

## **Untersuchungen zur Epidemiologie des Herzinfarktes mit Aktenmaterial einer Lebensversicherungsgesellschaft<sup>1</sup>**

*Th. Abelin, E. Grandjean, F. Kaufmann, K. Bättig*

### *Zusammenfassung*

Die epidemiologisch-statistische Analyse der Sterbefälle einer Lebensversicherungsgesellschaft während 10 Jahren ergab:

- Das nach Alter und Körpergröße korrigierte Eintrittskörpergewicht des untersuchten Verstorbenenkollektivs entspricht demjenigen der Verstorbenen in einer großen Untersuchung amerikanischer Lebensversicherungsgesellschaften.
- Die Gruppe der Arbeiter weist, unabhängig von den Unfall- und Suizid-todesfällen, ein früheres Todesalter auf als die übrigen Berufe.
- In der Gruppe der Herzinfarkte weisen die unter 55jährig Verstorbenen signifikant häufiger hohe Körpergewichte auf als die später Verstorbenen.
- Unter den an Herzinfarkt und Angina pectoris Verstorbenen befinden sich signifikant häufiger Vertreter von Berufen mit sitzender Lebensweise als bei andern Krankheitsgruppen.

### *Summary*

A statistical-epidemiological analysis of the death cases of a life insurance company during a period of 10 years revealed the following results:

The distribution of the body weight at the admission (corrected according to age and body size) was nearly the same as that of an American life insurance study [3]. The group of the workers had an earlier death than the other professions (accidents and suicides not included). In the group of coronary diseases the dead under 55 years of age had significantly more frequent overweights than those who died after 55 years of age. Among the coronary death cases there were significantly more people with sedentary professions than in other groups of death cases.

### **Einleitung und Fragestellung**

In den meisten zivilisierten Ländern und auch in der Schweiz [1] hat in den letzten Jahrzehnten die relative und die absolute Sterblichkeit an Herz- und Kreislaufkrankheiten stark zugenommen. Obschon die Zunahme nicht in vollem Umfang reell ist (verbesserte Diagnose, Modekrankheit, veränderte Altersstruktur usw.), bleibt sie doch im Prinzip unbestritten [2]. Auf Grund zahlreicher epidemiologischer Untersuchungen neigt man heute dazu, die Ursachen dieser Zunahme in veränderten Ernährungsbedingungen, in erhöhtem Tabakverbrauch und in der immer mehr um sich greifenden sitzenden Lebensweise zu suchen.

<sup>1</sup> An dieser Stelle sei der Dr. A. Wander AG, Bern, für die gewährte Hilfe bestens gedankt. Das Aktenmaterial wurde uns von der Vita-Lebensversicherungsgesellschaft, Zürich, in verdankenswerter Weise zur Verfügung gestellt.

Wesentliche Beiträge zur Erforschung derartiger Zusammenhänge hat unter anderem die Verwertung des Materials von Lebensversicherungsgesellschaften geleistet. Besonders interessante Resultate ergaben die gemeinsamen Untersuchungen von 24 amerikanischen Lebensversicherungsgesellschaften [3], welche über 4 Millionen Eintritte aus den Jahren 1935 bis 1953 und 133 000 Todesfälle bearbeiteten. Sie fanden unter anderem, daß in allen Altersstufen die Mortalität der Übergewichtigen größer war als diejenige der Normalgewichtigen.

In der Schweiz untersuchte *Hafner* [4] anhand von 2086 Sterbefällen, ob Konstitution und Körpergewicht das Todesalter in einem Versichertenbestand beeinflusse. Er fand, daß die Konstitution, gemessen am relativen Brustumfang, nicht mit dem Todesalter in Beziehung stand, während unter den stark Übergewichtigen mit einem Todesalter bis 59 Jahren eine erhöhte Zahl von Sterbefällen erhoben werden konnte.

In einer anderen Untersuchung analysierte *Kaufmann* [5] 2853 Todesfälle einer Lebensversicherungsgesellschaft. Er fand bei Policen mit und ohne Eintrittsuntersuchung verschiedene Häufigkeiten von Todesursachen.

In Deutschland hat *Döring* [6] eine Untersuchung von insgesamt 52 Lebensversicherungsgesellschaften mit jährlich 200 000 bis 250 000 Eintritten begonnen. Bisher hat er bloß die Erhebungen über die Körpermaße veröffentlicht, während die Untersuchungen über die Beziehungen dieser Masse zur Mortalität noch im Gange sind. Er fand, daß die heute eintretenden Männer im Durchschnitt 3 bis 4 cm länger und bis zum 44. Altersjahr 1 bis 3 kg schwerer sind als vor 30 Jahren.

Einen interessanten Hinweis auf die Beziehung zwischen Körpergewicht und Sterblichkeit entnehmen wir einer Arbeit von *Schweisheimer* [7]. Danach hätten die Erhebungen der Metropolitan Life Insurance (USA) ergeben, daß Übergewichtige eine relative Sterblichkeit von 142% aufwiesen. Wenn es solchen Übergewichtigen gelang, ihr Körpergewicht auf die Norm zu reduzieren, so fiel die Sterblichkeit auf 113% ab.

Nach Durchsicht der versicherungsmedizinischen Literatur schien es uns, daß eine Analyse der Sterbefälle einer Lebensversicherungsgesellschaft weitere Einblicke in die Beziehungen zwischen der Lebensweise und der Sterblichkeit gewähren könnte. Insbesondere schien uns die Frage von Interesse, ob ein solches Material imstande ist, Zusammenhänge zwischen beruflicher Tätigkeit oder Körpergewicht einerseits und Häufigkeit der Todesfälle an Koronarsklerose andererseits aufzudecken.

### **Das ausgewertete Material**

Für unsere Untersuchungen standen uns die Angaben von 1454 Todesfällen aus den Jahren 1947 bis 1956 der Lebensversicherungsgesellschaft Vita in Zürich

zur Verfügung. Um ein möglichst unsern Fragen adäquates Kollektiv zu erhalten, beschränkten wir uns auf 797 Todesfälle, indem wir nur die Männer berücksichtigten, die im Alter zwischen 25 und 50 Jahren in die Versicherung eingetreten waren und eines natürlichen Todes starben. Die Todesfälle infolge Unfall oder Suizid behandelten wir gesondert.

Unser Material beschränkte sich auf die Eintritte, die mit einer ärztlichen Untersuchung verbunden waren. Es handelte sich dabei um sogenannte Großlebensversicherungen, deren minimale Versicherungssumme früher 3000 Franken betrug und später bis auf 10 000 Franken erhöht wurde.

Aus den uns zur Verfügung stehenden Unterlagen entnahmen wir die beim Eintritt erhobenen Maße über Körpergewicht und Körpergröße sowie die Angaben über das Eintritts- und Todesalter, über den letztbekanntesten Beruf und die ärztlich bescheinigte Todesursache. Auf Grund der allgemeinen Erfahrung nehmen wir an, daß die Körpermaße in der Mehrzahl der Fälle mit Schuhen und in leichter Kleidung erhoben worden sind. Wenn vom Arzt mehr als eine Todesursache angegeben worden war, berücksichtigten wir nur diejenige, welche uns die unmittelbarste zu sein schien.

## Die Erhebungen über das Körpergewicht

### 1. Das Körpergewicht in unserem Kollektiv

Da das Körpergewicht in starkem Maße vom Alter, vom Geschlecht und von der Körpergröße abhängt, benutzten wir für die Auswertung unseres Materials ein *relatives Körpergewicht*, das Alter und Körpergröße berücksichtigt. Zu diesem Zweck berechneten wir die Regressionsgleichung aus unserem Material für das Körpergewicht in Abhängigkeit von Alter und Körpergröße. Die Korrelationsrechnung ergab:

$$G = 1,399 + 0,241 A + 0,916 L \quad (1)$$

wobei

G = Körpergewicht in kg  
A = Eintrittsalter in Jahren  
L = Körpergröße in cm - 100

Auf Grund dieser Formel haben wir für jede Person das Sollgewicht in kg berechnet und hernach die wirklichen Körpergewichte als Prozente der Sollgewichte ausgedrückt (relatives Körpergewicht).

Die so berechneten relativen Körpergewichte unseres Kollektivs sind in *Abbildung 1* in Form einer Häufigkeitsverteilung dargestellt.

Wir stellen fest, daß die Häufigkeitsverteilung nicht genau einer Gauss'schen Normalverteilung entspricht, sondern leicht linksschräg ist. Die größte Häufig-

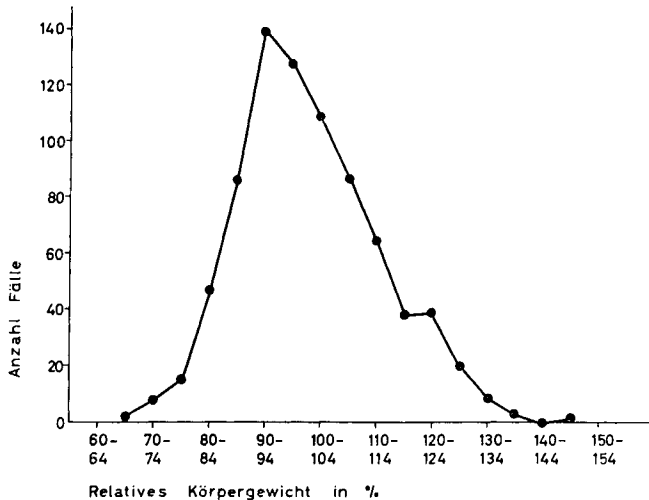


Abbildung 1 Häufigkeitsverteilung der relativen Körpergewichte des untersuchten Verstorbenenkollektivs beim Eintritt in die Versicherung. Die relativen Körpergewichte beziehen sich auf die aus dem gleichen Kollektiv berechneten Sollgewichte [siehe Formel (1)].

keit weist die Gruppe mit dem relativen Körpergewicht von 90–94% auf, während der Durchschnittswert, der angewandten Methode entsprechend, 100% beträgt.

## 2. Vergleiche mit andern Kollektiven

Die in Abbildung 1 aufgeführten relativen Körpergewichte lassen nur eine Betrachtung der Verhältnisse innerhalb unseres Kollektivs zu. Um einen Vergleich unserer Werte mit denjenigen anderer Erhebungen anzustellen, können wir nicht von unserem Sollgewicht ausgehen.

Wir haben zunächst einen Vergleich mit dem Eintrittsmaterial der eingangs erwähnten amerikanischen Lebensversicherungsstudie [3] angestellt, wobei wir wie folgt vorgehen:

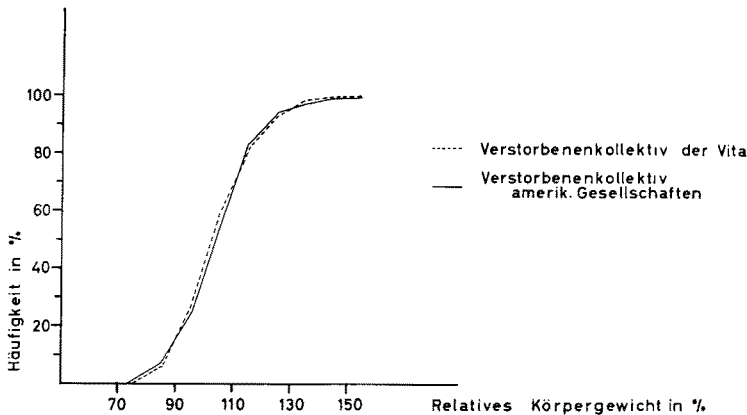
Jedes einzelne Körpergewicht unseres Kollektivs wurde für die entsprechende Körpergröße und Altersstufe dem durchschnittlichen Körpergewicht des amerikanischen Materials gegenübergestellt. Hernach berechneten wir das Verhältnis der jeweiligen Zahlenpaare und drückten unsere Werte in Prozent der amerikanischen aus.

Der aus allen unseren Werten berechnete Durchschnitt beträgt 104,6%. Dies bedeutet, daß das durchschnittliche Körpergewicht unseres Verstorbenenkollektivs 4,6% höher ist als das amerikanische Vergleichskollektiv, das sowohl Überlebende als auch Verstorbene umfaßt.

Wir berechneten ferner in unserem Material nach der gleichen Methode die Körpergewichte der 161 Personen, die wegen Unfalls oder Suizids verstorben waren und die wir, wie eingangs erwähnt, in unserem Grundkollektiv nicht berücksichtigt hatten. Für diese 161 Unfall- und Suizid-Toten fanden wir einen Durchschnittswert von 102%. Dies bedeutet, daß unsere an Krankheiten Verstorbenen im Durchschnitt 2,6% schwerer waren als die Gruppe der an einem gewaltsamen Tod Verstorbenen. Dagegen waren diese um 2% schwerer als das amerikanische Gesamtkollektiv.

Von besonderem Interesse schien uns ein Vergleich des Körpergewichts der Verstorbenen des amerikanischen Materials mit unseren Verstorbenen zu sein. Zu diesem Zweck haben wir aus den Tabellen der amerikanischen Publikation [3] – immer mit der gleichen Methode, unter Berücksichtigung von Alter und Körpergröße – die Verhältnisse der Körpergewichte der Verstorbenen zu denen des gesamten Eintrittsmaterials in Prozent berechnet. Da das uns zur Verfügung stehende amerikanische Verstorbenenkollektiv die Eintrittsalter von 20 bis 49 Jahren umfaßt und zudem auch die Todesfälle durch Unfall und Suizid einschließt, haben wir auch unser Material in diesem Sinne ergänzt und angeglichen. Dies erlaubte hernach einen uneingeschränkten Vergleich der beiden Kollektive.

Die Ergebnisse dieser Berechnungen sind in *Abbildung 2* in Form von Summationskurven dargestellt.



*Abbildung 2* Die Eintritts-Körpergewichte unseres Verstorbenenkollektivs verglichen mit denjenigen von 80 301 Verstorbenen aus amerikanischen Lebensversicherungsgesellschaften. Die Gewichtsangaben in % beziehen sich – für gleiche Körpergrößen und Altersstufen berechnet – auf die Durchschnittsgewichte der gesamten Eintritte der gleichen amerikanischen Gesellschaften. Die Resultate sind in Form einer Summationskurve dargestellt.

*Daraus ist ersichtlich, daß die Verteilung der Eintrittskörpergewichte in den beiden verglichenen Verstorbenenkollektiven nahezu identisch ist.*

Tabelle 1 Körpergewicht, Eintritts- und Todesalter nach Berufsgruppen

Gruppennummer	Berufe und Tätigkeiten mit Beispielen	abgekürzte Bezeichnung im Text	Anzahl	rel. Körpergewicht %	Eintrittsalter	Todesalter
1	Angestellte mit verantwortungsvollen und selbständigen Aufgaben: Revisoren, Prokuristen, Journalisten, Kaufleute . . . . .	Kaufleute	208	101,8	38,2	53,9
2	Angestellte mit weniger hohen Anforderungen: Büroangestellte, Buchhalter . . . . .	Büroangestellte	73	98,2	36,7	55,4
3	Personen in leitenden Stellungen: Direktoren, Industrielle . . . . .	Direktoren	58	102,7	40,1	56,4
4	Akademiker mit vorwiegend sitzender Arbeitsweise: Lehrer, Advokaten, Ärzte . . . . .	Akademiker	120	98,5	37,3	55,1
5	Akademiker in technischen Berufen: Ingenieure, Architekten, Chemiker . . . . .	Ingenieure	45	99,7	38,4	55,3
6	Techniker: Bauführer, Zeichner, Baumeister . . . . .	Techniker	30	97,4	35,3	52,7
7	Gewerbetreibende mit leichter Arbeit: Schneider, Uhrmacher, Coiffeur, Buchdrucker . . . . .	Feinarbeiter	33	96,4	37,1	53,2
8	Berufe mit körperlicher Beanspruchung: Landwirte, Schwerarbeiter, Schmiede . . . . .	Schwerarbeiter	66	98,4	35,8	53,2
9	Berufe mit mittelschwerer körperlicher Beanspruchung: Mechaniker, Fabrikarbeiter, Bäcker . . . . .	Mechaniker	128	99,0	35,1	52,2
10	Berufe aus dem Gastgewerbe: Wirte, Köche, Hoteliers, Hotelangestellte . . . . .	Hoteliers	36	103,4	36,7	53,8

Für unser ergänztes Kollektiv von 1049 Todesfällen ergab die Berechnung des durchschnittlichen Körpergewichts einen Wert von 103,9%; für die 80 301 Todesfälle der amerikanischen Gesellschaften ergab die entsprechende Berechnung einen Wert von 104,3%. Wir stellen fest, daß die Durchschnittswerte beider Verstorbenenkollektive gleicher Größenordnung sind und daß innerhalb des amerikanischen Materials die Verstorbenen im Durchschnitt ein Eintrittskörpergewicht aufwiesen, das 4,3% höher war als dasjenige aller Eintritte.

### 3. Körpergewicht und Beruf

Wir teilten die Berufe der 797 verstorbenen Versicherten unseres eingangs umschriebenen Grundkollektivs in 10 Gruppen ein, wobei wir darauf achteten, Berufe mit möglichst ähnlicher Lebensweise und körperlicher Belastung in gleiche Gruppen zusammenzufassen. Diese Berufsgruppen und die Durchschnittswerte der nach Formel (1) berechneten relativen Körpergewichte sind aus *Tabelle 1* ersichtlich.

Wir stellen fest, daß die Berufsgruppen «Kaufleute», «Direktoren» und «Hoteliere» durchschnittliche Körpergewichte aufweisen, die über dem Mittelwert unseres Kollektivs von 100% liegen. Mit dem  $\chi^2$ -Test untersuchten wir, ob die Häufigkeit schwerer Männer in diesen drei Berufsgruppen zusammen signifikant größer sei als in allen andern Berufsgruppen. Dabei prüften wir das Verhältnis der Personen unterhalb 100% zu den Personen mit 100% und mehr relativem Körpergewicht. Die Ergebnisse dieser Rechnungen sind in *Tabelle 2* zusammengestellt.

*Tabelle 2* Körpergewicht und Beruf.  $\chi^2$ -Test. Die in Klammern gesetzten Zahlen entsprechen den Erwartungswerten, die bei gleichmäßiger Verteilung der Körpergewichte in allen Berufsgruppen auftreten müßten.

Berufsgruppe	unter 100% rel. Körpergew.	100% und mehr rel. Körpergew.	
1, 3, 10, Kaufleute, Direktoren, Hoteliere	143 (160,7)	159 (141,3)	$\chi^2 = 6,7$ $0,001 < p < 0,01$
Übrige Berufe . . . . .	281 (263,3)	214 (231,7)	

Die Resultate zeigen, daß in unserem Material tatsächlich schwere Personen in den Berufsgruppen der Kaufleute, Direktoren und Hoteliere signifikant häufiger vorkommen als in allen andern Berufsgruppen.

Die Natur des uns zur Verfügung stehenden Materials (keine Angaben über die unter Risiko stehende Eintrittsbevölkerung) erlaubt uns nicht, diesen Befund zu deuten. Falls «Kaufleute», «Direktoren» und «Hoteliere» im allgemeinen überdurchschnittlich schwer sind, so muß unser Befund als bloße Bestätigung

dieser Tatsache ausgelegt werden. Sind sie aber im allgemeinen normalgewichtig, so könnte unser Befund andeuten, daß übergewichtige «Kaufleute», «Direktoren» und «Hoteliers» ein höheres Risiko haben, relativ früh zu sterben, als Übergewichtige in andern Berufsgruppen. Diese interessante Möglichkeit scheint uns wert, mit Hilfe weiterer Untersuchungen näher gepüft zu werden.

Eine analoge Prüfung für einzelne Berufsgruppen oder für zusammengefaßte Gruppen mit besonders niedrigen relativen Körpergewichten ergab keine signifikanten Resultate.

### Erhebungen über das Todesalter

Da die Versicherungsdauer auf einen bestimmten Lebensabschnitt beschränkt ist, fallen die von uns erhobenen Todesalter mehrheitlich auf die Altersstufen unter 70 Jahren. Aus diesem Grund können unsere Erhebungen über das Todesalter nicht mit andern Todesfallstatistiken verglichen werden.

#### 1. Todesalter und Beruf

Aus Tabelle 1 ist ersichtlich, daß die einzelnen Berufsgruppen im Durchschnitt verschieden hohe Todesalter aufweisen. So hat zum Beispiel die Gruppe der «Direktoren» ein höheres Todesalter als die der «Mechaniker». Da aber auch das Eintrittsalter der «Direktoren» höher ist, wäre es denkbar, daß der Befund in Tabelle 1 nicht eine direkte Beziehung widerspiegelt. Wenn beispielsweise ein «Direktor» mit 50 Jahren in die Versicherung eintritt, so fällt er in unserem Material für ein Todesalter unter 50 Jahren außer Betracht, während ein Arbeiter, der mit 25 Jahren eintritt, schon zwischen 25 und 50 Jahren sterben und in unserem Material verzeichnet werden kann. Um diesen Einfluß des Eintrittsalters auszuschalten, haben wir, für alle Berufe getrennt, ausschließlich die Fälle betrachtet, die nach dem 50. Lebensjahr verstorben sind. In *Tabelle 3* sind diese Fälle zusammengestellt. Daraus ist ersichtlich, daß trotz der Korrektur noch deutliche Unterschiede des Todesalters bestehen bleiben.

*Tabelle 3* Todesalter und Beruf der über 50jährig Verstorbenen

Gruppennummer	Berufsgruppe	Anzahl	Todesalter
1	Kaufleute	131	58,5
2	Büroangestellte	53	59,1
3	Direktoren	45	59,2
4	Akademiker	90	58,8
5	Ingenieure	29	58,6
6	Techniker	18	57,1
7	Feinarbeiter	20	57,9
8	Schwerarbeiter	43	56,7
9	Mechaniker	74	57,3
10	Hoteliers	23	59,4

Die Analyse mit dem Chi<sup>2</sup>-Test ergab die in *Tabelle 1* aufgeführten Resultate.

*Tabelle 4* Beruf und Todesalter der über 50jährig Verstorbenen. Chi<sup>2</sup>-Test.

Beruf	Todesalter unter 60 Jahren	Todesalter 60 Jahre und darüber	
Beruf 9, Mechaniker	57 (45,9)	17 (28,1)	Chi <sup>2</sup> = 8,23 0,001 < p < 0,01
Alle übrigen Berufe	269 (280,1)	183 (171,9)	
Berufe 7, 8 und 9, Feinarbeiter, Schwerarbeiter, Mechaniker	101 (84,9)	36 (52,1)	Chi <sup>2</sup> = 10,86 p < 0,001
Alle übrigen Berufe	225 (241,1)	164 (147,9)	

Diese Berechnungen zeigen, daß unter den «Feinarbeitern», «Schwerarbeitern» und «Mechanikern» zusammen signifikant mehr Fälle mit niedrigem Todesalter zu finden sind als in den übrigen Berufen. Allerdings müssen wir einschränkend sagen, daß dieser Befund nur dann einen gültigen Aussagewert hat, wenn auch das Ende der Versicherung in den verglichenen Berufsgruppen gleich ist. Nach Angaben der Sachverständigen der Vita-Lebensversicherungsgesellschaft soll dies tatsächlich der Fall sein.

Hier sei noch hervorgehoben, daß zahlreiche Sterblichkeitsstatistiken erhebliche Unterschiede des Todesalters bei verschiedenen Berufen aufweisen. So fand beispielsweise *Popper* [10] bei der Analyse von 24 675 Todesfällen von Wiener Krankenkassen bei Arbeitern unter 40 Jahren eine um 30% erhöhte Mortalität, die in geringerem Maße bis zum 60. Altersjahr nachweisbar war. Die meisten Autoren führen die erhöhte Sterblichkeit der Arbeiter auf eine weniger gute medizinische Betreuung, auf eine allgemein weniger gesunde Lebensweise und auf eine erhöhte Unfallrate zurück. In unserem Material fällt ein Einfluß des letztgenannten Faktors durch die gesonderte Betrachtung der Unfall- und Suizid-Todesfälle außer Betracht.

## 2. Todesalter und Körpergewicht

*Abbildung 3* zeigt, daß innerhalb unseres Verstorbenenkollektivs keine Beziehung zwischen dem relativen Körpergewicht und dem Todesalter besteht. Die Gegenüberstellung der Einzelwerte zeigt, daß sich die relativen Körpergewichte gleichmäßig auf die verschiedenen Todesalter verteilen. Infolgedessen ist auch der Chi<sup>2</sup>-Test negativ ausgefallen. Dieser Befund steht im Gegensatz zu den Ergebnissen von *Hafner* [4], in dessen Material der Chi<sup>2</sup>-Test für die gleiche Fragestellung teilweise und knapp positiv ausgefallen war.

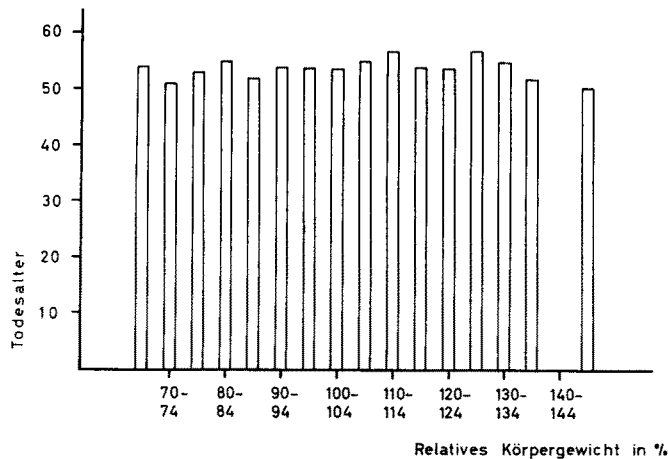


Abbildung 3 Todesalter und relatives Körpergewicht. Die Säulen geben die Durchschnittswerte des Todesalters für die entsprechenden Gewichtsklassen an.

Unser Befund beweist jedoch nicht, daß das Körpergewicht keinen Einfluß auf die Mortalität hat. Die Gegenüberstellung von Körpergewicht und Todesalter innerhalb eines Verstorbenenkollektivs erlaubt es nämlich nicht, Angaben über Verschiedenheiten des Todesfallrisikos zu machen. Wenn zum Beispiel die Übergewichtigen eine erhöhte Mortalität aufweisen, wobei aber diese Erhöhung in jeder Altersstufe gleich stark ist, so wird unter den Verstorbenen die Verteilung nach Körpergewicht in allen Todesaltersgruppen dieselbe sein, und ein Chi<sup>2</sup>-Test wird dementsprechend negativ ausfallen. Wie bereits früher erwähnt, wird dabei das durchschnittliche Körpergewicht des gesamten Verstorbenenkollektivs höher sein als das des Eintrittskollektivs.

Ein Chi<sup>2</sup>-Test, der signifikante Unterschiede innerhalb eines Verstorbenenkollektivs aufzeigt, müßte andererseits als Hinweis darauf aufgefaßt werden, daß der Einfluß des Körpergewichts von Altersstufe zu Altersstufe variiert.

### 3. Todesalter und Körpergewicht bei Herzinfarkt-Todesfällen

Es wäre denkbar, daß der Einfluß des Körpergewichts auf die Mortalität bei gewissen Krankheiten je nach Altersstufe verschieden ist. In diesem Sinne untersuchten wir unser Material und fanden, daß beim Herzinfarkt unter den jünger als 55jährig Verstorbenen tatsächlich signifikant mehr Schwere waren als bei den später Verstorbenen (Tabelle 5). Dieser Befund kann so ausgelegt werden, daß ein erhöhtes Körpergewicht in jüngeren Jahren stärker zu Herzinfarkt prädisponiert als im Alter. In der Tat kann man aus den Zahlen der amerikanischen «Build and Blood Pressure Study» [3] denselben Schluß ziehen.

Tabelle 5 Relatives Körpergewicht und Todesalter bei Todesfällen an Herzinfarkt. Chi<sup>2</sup>-Test

	Todesalter unter 55 Jahren	Todesalter 55 Jahre und darüber	
Rel. Körpergewicht unter 90%	10 (16)	77 (71)	Chi <sup>2</sup> =5,5 0,01 < p < 0,05
Rel. Körpergewicht 90% und mehr	22 (16)	65 (71)	

### Erhebungen über die Todesursachen

Um die Todesursachen zu klassieren, haben wir uns weitgehend auf die *Internationale Klassifikation* [8] gestützt.

Tabelle 6 Relatives Körpergewicht, Eintritts- und Todesalter, nach Todesursachen (Durchschnittswerte). Die Todesursachen Unfall und Suizid sind nicht eingeschlossen.

Gruppen- nummer	Todesursache	Anzahl absolut	%	rel. Körper- gewicht %	Eintritts- alter	Todes- alter
1.0	Herzinfarkt . . . . .	174	21,8	101,3	37,0	54,4
1.1	Angina pectoris . . . . .	37	4,6	102,9	39,4	55,0
1.2	Herzinsuffizienz . . . . .	35	4,4	106,9	37,9	57,7
1.3	Hypertonie . . . . .	2	0,3	118,0	34,5	54,5
1.4	Apoplexie . . . . .	64	8,0	99,5	38,8	57,3
1.5	Embolie . . . . .	19	2,4	103,3	37,8	53,2
1.6	Arteriosklerose . . . . .	3	0,4	102,0	35,7	56,7
1.7	Nephrosklerose . . . . .	14	1,8	96,9	37,1	50,0
1.8	Hirnatiosklerose . . . . .	4	0,5	104,0	41,5	66,8
1.9	Übrige Herz- und Kreis- laufkrankheiten . . . . . (Alle Herz -und Kreis- laufkrankheiten) . . . . .	34 (386)	4,3 (48,4)	100,0 (101,6)	37,3 (37,7)	52,7 (55,0)
2.0	Tuberkulose . . . . .	34	4,3	95,8	35,1	50,6
2.1	Pneumonie . . . . .	15	1,9	102,1	37,1	53,8
2.2	Infektionskrankheiten ohne Tbc . . . . .	12	1,5	95,4	33,9	47,5
3.	Maligne Tumoren . . . . .	206	25,8	98,1	37,3	54,3
4.0	Leberzirrhose . . . . .	28	3,5	104,1	36,6	55,6
4.1	Ulcus . . . . .	8	1,0	90,9	41,9	52,4
4.2	Appendicitis . . . . .	11	1,4	94,7	32,7	47,5
4.3	Übrige Krankheiten der Verdauungsorgane . . . . .	28	3,5	101,2	38,9	52,1
5.	Stoffwechsellkrank- heiten inkl. Diabetes, Alkoholismus, Toxiko- manie . . . . .	13	1,6	102,2	34,5	52,2
6.	Urogenitalkrankheiten	35	4,4	102,7	35,3	52,6
7.	Krankheiten des ZNS	12	1,5	96,9	35,5	49,3
8.	Krankheiten der At- mungsorgane, ohne Tbc und Pneumonie . . . . .	2	0,3	96,5	39,5	55,0
9.	Übrige Krankheiten und unbestimmte Dia- gnosen . . . . .	7	0,9	95,0	40,9	51,0

In *Tabelle 6* haben wir – getrennt nach Todesursachen – Körpergewicht, Eintritts- und Todesalter zusammengestellt. Die Betrachtung der Todesursachen zeigt, daß in unserm Verstorbenenkollektiv die Herz- und Kreislaufkrankheiten mit 48,4% an erster Stelle und die malignen Tumoren mit 25,8% an zweiter Stelle stehen. Ein genauer Vergleich der Sterblichkeit der Gesamtbevölkerung ist leider nicht möglich, da unser Kollektiv bezüglich des Alters eingeschränkt ist. Aus diesem Grund ist beispielsweise die Apoplexie als Todesursache in unserm Kollektiv verhältnismäßig selten.

### *1. Todesursachen und Körpergewicht*

Die Betrachtung der relativen Körpergewichte läßt die allgemeine Tendenz erkennen, daß die an Herz- und Kreislaufkrankheiten Verstorbenen schon beim Eintritt erhöhte Körpergewichte aufwiesen. Andererseits gehören niedrige Körpergewichte zu den Todesursachen: Tuberkulose und Infektionskrankheiten. Die Überprüfung mit dem Chi<sup>2</sup>-Test ergab jedoch für diese Befunde keine statistische Sicherung.

### *2. Todesursachen und Todesalter*

Aus *Tabelle 6* ist ersichtlich, daß die bei bestimmten Todesursachen errechneten durchschnittlichen Todesalter im großen und ganzen den auf medizinisches Wissen gestützten Erwartungen entsprechen. So finden wir für Nephrosklerose, Infektionskrankheiten und Appendicitis frühe Todesalter, während sich für die vier an Hirnarteriosklerose Verstorbenen mit 66,8 Jahren das höchste Todesalter ergibt. Erwartungsgemäß sind auch die Todesalter für Apoplexie, Arteriosklerose und Herzinsuffizienz überdurchschnittlich hoch.

Eine nähere Analyse dieser Beziehungen schien uns nicht von wesentlichem Interesse, da jede Mortalitätsstatistik von Gesamtbevölkerungen erheblich mehr aussagen kann.

### *3. Todesursachen und Beruf*

In *Tabelle 7* ist die prozentuale Verteilung der Todesursachen für jeden einzelnen Beruf zusammengestellt. Sie zeigt, daß zwischen den Berufsgruppen auffallende Unterschiede bestehen. Die wichtigsten haben wir mit dem Chi<sup>2</sup>-Test auf ihre Signifikanz geprüft.

Aus *Tabelle 8* geht hervor, daß sich in unserem Material unter den an Herzinfarkt und Angina pectoris Verstorbenen verhältnismäßig wenig Arbeiter, dafür aber viele Vertreter sitzender Berufe befinden.

In Erweiterung dieses Befundes interessierte uns ferner, ob innerhalb der sitzenden Berufe bestimmte Berufsgruppen mehr oder weniger stark zu Herz-

Tabelle 7 Beruf- und Todesursache. Prozentuale Verteilung.

Grup- pen- nr.	Todesursachen	Kauf- leute	Büro- ange- stellte	Direk- toren	Aka- demiker	Inge- nieure	Tech- niker	Fein- arbeiter	Schwer- arbeiter	Mecha- niker	Hoteli- ers
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	Alle Herz- und Kreislaufkrankheiten	55,3	53,4	46,6	53,3	48,9	43,3	48,5	37,9	39,1	57,7
1.0	Herzinfarkt . . . . .	26,9	26,0	15,5	24,2	26,7	26,7	21,2	12,1	16,4	13,9
1.1	Angina pectoris . . . . .	8,2	4,1	3,4	6,7	-	-	4,5	4,5	2,3	2,8
1.2	Herzinsuffizienz . . . . .	3,4	5,5	3,4	5,0	-	-	-	1,5	3,9	13,9
1.3	Hypertonie . . . . .	-	1,4	-	-	-	-	-	-	0,8	-
1.4	Apoplexie . . . . .	6,3	8,2	17,2	8,3	20,0	10,0	6,1	4,5	3,9	8,3
1.5	Embolie . . . . .	2,4	1,4	1,7	4,2	-	-	3,0	6,1	1,6	-
1.6	Arteriosklerose . . . . .	-	1,4	-	0,8	-	-	-	1,5	-	-
1.7	Nephrosklerose . . . . .	2,4	2,7	3,4	0,8	-	-	3,0	3,0	0,8	-
1.8	Hirnarteriosklerose . . . . .	-	2,7	-	-	2,2	-	-	-	0,8	-
1.9	Übrige Herz- und Kreislauf- krankheiten . . . . .	5,8	-	1,7	3,3	-	-	6,1	4,5	8,6	2,8
2.0	Tuberkulose . . . . .	2,9	6,8	1,7	3,3	2,2	10,0	6,1	4,5	5,5	5,6
2.1	Pneumonie . . . . .	1,0	1,4	-	3,3	-	-	3,0	1,5	4,7	-
2.2	Infektionskrankheiten ohne Tbe . .	1,0	2,7	1,7	3,3	-	-	-	1,5	1,6	-
3.	Maligne Tumoren . . . . .	25,5	16,4	22,4	20,8	28,9	23,3	27,3	27,3	33,6	36,1
4.0	Leberzirrhose . . . . .	1,4	5,5	5,2	0,8	-	6,7	6,1	6,1	3,9	11,1
4.1	Ulcus . . . . .	0,5	1,4	-	-	-	-	3,0	4,5	0,8	2,8
4.2	Appendicitis . . . . .	1,4	1,4	-	1,7	2,2	6,7	-	-	1,6	-
4.3	Übrige Krankheiten der Verdauungs- organe . . . . .	1,9	1,4	8,6	7,5	6,7	6,7	-	3,0	1,6	-
5.	Stoffwechsellkrankheiten . . . . .	1,0	1,4	1,7	-	11,1	-	-	3,0	1,6	-
6.	Urogenitalkrankheiten . . . . .	3,8	6,8	6,9	3,3	-	3,3	6,1	7,6	3,9	2,8
7.	Krankheiten des ZNS . . . . .	2,4	1,4	1,7	2,5	-	-	-	1,5	0,8	-
8.	Krankheiten der Atmungsorgane ohne Tbe und Pneumonie . . . . .	-	-	1,7	-	-	-	-	1,5	-	-
9.	Übrige Krankheiten . . . . .	1,9	-	1,7	-	-	-	-	-	1,6	-
	Total . . . . .	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabelle 8 Koronarerkrankungen und Beruf. Chi<sup>2</sup>-Test

Todesursache	Feinarbeiter Schwerarbeiter Mechaniker	übrige Berufe	
Herzinfarkt und Angina pectoris Übrige Krank- heiten	42 (60,1) 185 (166,9)	169 (150,9) 401 (419,1)	Chi <sup>2</sup> = 10,36 0,01 > p > 0,001

infarkt und Angina pectoris neigten. Tatsächlich zeigt Tabelle 7, daß die Gruppe der «Direktoren» weniger Koronartodesfälle und mehr Apoplexien aufweist als verschiedene andere Gruppen, vor allem als die ihnen beruflich nahestehenden «Kaufleute». Der Chi<sup>2</sup>-Test (Tabellen 9 und 10) ergab, daß diese Unterschiede zwischen «Direktoren» und «Kaufleuten» signifikant waren. Weiter unten werden wir sehen, daß dieser wichtig scheinende Befund auf einem Trugschluß beruht, während derjenige für einen Unterschied zwischen Arbeitern und sitzenden Berufen aufrechterhalten werden kann.

Tabelle 9 Koronartodesfälle bei Kaufleuten und Direktoren. Chi<sup>2</sup>-Test

Todesursache	Direktoren	Kaufleute	
Herzinfarkt und Angina pectoris Übrige Krank- heiten	11 (18,3) 47 (39,7)	73 (65,7) 135 (142,3)	Chi <sup>2</sup> = 5,46 0,02 > p > 0,01

Tabelle 10 Apoplexie bei Kaufleuten und Direktoren. Chi<sup>2</sup>-Test

Todesursache	Direktoren	Kaufleute	
Apoplexie Übrige Krank- heiten	10 (5,0) 48 (53,0)	13 (18,0) 195 (190,0)	Chi <sup>2</sup> = 6,94 0,01 > p > 0,001

Wie bereits erwähnt, weisen die Berufsgruppen in unserm Material aus technischen Gründen unterschiedliche durchschnittliche Todesalter auf (Tabelle 1). Es wäre nun möglich, daß sich in Berufsgruppen mit hohem Todesalter Krankheiten häufen, die in höherem Alter aufzutreten pflegen (zum Beispiel Apoplexien). Um einen solchen Einfluß des Todesalters auszuschalten, haben wir in Tabelle 11 die prozentualen Verteilungen der Todesursachen für solche Krankheiten zusammengestellt, die durchschnittlich fast das gleiche Todesalter aufweisen.

Tabelle 11 Beruf und Todesursache. Prozentuale Verteilung bei Todesursachen mit ähnlichem durchschnittlichem Todesalter wie bei Herzinfarkt ( $\pm 1$  Jahr).

Durchschnittliches Todesalter Jahre	Todesursache	Kaufleute	Büroangestellte	Direktoren	Akademiker	Ingenieure	Techniker	Feinarbeiter	Schwerarbeiter	Mechaniker	Hotellers
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
54,4	Herzinfarkt . .	43,8	52,8	36,0	43,9	48	53,3	41,1	25,8	28,4	26,3
55,0	Angina pectoris .	13,3	8,3	8,0	12,1	—	—	—	9,7	4,1	5,3
54,5	Hypertonie . .	—	2,8	—	—	—	—	—	—	1,4	—
53,8	Pneumonie . .	1,6	2,8	—	6,1	—	—	5,9	3,2	8,1	—
54,3	Maligne Tumoren	41,4	33,3	52	37,9	52	46,7	52,9	58,1	58,1	68,4
55,0	Krankheiten der Atmungsorgane	—	—	4	—	—	—	—	3,2	—	—
	Total . . . . .	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	Absolute Anzahl. total . . . . .	128	36	25	66	25	15	17	31	74	19

Mit dem Chi<sup>2</sup>-Test haben wir nun geprüft, ob auch die beiden Todesursachen: Koronarkrankheiten und maligne Tumoren (nahezu gleiches Todesalter) in verschiedenen Berufsgruppen verschieden häufig auftreten. Die in *Tabelle 12* zusammengestellten Ergebnisse zeigen, daß bei Arbeitern die Koronartodesfälle seltener und die malignen Tumoren entsprechend häufiger waren als bei den übrigen Berufen. Dagegen unterscheiden sich jetzt, bezüglich der Koronartodesfälle, die «Kaufleute» nicht mehr von den «Direktoren».

Tabelle 12 Vergleich der Häufigkeit von Todesursachen mit gleichem Todesalter bei verschiedenen Berufen. Chi<sup>2</sup>-Test

Durchschnittl. Todesalter Jahre	Todesursache	Feinarbeiter Schwerarbeiter Mechaniker	übrige Berufe	
54,4 55,0 54,3	Herzinfarkt + Angina pectoris Maligne Tumoren	42 (56,7) 70 (55,3)	169 (154,3) 136 (150,7)	Chi <sup>2</sup> = 10,51 0,01 > p > 0,001

Durchschnittl. Todesalter Jahre	Todesursache	Kaufleute	Direktoren	
54,4 55,0 54,3	Herzinfarkt + Angina pectoris Maligne Tumoren	73 (70,6) 53 (55,4)	11 (13,4) 13 (10,6)	Chi <sup>2</sup> = 1,20 p > 0,1

Es erhob sich nun noch die Frage, ob der zwischen Arbeitern und übrigen Berufen erhobene Unterschied durch ein reell selteneres Vorkommen der Koronartodesfälle oder durch ein reell häufigeres Vorkommen der malignen Tumoren bedingt ist. Zu diesem Zweck verglichen wir bei Arbeitern und übrigen Berufen die Häufigkeit der malignen Tumoren mit allen andern Krankheiten, ohne Herzinfarkt und Angina pectoris. Wir erhielten ein  $\text{Chi}^2$  von 0,82 und eine Irrtumswahrscheinlichkeit von mehr als 10%.

Andererseits verglichen wir die Häufigkeit von Herzinfarkt und Angina pectoris mit allen andern Krankheiten, ohne maligne Tumoren. Wir erhielten hierfür ein  $\text{Chi}^2$  von 7,48 und eine Irrtumswahrscheinlichkeit von weniger als 1%.

Diese Berechnungen beweisen, daß die Arbeiter im Vergleich zu den übrigen Berufen tatsächlich seltener an Koronarkrankheiten starben, wogegen die malignen Tumoren in Wirklichkeit nicht häufiger waren.

*Dieser Befund bestätigt die in andern Ländern erhobene Feststellung [9], daß Berufe mit körperlicher Tätigkeit weniger Herzinfarkte aufweisen als Berufe mit sitzender Lebensweise.*

## Diskussion

Eine Analyse wie die vorliegende, bei der gegebene Daten ohne eindeutige Fragestellung auf einen allfälligen epidemiologischen Aussagewert hin untersucht werden, ist naturgemäß mit Schwierigkeiten verbunden, die sich bei einer geplanten Untersuchung nicht oder in geringerem Maße stellen.

Vorerst stellt sich die Frage, inwiefern Daten von Lebensversicherungen für die Gesamtbevölkerung charakteristisch sind. Hier benutzen wir Angaben, die von Versicherungen mit Eintrittsuntersuchungen und von einer Versicherungsklasse mit relativ hohen Versicherungssummen her stammen. Es ist daher anzunehmen, daß die Berufe mit hohem Einkommen besonders stark vertreten sind, während möglicherweise die vertretenen Arbeiter und Landwirte eine besondere Auslese darstellen. Falls diese Auslese zum Beispiel eine Übervertretung besonders vorsorgender und damit auch gesundheitsbewußter Personen mit sich bringt, so ist jede Verallgemeinerung der Befunde nur mit größter Vorsicht erlaubt.

Eine weitere, grundlegende Schwierigkeit liegt darin, daß uns – im Gegensatz zur zitierten amerikanischen und der in Arbeit befindlichen deutschen Untersuchung – nur Angaben über die verstorbenen Versicherungsnehmer, nicht aber über alle Eintritte zur Verfügung stehen. Es ist daher mit unserem Material nicht möglich, Berechnungen über das Risiko in einzelnen Gewichts- oder Berufsklassen anzustellen.

Schließlich stehen uns keine Angaben über eine dem Untersuchungskollektiv entsprechende, aber von ihm unabhängige Kontrollgruppe zur Verfügung, mit deren Hilfe wir relative Risiken für einzelne Gruppen berechnen könnten.

Die Folge dieser Mängel ist, daß einige unserer Resultate, wie etwa diejenigen über Körpergewicht und Beruf, keine sichere Deutung zulassen. In ähnlicher Weise kommt unserer Gegenüberstellung von Todesalter und Körpergewicht nur sehr begrenzte Bedeutung zu. Von der amerikanischen Studie [3] her wissen wir, daß dort in allen Altersstufen Übergewichtige eine erhöhte Sterblichkeit aufweisen. Für Todesfälle durch Koronarerkrankungen ist diese Benachteiligung besonders in jüngeren Altersstufen ausgeprägt. Unser Material ist nicht imstande, einen selbständigen Beweis dieser Tatsachen zu liefern. Hingegen ist festzuhalten, daß alle unsere Befunde mit einer der amerikanischen entsprechenden Situation ohne weiteres vereinbar sind. Es ist daher sehr wahrscheinlich, daß die in den Vereinigten Staaten gefundene ungünstige Rolle eines erhöhten Körpergewichts auch in der Schweiz von Bedeutung ist.

Bei der Betrachtung der Todesursachen führen wir ein neues Element in die Analyse ein: wir nehmen jeweils die an einer bestimmten Krankheit Verstorbenen als Studiengruppe an und benützen die an allen oder an bestimmten andern Krankheiten Verstorbenen als Kontrollgruppe. Um die Kontrollgruppe besser vergleichbar zu machen, beschränken wir uns bei deren Auswahl teilweise auf Todesursachen, bei denen das durchschnittliche Todesalter demjenigen der Studiengruppe ähnlich ist.

Daß dieses Vorgehen notwendig und gerechtfertigt ist, zeigt sich am Beispiel der Gegenüberstellung von «Kaufleuten» und «Direktoren». Das anscheinend signifikant seltenere Vorkommen von Koronartodesfällen bei den «Direktoren» erweist sich bei Berücksichtigung des Todesalters als Artefakt.

Am wichtigsten scheint uns die Feststellung, daß unter den an Koronarkrankheiten Verstorbenen relativ weniger Feinarbeiter, Mechaniker und Schwerarbeiter waren als in den Kontrollgruppen mit andern Todesursachen. Wenn auch die Analyse etwas umständlich war, müssen wir diesen Befund doch als eindeutig bezeichnen. Er zeigt uns, daß Einblicke in bedeutsame epidemiologische Zusammenhänge auch dort möglich sind, wo sich der Untersucher aus finanziellen oder zeitlichen Gründen auf die Bearbeitung bereits vorhandener Akten beschränken muß; zugleich betrachten wir aber die mühsame Art der Analyse, die zur Erreichung dieses Resultates notwendig war, als einen Hinweis dafür, daß die Benützung solcher vorbestehender Akten der Auswertbarkeit und der Aussagekraft einer Untersuchung enge Grenzen setzen kann.

## Literatur

- [1] Statistisches Jahrbuch der Schweiz. Basel: Birkhäuser 1961.
- [2] *Schweizer W.*: Die Epidemiologie des Myokardinfarktes. *Z. Präventivmed.* 4, 424–438 (1959).
- [3] *Society of Actuaries*: Build and blood pressure study. Chicago 1959.
- [4] *Hafner E. A.*: Körperbau und Todesursache. *Lebensversicherungsmedizin* 13, 71–75 (1961).
- [5] *Kaufmann F.*: Die Sterbefälle und Todesursachen bei einer schweizerischen Lebensversicherungs-Gesellschaft in den Jahren 1946 bis 1955. *Periodische Mitteilungen der schweiz. Lebensversicherungs-Gesellschaften an die Schweizer Ärzte* Nr. 33, 603–620, 1957.
- [6] *Döring H.*: Über die Körpermaße der Lebensversicherten. *Lebensversicherungsmedizin* 11, 41–49 (1959).
- [7] *Schweisheimer W.*: Übergewicht und Lebensversicherung. Ein wichtiges Gesundheitsproblem und seine Lösung. *Lebensversicherungsmedizin* 13, 46–47 (1961).
- [8] *Organisation mondiale de la santé*: Classification internationale des maladies. Révision 1955. Genève 1957.
- [9] *Karvonen M. J.*: Körperliche Tätigkeit, Cholesterinstoffwechsel und Arteriosklerose. *Schweiz. Z. Sportmed.* 9, 90–100 (1961).
- [10] *Popper L.*: Krankheiten und Todesursachen bei Arbeitern und Angestellten. *Wien. klin. Wschr.* 76, 96–98 (1962).

## Mitteilungen - Communications

### Internationaler Kongreß für prophylaktische Medizin und Sozialhygiene

Der X. Internationale Kongreß für prophylaktische Medizin und Sozialhygiene findet in der Zeit vom 5.–8. Oktober 1964 an der berühmten alten Universität Perugia und am 8. Oktober in der Industriestadt Terni statt.

Die Organisation des X. Jubiläumskongresses wird von der Associazione Italiana per l'Igiene e la Sanità pubblica gemeinsam mit der Internationalen Gesellschaft für prophylaktische Medizin und Sozialhygiene durchgeführt.

Der Kongreß soll der Vertiefung der Beziehungen der Ärzte aller Länder dienen.

Kongreßpräsidium: Prof. Dr. A. Seppilli, Direktor des Hygienischen Institutes der Universität Perugia.

Folgende Hauptthemen stehen auf der Tagesordnung:

I. Kampf gegen die wichtigsten aktuellen Krankheiten.

II. Psychohygienische Probleme.

III. Probleme der Arbeitshygiene mit besonderer Berücksichtigung der Berufstätigkeit in der Industrie.

Sprechzeit: 10–15 Minuten. Vortragssprachen: Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch. Simultanübertragung.

Zur Erstellung des Vorprogrammes werden Vortragsanmeldungen bis 31. März 1964 entgegengenommen.

Anmeldungen und Auskünfte: Generalsekretariat der Internationalen Gesellschaft für prophylaktische Medizin und Sozialhygiene, Wien IX, Liechtensteinstraße 32/4 und Istituto d'Igiene della Università degli Studi di Perugia, Casella Postale 150.

### Achten Sie auf diese beiden Zeichen!

Leider kommt es immer wieder vor, daß die Hilfsbereitschaft des Schweizervolkes ausgenutzt und mißbraucht wird. Zum Schutze der Bevölkerung vor schwindelhaften Unter-