

## Ursache und Wirkung

Statistische Betrachtungen zur Lungenkrebszunahme in der Schweiz

Von *M. Schär*<sup>1</sup>

In der Mitte des vergangenen Jahrhunderts wurde London wiederholt von Choleraepidemien heimgesucht. Diese weckten das Interesse des Arztes und damaligen Narkosespezialisten John Snow. Seine Untersuchungen ließen ihn Zusammenhänge zwischen der Herkunft des Trinkwassers, das damals durch private Wasserwerke geliefert wurde, und der Häufigkeit des Auftretens von Cholerafällen vermuten.

Als die Cholera im August 1854 in der Umgebung der Broadstreet mit noch nie zuvor beobachteter Heftigkeit ausbrach und die Bevölkerung von Panik ergriffen, zu fliehen begann, unterbreitete John Snow der zuständigen Behörde, dem «Board of Guardians of St. James Parish», den Vorschlag, den Schwengel der Broadstreet-Pumpe zu entfernen, damit die Bevölkerung nicht mehr von diesem mit «morbid matter» kontaminierten Wasser trinken könne [1]. Die Behördemitglieder schenkten zwar John Snow's Theorien keinen Glauben, aber in der Verzweiflung und in Ermangelung eines besseren Ratschlages leisteten sie dem Vorschlag des Außenseiters Folge. Die Wirkung blieb nicht aus. John Snow hat somit dreißig Jahre vor der Entdeckung des Choleraerregers durch Robert Koch die erste wirksame Maßnahme gegen die Cholera veranlaßt und dadurch nicht nur in London, sondern in ganz Westeuropa den Rückgang dieser Seuche maßgeblich beeinflußt.

Es dürfte im ersten Moment schwerfallen, etwas Gemeinsames zwischen den Choleraausbrüchen und der Zunahme des Lungenkrebses zu erkennen. Sowohl in bezug auf die Ursache als auch auf die Art der Ausbreitung sind die beiden Krankheiten grundverschieden. Was aber die gegen die Lungenkrebszunahme zu treffenden Maßnahmen anbelangt, sind wir an jenem Punkt angekommen, da uns John Snow anraten würde, den «Pumpen-Schwengel» zu entfernen.

### Die ursächlichen Beziehungen zwischen dem Rauchen und dem Auftreten des Lungenkrebses

Über das Rauchen und die damit verbundenen Gefahren für die Gesundheit sind weit über tausend Veröffentlichungen erschienen. Jeder Versuch, die bisherigen Feststellungen einigermaßen zusammenzufassen, würde den Rahmen dieser Mitteilung sprengen. Es sei auf die Monographie von C. Van Proosdij verwie-

---

<sup>1</sup> *Adresse des Autors:* Vizedirektor des Eidgenössischen Gesundheitsamtes, Bollwerk 27, Bern.

sen [2]. An dieser Stelle möchte ich nur die durch den Tabakgenuß verursachten oder begünstigten Krankheiten kurz erwähnen und dann eingehender das Problem der Lungenkrebszunahme erörtern.

Von den Krankheiten des Respirationstraktes treten die chronische Bronchitis, das Lungenemphysem und die Karzinome der Bronchien und der Mundhöhle bei Rauchern häufiger in Erscheinung als bei Nichtrauchern. In bezug auf die Krankheiten des Kreislaufapparates stehen die Endangiitis obliterans, die Koronarsklerose und der Myokardinfarkt im Vordergrund; ferner scheinen auch die Gastritis, Magen- und Darmgeschwüre und das Blasenkarzinom durch das Rauchen gefördert oder verursacht zu werden [3].

Der Grad der Gefährdung geht aus den Tabellen 1 und 2 hervor.

Nichtraucher . . . . .	1,00
Gelegenheitsraucher . . . . .	1,09
Zigarrenraucher . . . . .	1,22
Pfeifenraucher . . . . .	1,12
Zigarettenraucher . . . . .	1,68
1-2 Pakete/Tag . . . . .	1,43
mehr als 2 Pakete/Tag . . . . .	2,23
(Nach Hammond und Horn [4].)	

Tabelle 1 Relative Sterblichkeit bei 50- bis 69jährigen Männern nach Rauchgewohnheiten.

	Nichtraucher	Zigaretten- raucher	übrige Raucher
Herz- und Kreislaufkrankheiten . . .	1	1,57	1,13
Erkrankungen der Koronararterien . .	1	1,70	1,10
Lungenkrankheiten (ohne Krebs) . .	1	2,85	1,60
Lungenkrebs . . . . .	1	1,97	1,33
(Nach Hammond und Horn [5].)			

Tabelle 2 Relative Sterblichkeit an Herz- und Kreislaufkrankheiten und Erkrankungen der Lunge bei 50- bis 69jährigen Männern, nach Rauchgewohnheiten.

Die ersten Untersuchungen über mögliche Zusammenhänge zwischen dem Rauchen und dem Auftreten des Lungenkrebses gehen auf die Zeit vor dem zweiten Weltkrieg zurück. Erst in den letzten zehn Jahren wurden Erhebungen an großen Bevölkerungsgruppen vorgenommen und dadurch ein umfangreiches Zahlenmaterial für die statistische Auswertung zusammengetragen. Die Resultate sind gleichlautend. Der Lungenkrebs tritt bei Rauchern häufiger in Erscheinung als bei Nichtrauchern. Bei den Zigarettenrauchern wird er je nach der Zahl der täglich gerauchten Zigaretten 5- bis 30mal häufiger beobachtet als bei Nichtrauchern. Unter den Lungenkrebspatienten befand sich bei allen bisher durchgeführten retrospektiven und prospektiven Erhebungen ein signifikant höherer Prozentsatz an Rauchern als unter den wegen einer andern

Erkrankung hospitalisierten Patienten gleichen Alters. Dabei ist zu berücksichtigen, daß sich – wie der Tabelle 2 zu entnehmen ist – unter den Spitalinsassen mehr Raucher befinden müssen als unter der übrigen Bevölkerung.

An einem ursächlichen Zusammenhang zwischen dem Zigarettenraucher und dem Auftreten des Lungenkrebses kann kein Zweifel mehr bestehen. Diese Feststellung schließt jedoch nicht aus, daß auch andere Gründe, zum Beispiel berufliche Noxen und Verunreinigungen der Luft für die Entstehung des Lungenkrebses verantwortlich sein können. Auf jeden Fall treten sie als Krebsursache gegenüber dem Rauchen weit in den Hintergrund [6].

#### *Die Einwände:*

Gegen die Stichhaltigkeit der aus den retrospektiven und prospektiven Untersuchungen erhaltenen Resultate wurden aus begrifflichen Gründen Einwände erhoben. So wurde beispielsweise die Vermutung geäußert, daß die Lungenkrebszunahme größtenteils der besseren Diagnostik zuzuschreiben sei. Wenn diese als Ursache der Zunahme in Frage käme, so müßte auch beim weiblichen Geschlecht ein Morbiditätsanstieg in ähnlichem Ausmaß wie bei den Männern beobachtet werden. Zudem zeigt kein anderes Karzinom, auch wenn es schwer diagnostizierbar ist, annähernd ähnliche Morbiditätsveränderungen (siehe Abbildung 1).

Daß nicht alle Raucher an Lungenkrebs sterben und andererseits der Lungenkrebs auch bei Nichtrauchern vorkommt, dürfte wohl kaum als ernsthafter Einwand gelten. Die Raucher sind in bezug auf den Lungenkrebs und Erkrankungen der Kreislauforgane einem erhöhten Sterberisiko ausgesetzt; in bezug auf andere Erkrankungen bestehen für sie aber die gleichen Sterberisiken wie für Nichtraucher.

Ob Personen mit einer Vorliebe für das Zigarettenrauchen gleichzeitig auch zur Erkrankung an Lungenkrebs disponiert sind, scheint ein an den Haaren herbeigezogenes Argument zu sein. Merkwürdig ist dabei die Tatsache, daß Leute, die das Rauchen aufgeben, scheinbar auch ihre ererbte Disposition zum Lungenkrebs mit der Zeit verlieren.

Alle gegen die ursächlichen Beziehungen zwischen dem Rauchen und dem Entstehen des Lungenkrebses gemachten Einwände schließen gewöhnlich mit der Phrase, daß noch vieles abgeklärt werden müsse, bevor ein Entscheid gefällt werden könne. Diese Verzögerungstaktik ist verwerflich, sie läßt sich nicht mit den bisher vorliegenden Resultaten zahlreicher wissenschaftlicher Erhebungen begründen, sondern entspringt offensichtlich subjektiven Motiven oder persönlichen Interessen. Das Expertenkomitee der Weltgesundheitsorganisation schließt seinen Bericht [7] mit folgenden Worten:

« . . . existing knowledge of the etiology of lung cancer is already sufficiently well established to justify prophylactic action aimed at reducing exposure to known etiological factors. »

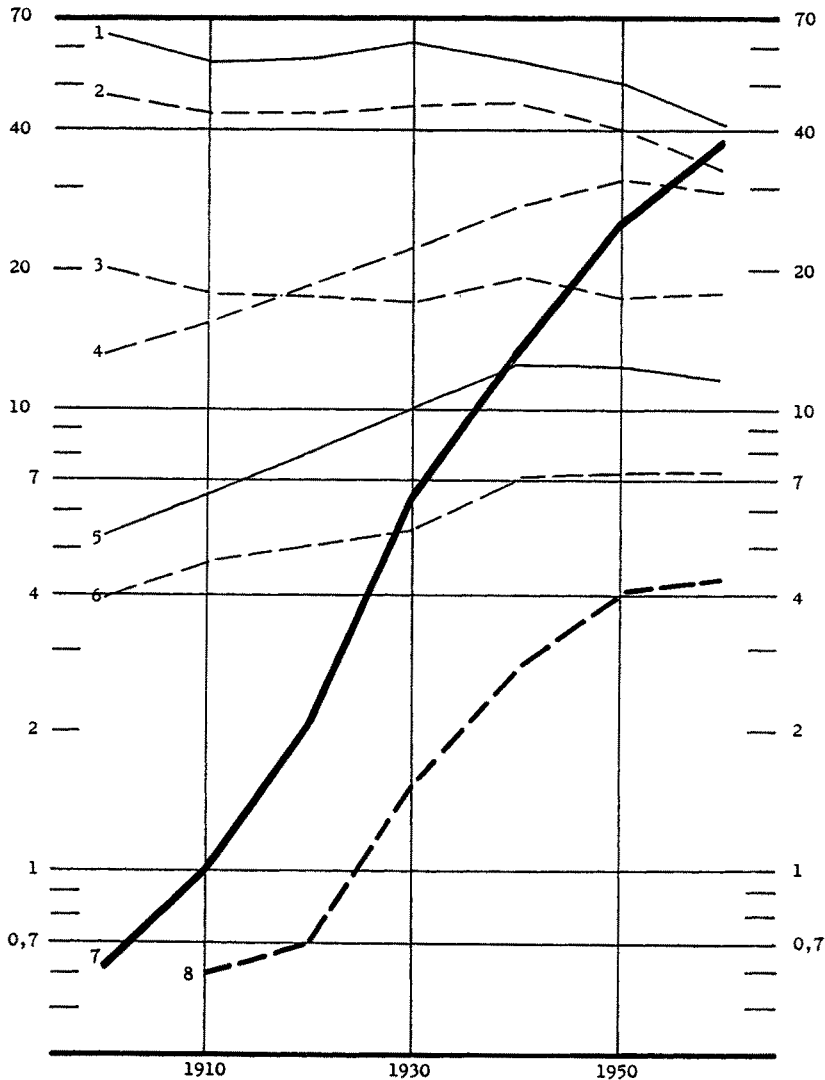


Abbildung 1: Sterblichkeit an Karzinom in der Schweiz nach Geschlecht und Lokalisation 1900-1960.

Ordinate: Sterbefälle auf 100000 Personen (logarithmische Skala).

Abszisse: Jahr.

- |                       |                                       |
|-----------------------|---------------------------------------|
| 1 Magenkarzinom ♂     | 5 Mastdarmkarzinom ♂                  |
| 2 Magenkarzinom ♀     | 6 Mastdarmkarzinom ♀                  |
| 3 Gebärmutterkarzinom | 7 Karzinom der Bronchien und Lungen ♂ |
| 4 Mammakarzinom       | 8 Karzinom der Bronchien und Lungen ♀ |

### Die Sterblichkeit an Lungenkrebs in der Schweiz

Bei den Männern hat der Lungenkrebs von durchschnittlich 11 Todesfällen in den Jahren 1899/1902 auf 959 im Jahre 1960 zugenommen, bei den Frauen

in der gleichen Zeit von 11 auf 115. Abbildung 1 zeigt die Entwicklung der Karzinomsterblichkeit in der Schweiz seit 1900.

Es ist daraus ersichtlich, daß keines der angezeichneten Karzinome eine derartige Vermehrung der Sterbefälle hervorrief wie das Karzinom der Bronchien und der Lungen. Die bisher häufigste Krebsform, das Magenkarzinom, zeigt deutlich abnehmende Tendenz. Der Lungenkrebs des Mannes wird vielleicht schon in diesem Jahr den ersten Platz unter den Krebstodesursachen einnehmen! Die Verschiebung der prozentualen Verteilung der Krebstodesfälle seit 1900 geht aus der Abbildung 2 deutlich hervor.

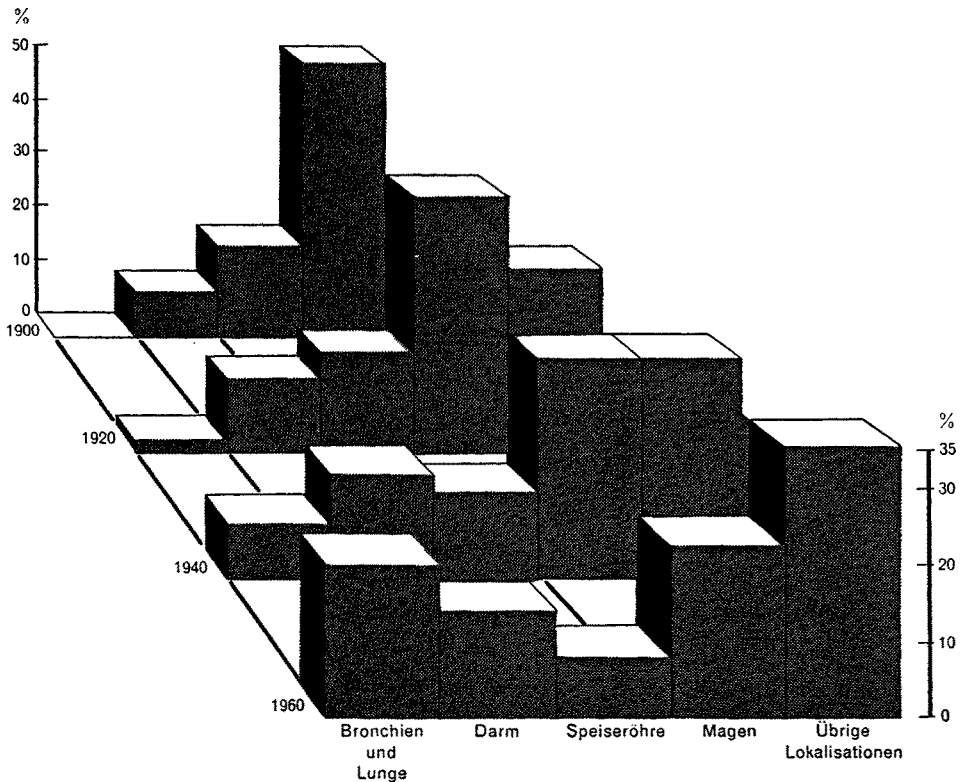


Abbildung 2: Sterblichkeit an Karzinom in der Schweiz 1900–1960. Männliches Geschlecht. Prozentuale Verteilung der Sterbefälle nach Lokalisation der Geschwulst.

Bei einer Krebsart, die nur im höheren Alter gehäuft auftritt, könnte wegen der zunehmenden Überalterung der Bevölkerung ein besorgniserregender Morbiditätszuwachs vorgetäuscht werden. Es ist deshalb unerlässlich, nicht nur die Gesamtmorbidität, sondern auch die altersspezifische Morbidität beziehungsweise Mortalität gebührend zu berücksichtigen. Als Beispiel kann in diesem Zusammenhang das Prostatakarzinom angeführt werden, das von 1920 bis 1950 um mehr als das Vierfache zugenommen hat, obschon sich die Mortalität bei den Männern unter 70 Jahren in der gleichen Zeit kaum verdoppelte.

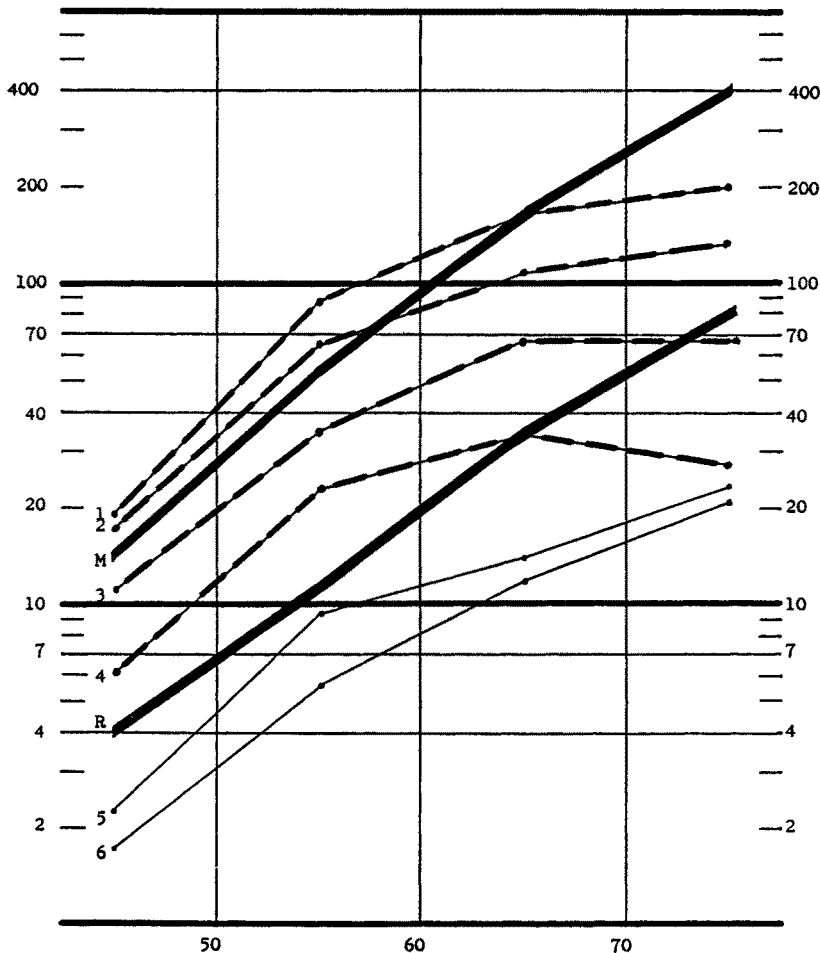


Abbildung 3: Sterblichkeit an Karzinom in der Schweiz nach Alter, Geschlecht und Lokalisation. Ordinate: Sterbefälle auf 100000 Personen (logarithmische Skala).

Abzisse: Alter in Jahren.

1-4 Karzinom der Bronchien und Lungen. Männliches Geschlecht. 1 = 1960, 2 = 1950, 3 = 1940-1943, 4 = 1929-1932.

5-6 Karzinom der Bronchien und Lungen. Weibliches Geschlecht. 5 = 1941-1950, 6 = 1951-1960.

M = Magenkarzinom (beide Geschlechter).

R = Mastdarmkarzinom (beide Geschlechter).

Die altersspezifische Mortalität an Lungenkrebs ist in Abbildung 3 dargestellt. Zum Vergleich sind das Magen- und das Mastdarmkarzinom angeführt.

Bei der Betrachtung der Kurvenbündel, die die altersspezifische Lungenkrebsmortalität beim Mann in den Jahren 1960, 1950, 1940 und 1930 darstellen (Kurven 1-4), fällt die Abflachung des Kurvenverlaufs mit zunehmendem Alter auf. Im Jahr 1930 hat die Mortalität bei den Männern im Alter von 60 bis 70 Jahren den Höhepunkt erreicht; 1940 war die Mortalität bei den 60- bis

70- und 70- bis 80jährigen gleich groß und seither ist sie bei den 70- bis 80jährigen am größten. Im Gegensatz dazu nimmt die Sterblichkeit an Magen- und Rektumkarzinom mit zunehmendem Alter gleichmäßig zu. Ganz ähnlich verhält es sich mit Karzinomen anderer Organe. Die Kurven, die den Lungenkrebs der Frau wiedergeben (Nr. 5 und 6), basieren wegen der relativ kleinen Zahl der Fälle auf den Durchschnittswerten der Jahre 1941–1950 beziehungsweise 1951–1960. Kurve 6 läuft derjenigen des Rektumkarzinoms ziemlich parallel, während Kurve 5 eine deutliche Abwinkelung beim Alter von 50 bis 60 Jahren zeigt. Welche Schlußfolgerungen lassen sich daraus ziehen?

Wenn ein endogener oder exogener, die Krebsentstehung begünstigender Faktor gleichmäßig auf alle Individuen während ihres ganzen Lebens einwirkte, müßte mit der Dauer der Exposition, das heißt mit zunehmendem Alter die Morbidität an Krebs ständig zunehmen. Das scheint bei den meisten Karzinomen mit Ausnahme des Lungenkrebses der Fall zu sein. Es wäre möglich, daß nur ein Teil der Bevölkerung einer Noxe ausgesetzt ist und dadurch eine geringere Lebenserwartung hat. Ein krebserzeugendes Agens könnte aber auch erst seit geraumer Zeit wirksam sein und so einen ungleichmäßigen Morbiditätsanstieg verursachen. Als exogene Noxe, die nur auf einen Teil der Bevölkerung, insbesondere Männer, einen gesundheitsschädigenden, krebsfördernden Einfluß ausübt, kommt nur das Rauchen, insbesondere das Zigarettenrauchen in Frage. Die erhöhte Sterblichkeit der Raucher kommt in den Zahlen der Tabelle 1 deutlich zum Ausdruck. Sie äußert sich auch in einer Verringerung der Lebenserwartung. Das Eidgenössische Statistische Amt bemerkt dazu [8]: «Die Nichtraucher werden nicht nur viel seltener, sondern im Durchschnitt auch viel später von einem Bronchialkarzinom befallen als die Zigarettenraucher.» Die gleiche Feststellung wird auch in bezug auf das Lungenkarzinom bei der Frau gemacht.

Die Kurve der altersspezifischen Sterblichkeit an Karzinom der Bronchien und der Lunge setzt sich höchst wahrscheinlich aus zwei Komponenten zusammen; einer gleichmäßig ansteigenden Kurve, welche die Mortalität der Nichtraucher repräsentiert und einer annähernd gleichmäßig ansteigenden Kurve, welche auf den Sterblichkeitsziffern der Raucher basiert. Da aber die Lebenserwartung der Raucher, insbesondere der Zigarettenraucher, wesentlich geringer als diejenige der Nichtraucher ist, kommt die auffallende Abflachung des Kurvenbildes in Abbildung 3 zustande.

Zusätzlich spielt vermutlich auch der Zeitpunkt des Wirksamwerdens der krebsfördernden Noxe eine gewisse Rolle. In dieser Richtung weist vor allem die Verschiebung des Sterblichkeitsmaximums bei Männern vom 6. zum 7. Jahrzehnt und die deutliche Mortalitätszunahme bei den Frauen unter 60 Jahren. Bei den über 70jährigen Frauen ist der Mortalitätsanstieg noch gering, er wird erst dann markant zu Tage treten, wenn die Kohorten mit einem größeren Anteil an Zigarettenraucherinnen dieses Alter erreicht haben werden.

Wiederholt wurde auf eine gewisse Parallelität zwischen der Höhe des Zigarettenverbrauchs und der Sterblichkeit an Lungenkrebs hingewiesen, sofern einer Latenzzeit von 10 bis 20 Jahren Rechnung getragen wird. Abbildung 4 veranschaulicht diese Parallelität recht eindrücklich. An sich allein wäre eine solche Feststellung noch kein Beweis für eine ursächliche Beziehung zwischen dem Rauchen und dem Lungenkrebs, auf keinen Fall aber spricht sie dagegen. Nach vorsichtiger Schätzung muß in Anbetracht des stark ansteigenden Zigarettenkonsums – in der Schweiz dürften im Jahre 1961 rund zwölf Milliarden Stück produziert und zum allergrößten Teil auch geraucht werden – mit über 1500 Sterbefällen an Lungenkrebs im Jahre 1970 gerechnet werden.

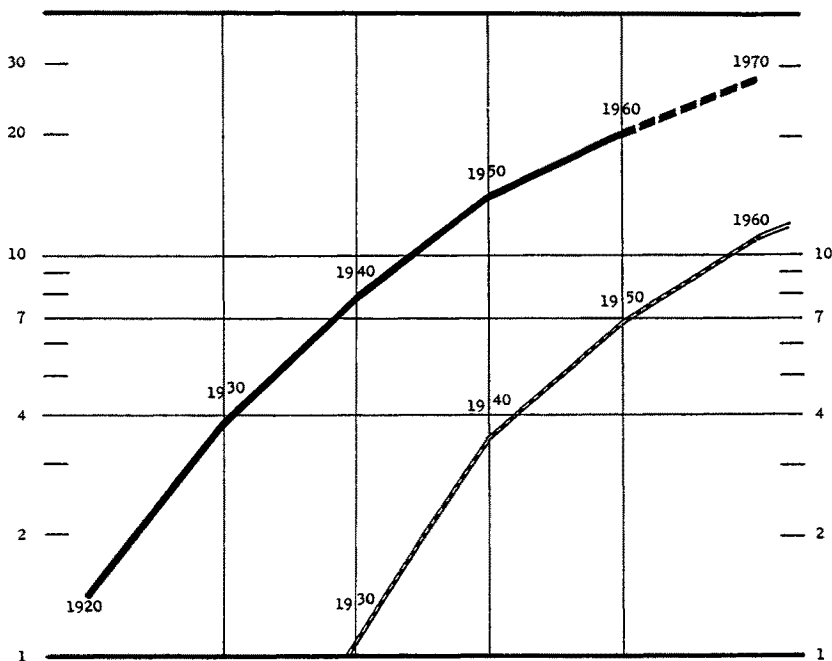


Abbildung 4: Sterblichkeit an Lungenkrebs und Zigarettenproduktion in der Schweiz.  
 Ordinate: Sterbefälle an Karzinom der Bronchien und der Lunge auf 100 000 Personen, bzw. Milliarden produzierter Zigaretten. (Logarithmische Skala.)  
 Breite, ausgezogene Kurve: beobachtete Lungenkrebssterblichkeit beider Geschlechter in den Jahren 1920 bis 1960 und geschätzter Wert für das Jahr 1970.  
 Schmale, unterbrochene Kurve: Zigarettenproduktion in den Jahren 1930 bis 1960.

### Zusammenhänge zwischen dem Rauchen und den Erkrankungen der Koronararterien

In amerikanischen Veröffentlichungen [5] [9] wird besonders auf das stark erhöhte Sterberisiko an Erkrankungen der Koronararterien hingewiesen, dem die Zigarettenraucher ausgesetzt sind (siehe Tabelle 2).

Wenn die in Abschnitt 2, Seite 344, als Ursache für das abgeflachte Kurvenbild angeführten Gründe zutreffen, dann sollte die altersspezifische Sterblichkeit an Erkrankungen der Herzkranzgefäße ein ähnliches Bild ergeben. In der Tat trifft dies zu (Abbildung 5). Gleichzeitig fällt auch hier der große Mortalitätsunterschied zwischen den beiden Geschlechtern auf. Bei den übrigen Erkrankungen der Herz- und Kreislauforgane sind die Unterschiede gering, und die Zunahme der Sterblichkeit erfolgt dem Alter entsprechend ausgesprochen gleichmäßig.

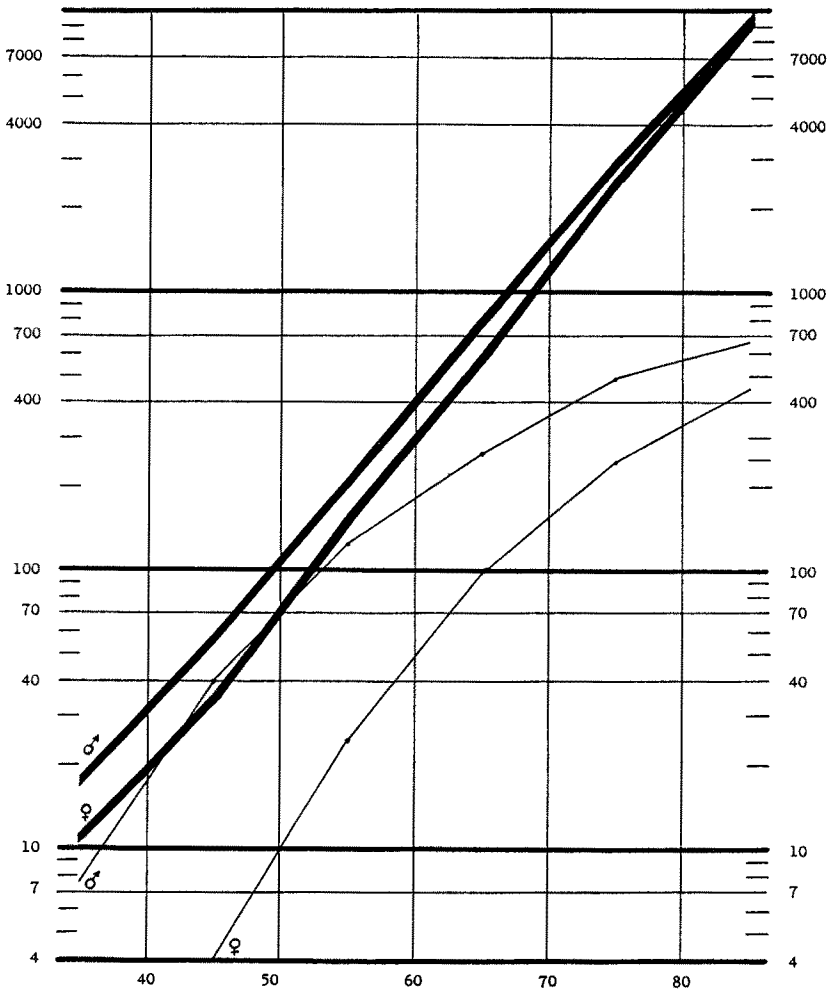


Abbildung 5: Sterblichkeit an Herz- und Kreislaufkrankheiten nach Alter und Geschlecht 1959.  
 Ordinate: Sterbefälle auf 100 000 Personen.  
 Abszisse: Alter in Jahren.  
 Schmale Kurven: Erkrankungen der Koronararterien.  
 Breite Kurven: Übrige Krankheiten des Herzens und des Kreislaufs.

## Schlussfolgerungen

Auf Grund vieler im Ausland und auch in der Schweiz durchgeführter Studien kann an einem direkten Zusammenhang zwischen dem Rauchen, insbesondere dem Zigarettenrauchen, und dem Lungenkrebs kein Zweifel mehr bestehen. Wenn auch die im Tabakrauch enthaltenen, für die Entstehung oder Begünstigung des Lungenkrebses, der chronischen Bronchitis, der Erkrankungen der Koronararterien und der Magen- und Darmgeschwüre verantwortlichen Substanzen noch nicht im einzelnen ermittelt werden konnten, ist es nicht verfrüht, die richtigen Konsequenzen jetzt schon zu ziehen und wirksame Maßnahmen zum Eindämmen des Tabakabusus zu ergreifen.

Vor allem gilt es, die junge Generation vor der gesundheitsschädlichen Gewohnheit des Tabakgenusses zu bewahren. Für die Eltern und die Schule stellt dies eine schwere Erziehungsaufgabe dar, denn es wird nicht leicht sein, den an die Jugendlichen gerichteten raffinierten Propagandamethoden der Tabakindustrie entgegenzuwirken. Die Erziehung zu gesunden Wünschen ist die erfolgversprechendste Abwehrmaßnahme gegen die Absicht, bei den Jugendlichen und jungen Erwachsenen falsche Bedürfnisse zu wecken, die zur Sucht und den damit verknüpften bedauernswerten Folgen führen.

## Conclusions

De nombreuses études faites à l'étranger et également en Suisse permettent de ne plus mettre en doute aujourd'hui la relation directe entre la consommation de tabac – spécialement de cigarettes – et le cancer du poumon. Bien que l'on n'ait pu encore identifier dans le détail les composantes de la fumée provoquant ou favorisant le cancer du poumon, la bronchite chronique, et les atteintes des artères coronaires et de l'appareil digestif, il n'est cependant pas prématuré de tirer les conséquences qui s'imposent et de prendre les mesures nécessaires contre l'abus du tabac.

Il importe avant tout de protéger la jeune génération contre l'habitude nocive du tabac. Pour les parents et pour l'école cette tâche s'avère difficile, étant donné l'intensité de la propagande faite par l'industrie du tabac. C'est en éveillant chez les jeunes gens des désirs sains que l'on pourra lutter contre l'apparition de besoins faux, risquant de devenir indispensables et d'entraîner des suites regrettables.

## Anmerkung:

Die den graphischen Darstellungen zugrunde liegenden Zahlen wurden mir vom Eidgenössischen Statistischen Amt mitgeteilt, sofern sie nicht dem Statistischen Jahrbuch der Schweiz 1959/1960 entnommen werden konnten.

## Literatur

- [1] Snow on Cholera. New York Commonwealth Fund 1936.
- [2] C. Van Proosdij. Smoking. Elsevier Amsterdam 1960.
- [3] R. Hegglin. Schweiz. Med. Wschr. 86, 1401–1406 (1956).
- [4] E. C. Hammond and D. Horn. J. Am. Med. Ass. 166, 1159–1172 (1958).
- [5] E. C. Hammond and D. Horn. J. Am. Med. Ass. 166, 1294–1308 (1958).
- [6] J. Cornfield et al. J. Nat. Cancer Inst. 22, 173–203 (1959).
- [7] Epidemiology of Cancer of the Lung. WHO techn. Rep. Ser. 192 (1960)
- [8] Bevölkerungsbewegung in der Schweiz 1949–1956/57, Seite 118, Statistische Quellenwerke der Schweiz, Heft 275, Bern 1959.
- [9] H. F. Dorn. Publ. Health Rep. 74, 581–593 (1959).