

Darstellung von Mortalitätstrends in der Schweiz von 1960 bis 1980

Georges Schüler

Kantonalzürcherisches Krebsregister

Institut für Pathologie, Universitätsspital, 8091 Zürich

Die Analyse von Mortalitätstrends zählt trotz Mängeln der Todesursachenstatistik zu den grundlegenden Werkzeugen der deskriptiven Epidemiologie und der Gesundheitsüberwachung. Für globale Aussagen werden meist altersstandardisierte Zahlen verwendet. Sie können zu falschen Schlüssen verleiten, wenn in den verschiedenen Altersstufen die Trends entgegengesetzt verlaufen. Betrachtung der altersspezifischen Raten ist deshalb unerlässlich. Graphische Darstellungen sind hier ein wesentliches Hilfsmittel. Im allgemeinen ist es üblich, die Entwicklung der Mortalität nach Perioden zu verfolgen. Die Darstellung nach Generationen (Kohorten) gewinnt jedoch zunehmende Verbreitung, da sie es erlaubt, die Mortalität der einzelnen Geburtsgruppen über die Zeit hinweg zu verfolgen und voneinander zu unterscheiden (1,2). Schliesslich erlaubt es die drei-dimensionale Darstellung, die Entwicklung der altersspezifischen Sterblichkeit mit der Zeit in einem Blick zu erfassen.

Im Ausland sind in den letzten Jahren Monographien erschienen, die sich die Möglichkeiten des Computers zur Darstellung der Krebsmortalität zunutze machen (2-4). In kleinem Rahmen, aber im selben Sinn ist das hier vorgestellte Programmsystem für die Schweizer Mortalitätsdaten des Zeitraums 1960-1980 entwickelt worden.

Material und Methode

Das Bundesamt für Statistik publiziert alljährlich die Todesfälle des vergangenen Jahres nach Todesursachen (A-Liste der WHO; bis 1968 7., danach 8. Revision der ICD) (5). Soweit die Positionen der beiden A-Listen vergleichbar sind (was die Auswahl der hier behandelten Diagnosen mitbestimmt hat), können Mortalitätstrends berechnet werden.

Zu diesem Zweck haben wir ein kleines Programmsystem entwickelt. Es verwendet als Zähler die Todesfallzahlen

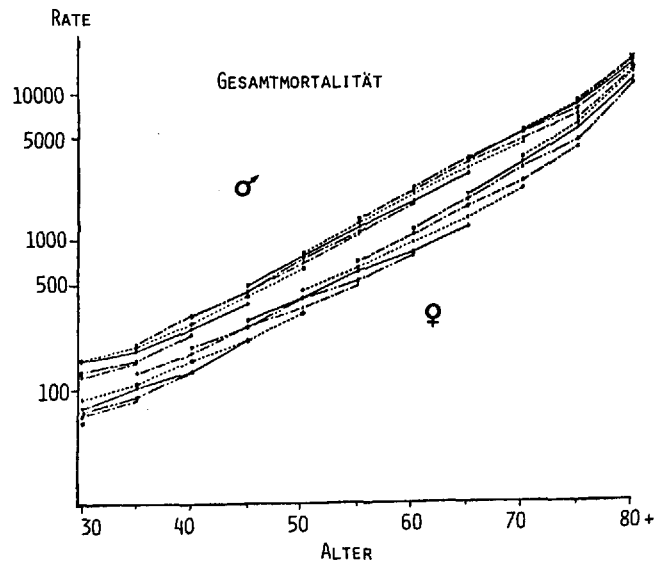


Abb.1: Kohortenweise Entwicklung der Gesamtsterblichkeit 1960-1980, vom 30. Altersjahr an. Logarithmischer Masstab.

von 5 Jahrviertern: 1959-62, 1964-77, 1969-72, 1974-77, 1979-82; als Nenner der Bevölkerungszahlen jeweils in der Mitte dieser Jahresgruppen (aus den Volkszählungen 1960, 1970, 1980 bzw. Bevölkerungsschätzungen für die Jahresbeginne 1966 und 1976). Für die 5 Zeitspannen sind folgende Auswertungen möglich: für beide Geschlechter altersspezifische Raten in 5er- und 10er-Altersklassen bis zur Altersstufe 80 und darüber; rohe Raten, sowie standardisierte nach dem europäischen und nach dem Weltstandard; Quotienten der männlichen und weiblichen Sterberaten (M/F-Ratio).

Tabelle 1: Veränderungen der altersstandardisierten Mortalität in % von 1960 bis 1970 und von 1970 bis 1980 (P <.00001, wo nicht anders angegeben)

	Männer		Frauen	
	1960-1970	1970-1980	1960-1970	1970-1980
Alle Tode	-6.9	-14	-14	-22
alle, ohne Malignomtode	-9.7	-18	-16	-26
Malignome				
alle	+4.6	+0.7 n.s.	-4.3	-6.7
alle ohne Lunge	-2.0 (<.01)	-4.4	-5.1	-8.4
Lunge	+34	+18	+25 (<.0001)	+46
Magen	-29	-37	-39	-40
Colon und Rectum	+6.6 (<.05)	-9	-3.9 n.s.	-4.7 n.s.
Colon	+13 (<.001)	-1.6 n.s.	-3.8 n.s.	-3.5 n.s.
Rectum	-2.2 n.s.	-20	-4.3 n.s.	-7.5 n.s.
Mund, Pharynx, Oesophag, Larynx	-16	-11	-14 (<.05)	-0.6 n.s.
Prostata bzw. Mamma	+19	+9.3 (<.001)	+9.4 (<.0001)	+1.8 n.s.
Leukämien	+12 (<.05)	-7.4 (<.05)	+12 (<.05)	-8.6 n.s.
Zirrhose	+13	-26	+34	-10 (<.001)
Suizid	-4.3 n.s.	+21	+2.2 n.s.	+31

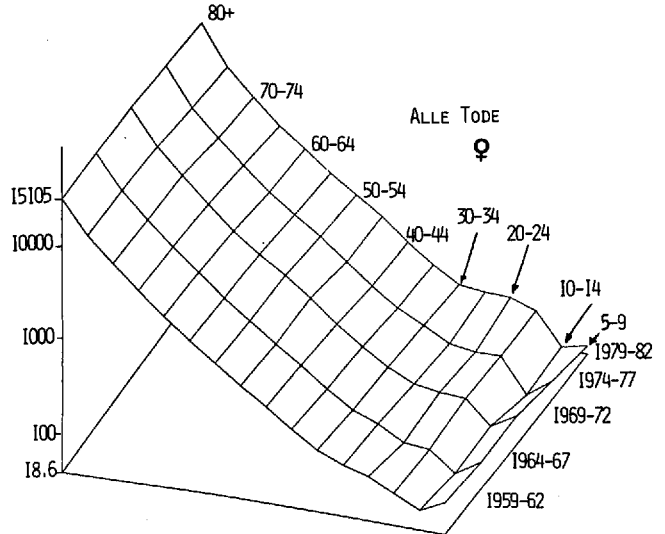
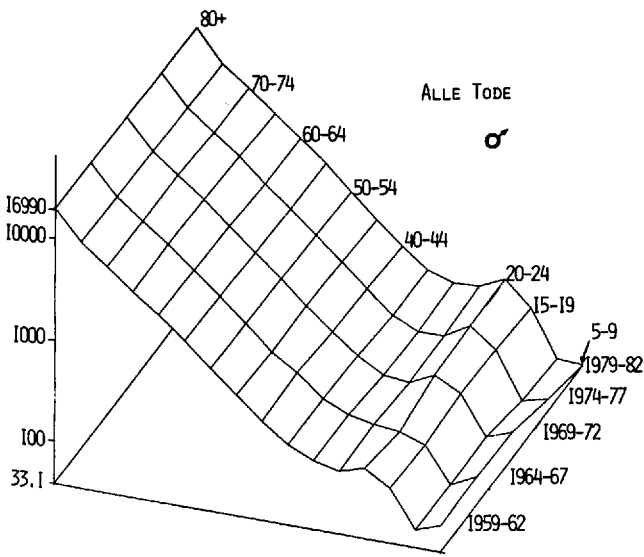


Abb.2 und 3: Logarithmische Darstellung der Gesamtmortalität beider Geschlechter 1960 - 1980, vom 5. Altersjahr an

Aus den altersspezifischen Raten werden mit SASgraph zwei- und dreidimensionale Plots der Mortalität nach Alter sowie Zeitperioden bzw. Geburtsjahrganggruppen (Kohorten) erstellt, je nachdem in arithmetischem (Abb.4, 6, 8, 9) oder logarithmischem Masstab (Abb.1-3, 5, 7): dreidimensional nach Alter und Kalenderperioden (Abb.2-4, 8); Entwicklung der altersspezifischen Raten mit der Zeit (Abb.6) und nach Kohorten (Abb.1, 5, 7, 9). Pro Kohorte (jeweils mit ihrem zentralen Geburtsjahr bezeichnet) werden für den Zeitraum 1960-80 bis zu 5 altersspezifische Raten berechnet; bei den ältesten und jüngsten Kohorten sind es weniger.

Die hier angewandte deskriptive Kohortenanalyse nimmt den kleinen Fehler in Kauf, dass die Altersgruppe 80+ formal wie die Fünfjahresaltersklassen darunter behandelt wird. Der Unterschied von Kohorte zu Kohorte wird nach A. Tuyns (6) geschätzt, indem für benachbarte Kohorten aus den bis zu 4 gemeinsam vorhandenen altersspezifischen Raten standardisierte Aggregate gebildet werden. Deren Quotient wird als Mass für den Unterschied der benachbarten Kohortenmortalitäten genommen. Bei diesem Vorgehen werden allfällige Periodeneffekte ignoriert; die bildliche Darstellung zeigt indessen, ob es sinnvoll ist, aufgrund dieser Kohortenquotienten anzugeben, bis zu welcher oder von welcher Kohorte an

Mortalitätsänderungen stattgefunden haben.

SASgraph skaliert die Plots automatisch, sodass die Skalen nicht vergleichbar sind. Insbesondere beachte man, dass die Skalen der Raten und Altersstufen in den Abbildungen nicht bei 0 beginnen.

Raten sind als Anzahl Fälle pro 100'000 angegeben. Standardisierte Raten in dieser Arbeit nehmen den europäischen Standard zur Grundlage, der dem Altersaufbau der Schweizer Bevölkerung von 1980 recht gut entspricht. Die Signifikanz der Mortalitätsunterschiede 1970 gegenüber 1960 sowie 1980 gegenüber 1970 wurde entsprechend Mantel-Haenszel nach Altersklassen stratifiziert berechnet.

Resultate

Die Berechnung der globalen Mortalitätsveränderungen (Tab.1) bestätigt i.a. bisher Bekanntes (7). Die gesamte wie auch die nicht den Malignomen zugeschriebene Mortalität hat bei beiden Geschlechtern abgenommen. Klammert man den männlichen Lungenkrebs aus, so betrifft die Abnahme auch die Krebsmortalität beider Geschlechter. Stark ist die Zunahme beim Lungenkrebs (sich akzentuierend bei den Frauen, sich dämpfend bei den Männern). Ebenfalls angestiegen sind die Sterblich-

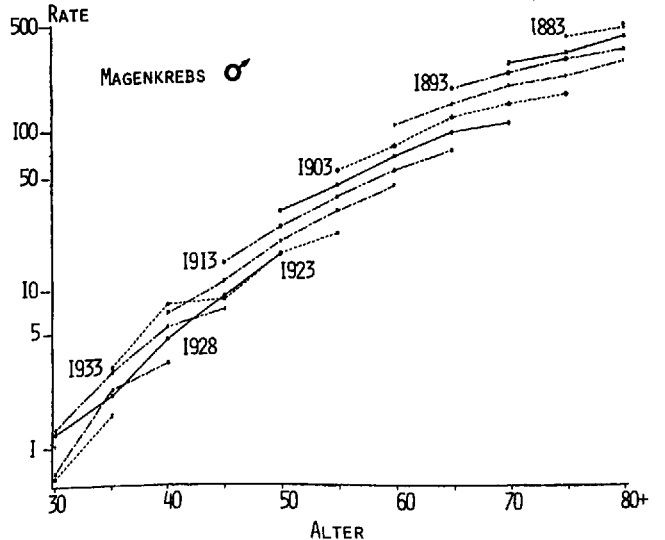
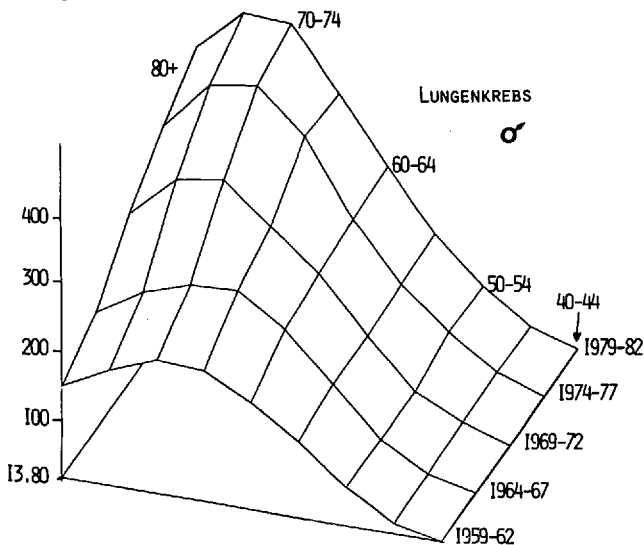


Abb.4: Männliche Lungenkrebssterblichkeit 1960-1980, vom 40. Altersjahr an. Arithmetischer Masstab.

Abb.5: Männliche Sterblichkeit an Magenkrebs nach Kohorten 1960-1980, vom 30. Altersjahr an. Logarithmischer Masstab.

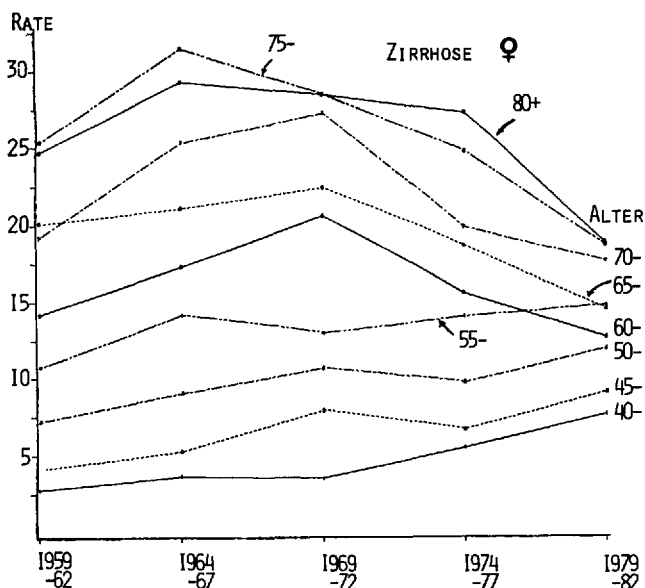


Abb.6: Altersspezifische Sterblichkeit an Leberzirrhose, 1960-1980, bei Frauen vom 40. Altersjahr an.

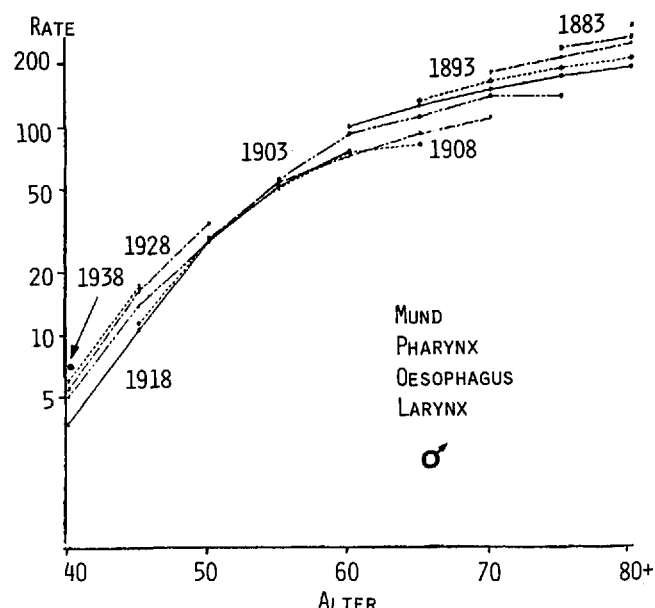


Abb.7: Männliche Sterblichkeit an Malignomen der oberen Atem- und Speisewege nach Kohorten, vom 40. Altersjahr an. Logarithmischer Masstab.

keiten an Prostata- und Mamma-Karzinom; beim Mammakarzinom allerdings seit 1970 kaum mehr. Die männliche Colonkrebssterblichkeit nimmt seit 1970 nicht mehr zu; die Abnahme der männlichen Rectumkrebssterblichkeit hat sich akzentuiert. Die Tendenzwende beim Mamma- und beim männlichen Colonkrebs muten eher als Periodeneffekte an; die Kohortenunterschiede bringen keine Erklärung. Bei den Leukämien hat der Rückgang der Mortalität seit 1970, im Kindesalter durch Therapiefortschritte bedingt, auch die Erwachsenen unter 65 einbezogen.

Gesamtsterblichkeit (Abb.1-3): Nach einem Gipfel im frühen Erwachsenenalter nimmt die Sterblichkeit exponentiell mit dem Alter zu. Es ergibt sich ein linearer Zusammenhang des Logarithmus der Mortalität mit dem Alter, eine Beziehung, die erstmals 1825 von Comperz beschrieben worden ist (8).

Aus Abb.1 wird ersichtlich, dass die männliche Sterblichkeit durchwegs höher ist als die weibliche; ausser in den höchsten Altersklassen liegt der Quotient bei der Sterblichkeit zwischen 1.5 und 2. Die dachziegelartige Uebereinanderlagerung der kohortenweisen Mortalitätskurven zeigt, dass die Sterblichkeit von Kohorte zu Kohorte geringer ausfiel. Trotz einiger Ueberlagerungen bei den Frauen in den jüngeren Altersklassen wird an der Bandbreite deutlich, dass der Rückgang der Sterblichkeit bei den Frauen ausgeprägter war. Der Unterschied zwischen der Sterblichkeit von Mann und Frau wurde grösser. Von 1960 bis 1980 stieg der Quotient der altersstandardisierten Raten von 1.4 auf über 1.7.

In den Abb. 2 und 3 ist die Altersklasse 0-4 und damit das Problem der Säuglingssterblichkeit ausgelassen. Die Sterblichkeit der 5-9jährigen ging zurück, vor allem von 1970-1980. Der Mortalitätsgipfel in der Adoleszenz ist bei den Männern deutlicher als bei den Frauen, da Suizide (Abb.8 und 9) und tödliche Unfälle bei Männern häufiger sind.

Lungenkrebs der Männer (Abb.4): Man sieht die starke Zunahme von 1960-1980 und ein Höherrücken des Mortalitätsmaximums von der Altersstufe 70-74 in die nächsthöhere. Die niedrigere Krebsrate der höchsten Altersklassen lässt sich als Kohorteneffekt erklären. Bis zu den um 1913 Geborenen hat die kohorteneigene Sterblichkeit zugenommen. Von der Geburtskohorte 1938 an deutet sich, durch die kleinen Zahlen noch sehr unsicher, ein möglicher Rückgang an.

Magenkrebs der Männer (Abb.5): Beim Rückgang des Magenkrebses fällt die Geburtskohorte 1933 aus dem Muster. Ein Einfluss der höheren Magenkrebssterblichkeit der Gastarbeiter ist die plausibelste Erklärung; 1979-1982 war die Magenkrebsmortalität der 30-54jährigen Ausländer über 50% höher als diejenige der gleichaltrigen Schweizer.

Zirrhose: Frauen sterben seltener an Zirrhose (altersstandardisierte Mortalität um 1980: 5.8) als Männer (21.0). Die Tendenz der altersstandardisierten Raten trägt; bei beiden Geschlechtern beschränkte sich die Abnahme seit 1970 auf die über 60jährigen. In den jüngeren Altersklassen blieb die Mortalität bei den Männern praktisch konstant und stieg bei den Frauen (Abb.6) deutlich an. Kohortenweise betrachtet deutet sich bei den Männern eine Zunahme ab Geburtskohorte 1938 an; bei den Frauen ist die Zunahme ab Geburtskohorte 1923 eindeutig.

Karzinome der oberen Luft- und Speisewege (Abb.7): Die altersstandardisierten Ziffern täuschen einen globalen Rückgang dieser alkohol- und tabakassoziierten Krebsformen vor. Die logarithmische Darstellung, die den jüngeren Altersklassen ein vermehrtes Gewicht gibt, macht deutlich, dass die Mortalität an diesen Krebsformen wieder ansteigt, vor allem durch die Zunahme der Sterblichkeit an Krebsen von Mund und Pharynx bei den Kohorten ab Geburtsjahr 1923, auch bei den Frauen (wenn auch wegen der kleineren Zahlen nicht so deutlich).

Suizid (Abb.8, 9): Die Suizidrate ist von den Zeitumständen abhängig (Periodeneffekt); bei den Männern von 1960-1970 relativ stabil, ist sie seither, in der Rezession, stark angestiegen, vor allem bei den 20-29jährigen und im höheren Alter. Frauen machen seltener Selbstmord als Männer; die Zunahme der Suizidraten aber ist so stark, dass ein Bild mit deutlichem Unterschied zwischen den Geburtskohorten resultiert.

Diskussion

Graphische Darstellung vermag zweierlei: bekannte Information übersichtlich zusammenzufassen und in den Daten verborgene Eigenheiten des Mortalitätsmusters aufzuzeigen. Sofern die Zahlen nicht zu klein sind, lassen sich bereits aus der Gesamtgestalt der dreidimensionalen Plots Schlüsse ziehen. Man vergleiche z.B. das unruhige Bild der Suizidraten (Abb.8) mit dem durch lang-

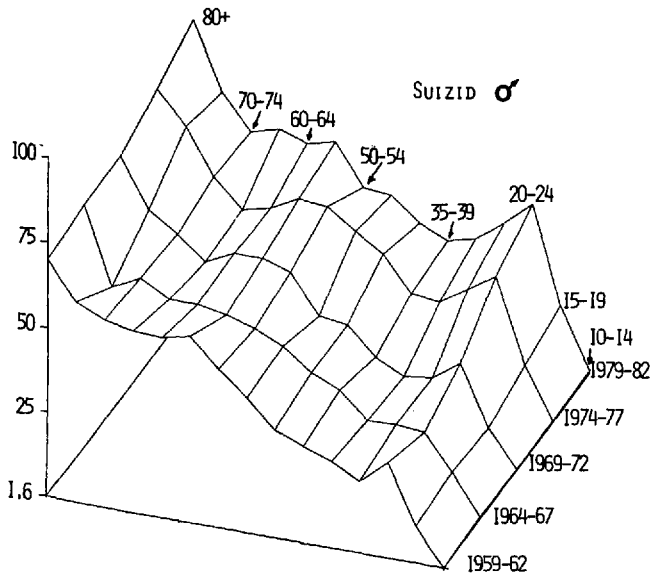


Abb.8: Männliche Suizidraten 1960-1980, vom 10. Altersjahr an.

fristige Einflüsse bestimmten Lungenkarzinom (Abb.4). Auch die Darstellung nach Kohorten, wie sie hier graphisch und rechnerisch verwendet wurde, ist ein deskriptives Mittel. Für Krebskrankheiten eignet sie sich besonders, denn die lange Latenzzeit zwischen Ursache und Effekt führt oft zu generationenweisen Veränderungen der Mortalität. Demgegenüber stehen Todesursachen, die vorwiegend durch die unmittelbaren Zeitumstände mitgeprägt sind, wie Epidemien oder der Suizid (1).

Ausgeprägte Phänomene sind mit den hier verwendeten qualitativen Methoden gut erfassbar. Eine genaue Analyse zur Abgrenzung von Kohorten- und Periodeneffekt, wie sie z.B. zur Deutung der weiblichen Suizidraten (Abb.9) nötig wäre, erfordert jedoch Methoden der mathematischen Modellierung (1).

Hier konnte nur eine Auswahl der Bilder und Ergebnisse vorgestellt werden. Die Beispiele zeigen, dass mit einfachen deskriptiven Mitteln aus der Todesursachenstatistik Aussagen von Bedeutung für Gesundheitserziehung und Gesundheitspolitik sowie für weitere epidemiologische Analysen gewonnen werden können.

Représentation graphique de l'évolution de la mortalité en Suisse de 1960 à 1980.

Les statistiques de décès en Suisse publiées annuellement par l'Office Fédéral de la Statistique ont été utilisées pour calculer des taux de mortalité par classes d'âge ainsi que des taux standardisés pour cinq périodes distinctes (1959-62, 1964-67, 1969-72, 1974-77, 1979-82). L'évolution de la mortalité par périodes, classes d'âge et cohortes est illustrée par des diagrammes bi- et tridimensionaux: mortalité globale et celles dues aux cancers des voies aériennes et digestives supérieures, aux cancers bronchiques et gastriques, à la cirrhose hépatique et au suicide.

Swiss mortality trends 1960-1980, graphically displayed.

Swiss death counts (published annually by the Federal Office of Statistics) have been used to calculate age-

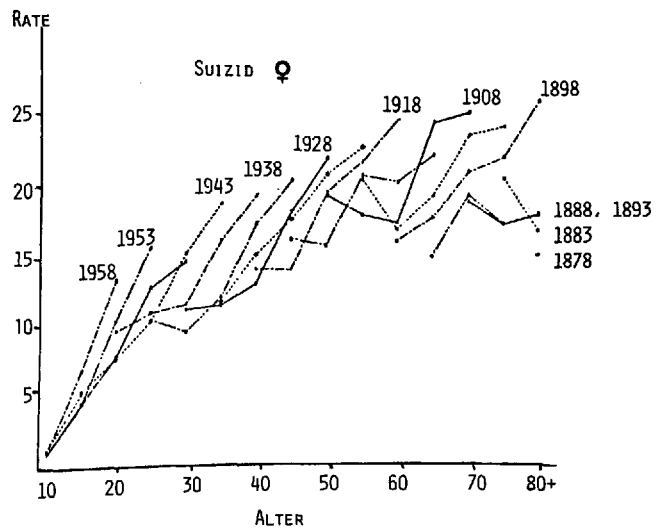


Abb.9: Kohortenweise Darstellung der weiblichen Suizidraten 1960-1980, vom 10. Altersjahr an.

specific and adjusted rates for five periods (1959-62, 1964-67, 1969-72, 1974-77, 1979-82). Mortality trends by periods, age-classes and cohorts are displayed in two- and three-dimensional plots (for total mortality, cancers of upper aerodigestive ways, lung and stomach; liver-cirrhosis, suicide), with some comments.

Literatur

1. Osmond C, Gardner MJ, Acheson ED: Analysis of trends in cancer mortality in England and Wales 1951-1980. *Brit.Med.J.*1982; 284:1005-1008.
2. Osmond C et al.: Trends in cancer mortality 1951-1980, analysis by period of birth and death. OPCS, Series DHI, 11. London: HMSO 1984.
3. Becker N, Frenzel-Beyme R, Wagner G: Krebsatlas der Bundesrepublik Deutschland. 2.Aufl.Berlin-Heidelberg: Springer 1984.
4. McKay F, Hanson M, Miller RW: Cancer mortality in the United States: 1950-1977. Bethesda 1982: NCI-Monograph 59.
5. Bundesamt für Statistik: Bevölkerungsbewegung in der Schweiz. Statistische Quellenwerke der Schweiz, Reihe B, Q 331 ff.
6. Tuyns A, Audigier JC: Double wave cohort increase for oesophageal and laryngeal cancer in France. *Digestion* 1976;14, 197-208.
7. Gubéran E: Tendances de la mortalité en Suisse 3. Tomeurs: 1921-1978. *Schweiz.Med.Wschr.* 1980;110 (suppl.) 1-18.
8. von Hahn HP: Das biologische Altern. Nürnberg: Sandoz AG 1982.

Bei der Aufbereitung des Manuskriptes halfen die Frauen V.Samec, D.Schüler, P.Thür, L.Weber und Herr H.Nef.