4.56	47	***
	HARNBLASE	7.53	60	***
ÜBRIGE BERUFE DER LANDWIRTSCHAFT	REKTUM	8.10	66	*
	PROSTATA	21.04	84	*
	NIEREN	5.87	56	**
ÜBRIGE BERUFE DER METALLINDUSTRIE	PANKREAS	10.97	67	**
PFARRER, GEISTLICHE	LUNGEN	33.05	27	**
ALLE BERUFE (x̄)	GEHIRN	9.75	100	
BERUFE DER TEXTILHERSTELLUNG	LYMPHAT.GEW.	8.72	32	**
	ÜBRIGE ORGANE	27.12	64	*
DER IMAGINÄRE		185.50 =	50	
			SMR	MALIGNOME
BUCHHALTER		206.30	56	
PFARRER, GEISTLICHE		208.87	57	
ÄRZTE		216.03	59	

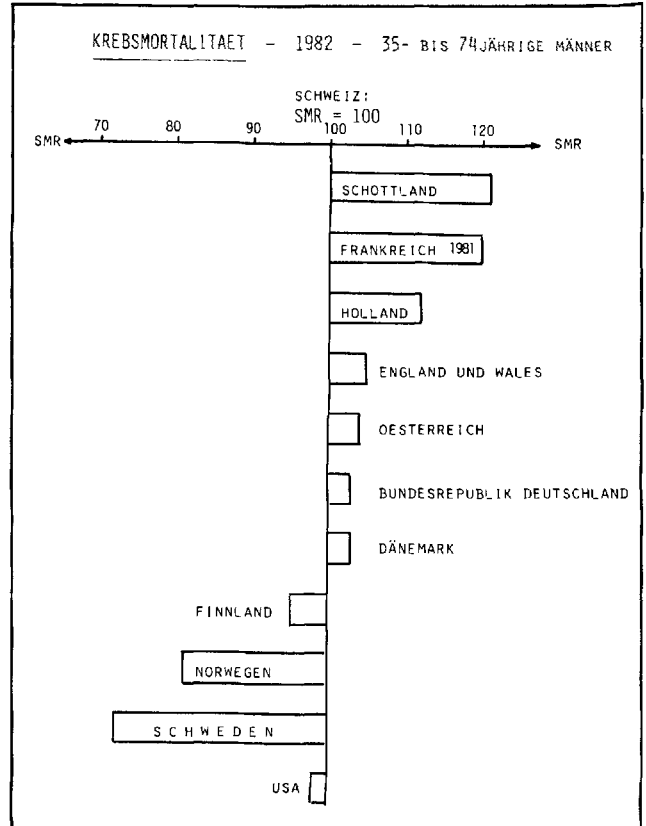


Abb. 3

Die Krebsmortalität der imaginären 35- bis 74jährigen Männer, die für die einzelnen Organe die Krebsmortalität der Berufsgruppe mit niedriger Todesrate tragen (Tabelle 8),

- oberer Verdauungstrakt der leitenden Beamten/Unternehmer
- Kolon und Rektum, Leber, Harnblase und Nieren landwirtschaftlicher Berufe
- Lungen der Geistlichen
- bei Gehirntumoren gibt es keine statistisch gesicherte privilegierte Berufsgruppe
- übrige Organe der Erwerbstätigen in der Textilherstellung

wäre unter schweizerischen Bedingungen 50% der tatsächlichen mittleren Krebssterblichkeit. Diesem Imaginären am nächsten (SMR-Werte um mindestens 40% niedriger) sind Buchhalter, Pfarrer und Ärzte. Aufgrund der organspezifischen Inzidenzraten weltweit geführter Krebsregister haben Doll und Peto (6) berechnet, dass 1970 in den U.S.A. etwa 75 oder 80% aller Krebsfälle vor dem 65. Altersjahr verhütbar sein könnten. Die Krebsmortalität der Schweiz international verglichen (mit Hilfe der Zahlen in WHO-Publikationen (7) nach 10Jahres-Altersklassen standardisiert), können Schotten und Franzosen keine Vorbilder sein (Abbildung 3), aber die Schweden - wie seinerzeit bei der Säuglingssterblichkeit - beweisen, dass die Krebsmortalität auch in der Schweiz um mindestens 30%

herabgesetzt werden kann. Die interdisziplinär anzulegende Krebsprävention bis zum Jahr 2000 wird durch allgemeine Gesundheitsförderung betont berufsorientiert umzusetzen sein.

Zusammenfassung

Die 55 Berufsgruppen, welche die männliche Wohnbevölkerung der Schweiz voll umfassen, können nach ihren absoluten und proportionalen Mortalitätsquoten von 1979 bis 1983 (altersstandardisiert für 35- bis 74jährige) einer Krebsrisiko-Kategorie zugeordnet werden. Die Lungenkrebsmortalität ist für alle baugewerblichen Berufe, auch für Baumaschinenführer und Chauffeure, dreimal höher als für Berufe, die den Seminarabschluss oder die Maturität verlangen. Diesem Inzidenzgefälle folgen die Karzinome des oberen Verdauungstraktes und der Harnblase, während das umgekehrte berufsspezifische Inzidenzgefälle die Kolon- und Rektum-Karzinome, die Tumoren des lymphatischen Gewebes und das Prostata-Karzinom besitzen. Aus den Resultaten abzuleiten ist die Krebsprävention: diese sollte durch allgemeine Gesundheitsförderung unbedingt berufsorientiert umgesetzt werden.

Résumé

Mortalité du cancer par groupes professionnels

La population masculine suisse de 35 à 74 ans est divisée en 55 groupes professionnels, groupes qui peuvent être classés en diverses catégories de risques de cancers selon leurs taux absolus et proportionnels de mortalité durant les années 1979 à 1983 (taux standardisés par âge). Le taux de mortalité du cancer des poumons est trois fois plus élevé dans les professions du bâtiment, y compris pour les conducteurs de machines de chantier et les chauffeurs, que dans les professions de l'enseignement ou celles qui font suite à une maturité. Les cancers de l'appareil digestif supérieur et de la vessie montrent la même tendance de risque par les catégories professionnelles comme le cancer des poumons, tandis que l'inverse est observé pour les cancers du côlon et du rectum, pour les tumeurs des tissus lymphatiques et de la prostate. La prévention du cancer dérive de ces résultats: elle doit absolument être orientée selon l'appartenance professionnelle à travers les exigences générales de la santé.

Summary

Cancer mortality in occupational groups

The 55 profession groups, fully enclosing the male population of Switzerland, can be adjoined to a cancer risk category, according to their absolute and proportional mortality rate from 1979 to 1983 (age standardized for 35- to 74-years old). Lung-cancer mortality is for all building trade professions, even for building engine and truck drivers, three times higher as for professions asking school-leaving examination. The carcinoma of the superior digestion tract and the bladder follow this falling incidence, while the opposite, profession specific falling incidence being shown by colon and rectum cancers and by the tumours of the lymphatic tissue and the prostata. Deduction of the results is cancer prevention: this should be carried out by a general, profession-orientated furtherance.

Literatur

- [1] Logan WPD: Cancer mortality by occupation and social class, 1851-1971. IARC Scientific Publications No. 36; Studies on Medical and Population Subjects No. 44; 1982.
- [2] Bundesamt für Statistik: Eidgenössische Volkszählung 1980, Erwerbstätigkeit; Band 9. Statistische Quellenwerke der Schweiz, Heft 709, 1985.
- [3] Bundesamt für Statistik: Klassifikation der Berufe, der Stellung im Beruf, der Erwerbsklassen; für die Schlüsselung der Statistikkarten der Bevölkerungsbewegung, 1979.
- [4] Beer V, Greusing T, Minder CE: Berufsbezogene sozio-ökonomische Gruppen für die Schweiz: sozialwissenschaftliche Grundlagen und Untersuchungen zur Validität. Sozial- und Präventivmedizin 1986; 274-280.
- [5] Schuler M: Abgrenzung der Agglomerationsräume in der Schweiz 1980. Beiträge zur schweizerischen Statistik, Heft 105, 1983.
- [6] Doll R and Peto R: The Causes of Cancer. JNCI 1981; 66: 1191-1308.
- [7] WHO: World Health Statistics Annual. Geneva, 1983-1984.