

**ZUR ÜBERLEBENSDAUER VON
TYP-II-DIABETIKERN**
Ergebnisse einer 20jährigen Follow-up-Studie
in Berlin-Ost

Dr. Henning Thielke
Katharina Meusel

Diskussionspapier 19

März 1994

HERAUSGEBER: Senatsverwaltung für Gesundheit Berlin;
Schriftleiter: PD Dr. G. Meinschmidt,
Märkisches Ufer 54, 10179 Berlin
Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Quellenangabe gestattet.

Vorwort

Der vorliegende „Diskussionsbeitrag“ ist das Resultat einer vor mehr als zwei Jahrzehnten im Institut für Diabetes und Stoffwechselkrankheiten im Ostteil Berlins begonnenen prospektiven Studie zur Überlebensdauer von Typ-II-Diabetikern aus dem Berliner Bezirk Mitte.

Den Anstoß zu dieser Follow-up-Studie gab eine Kontroverse über die Überlebensdauer von Diabetikern, die Anfang der siebziger Jahre zwischen Diabetologen und Sozialhygienikern in der DDR ausgetragen wurde. Im Widerspruch zu der Auffassung der Diabetologen behaupteten einige Sozialhygieniker, daß die Lebenserwartung von Diabetikern - zumindest unter sozialistischen Bedingungen - nicht reduziert sei.

Die Studie zeigt nach 20jähriger Beobachtungsdauer, daß die Lebenserwartung von Typ-II-Diabetikern teilweise deutlich verringert war. Obwohl die Strukturen der Diabetikerbehandlung und -betreuung in den neuen Bundesländern und Berlin-Ost sich inzwischen grundlegend verändert haben, sind diese Ergebnisse auch heute noch von Interesse, da die Frage der verminderten Lebenserwartung von Diabetikern, wie die Literatur zeigt, auch unter anderen Gesundheitsversorgungssystemen eine wichtige Rolle spielt.

Die teilweise erhebliche Reduzierung der Überlebensdauer auch von nichtinsulinpflichtigen, älteren Diabetikern, wie sie die Studie ausweist, unterstreicht angesichts des Charakters des Diabetes als „Volkskrankheit“ die Bedeutung, die eine optimale Behandlung der Diabetiker aller Diabetestypen und Altersgruppen sowohl für den Einzelnen als auch für die gesundheitliche Lage der Bevölkerung insgesamt besitzt.

Ich hoffe, daß diese Arbeit auf Interesse stößt und gegebenenfalls dazu anregt, sich einem wichtigen Thema der gesundheitlichen Versorgung sowie der Schaffung der entsprechenden Rahmenbedingungen zuzuwenden.



Dr. Peter Luther
Senator



Zur Überlebensdauer von Typ-II-Diabetikern

Ergebnisse einer 20jährigen Follow-up-Studie
in Berlin-Ost

| | Inhalt | Seite |
|-----------|--|--------------|
| 1. | Einleitung | 4 |
| 2. | Methodik | 5 |
| 2.1 | Datenmaterial | 5 |
| 2.2 | Zum Problem der Berechnung krankheitsspezifischer Lebensdauern | 6 |
| 2.3 | Berechnung der Sterbetafeln | 7 |
| 3. | Ergebnisse | 11 |
| 3.1 | Kumulative Überlebensraten | 11 |
| 3.2 | Durchschnittliche Überlebensdauern | |
| 3.3 | Median Survival Time und Exzeßmortalität | 15 |
| 4. | Diskussion | 17 |
| 5. | Literaturverzeichnis | 20 |
| | Anhang | 21 |
| | Berechnete Sterbetafeln für Typ-II-Diabetiker | 22 |
| | Berechnete Sterbetafeln für Vergleichsbevölkerung | 28 |
| | Publikationsverzeichnis der Reihe "Diskussionsbeiträge" | 34 |

1. Einleitung

Den Anstoß zu dieser Follow-up-Studie, die vor mehr als 20 Jahren begonnen wurde, gab eine Kontroverse über die Überlebensdauer von Diabetikern, die Anfang der siebziger Jahre zwischen Diabetologen und Sozialhygienikern im Gesundheitswesen der ehemaligen DDR ausgetragen wurde.

Diabetiker wurden in der DDR in einem speziellen Dispensairesystem betreut. Alle Diabetiker eines Kreises wurden dabei von der jeweiligen Kreisdiabetikerberatungsstelle beraten und behandelt. Die Jahresstatistik dieser Diabetikerbetreuungsstellen, die am Jahresende die Zahl der jährlich erfaßten Neuerkrankungen und Verstorbenen sowie den Stichtagsbestand vom 31.12., gegliedert nach Geschlecht, Alter und Therapiegruppe, melden mußten, bildete die Grundlage des sogenannten Diabetesregisters der DDR.

Aufgrund des in den vergangenen vier Jahrzehnten zu beobachtenden Ungleichgewichts zwischen der Zahl der registrierten Zu- und Abgänge bzw. Neuerkrankungen und Todesfälle war das Register wegen seines reinen Querschnittcharakters für die Gewinnung von Aussagen über die Diabetesdauer ungeeignet. Die Nichtbeachtung dieser Einschränkung führte dazu, daß einige Diabetologen in den sechziger Jahren auf der Grundlage von Prävalenzdaten eine Verkürzung der Lebenserwartung der Diabetiker um mehr als 50 Prozent gegenüber der Bevölkerung ermittelten. Unter Hinweis auf methodische Fehler wurde dieser Aussage von Sozialhygienikern, besonders der Arbeitsgruppe um Kreuz (6), vehement widersprochen. Kreuz und Mitarbeiter zogen vielmehr - unter Vernachlässigung klinischer Aspekte - aus der

Auswertung des Diabetesregisters den Schluß, daß die Lebenserwartung der Diabetiker - zumindest unter sozialistischen Gesellschaftsbedingungen - nicht verkürzt sei.

Da diese Behauptung offenkundig nicht mit den Erfahrungen der praktisch tätigen Diabetologen übereinstimmte, entsprechende Verlaufsstudien zur Diabetesdauer aber nicht vorlagen, starteten wir in der damaligen „Zentralstelle (später: Institut ...) für Diabetes und Stoffwechselkrankheiten“ in Berlin-Ost eine langfristig angelegte Follow-up-Studie zur Bestimmung der Überlebensdauer von Diabetikern.

Obwohl die Ergebnisse dieser Follow-up-Studie, die nunmehr eine Laufzeit von 20 Jahren aufweist, zunächst nur für die inzwischen nicht mehr vorhandenen Bedingungen der ehemaligen DDR Gültigkeit haben, erschien uns ihre Publikation sinnvoll, da trotz der grundlegend veränderten Strukturen der Diabetikerbehandlung die Frage der Bestimmung der Überlebensdauer von Diabetikern auch heute noch eine große Rolle spielt.

Die Tatsache, daß die Lebenserwartung der Diabetiker trotz der Erfolge von Therapie und Betreuung gegenüber Stoffwechselgesunden bzw. der Normalbevölkerung nach wie vor reduziert ist, ist heute in der diabetologischen Literatur weitgehend anerkannt. Bale und Entmacher ermittelten 1977 für die Diabetiker des US-Bundesstaates Iowa mittels der Sterbetafel-Methode eine mittlere Verkürzung der Lebenserwartung um 6,9 Jahre (1), Bibergeil und Michaelis gaben 1983 anhand des Schrifttums für den NIDDM (NonInsulin Dependend Diabetes Mellitus) eine Reduzierung um 30 % an (2).

Da der Vergleich der Lebenserwartung von Diabetikern mit der der Normalbevölkerung methodisch sehr

aufwendig ist (er erfordert die Durchführung von Langzeit-Kohortenstudien oder von Querschnittsuntersuchungen sehr großer Patientenpopulationen und den Einsatz von Sterbetafeln zur Berechnung), fehlen detaillierte Angaben zum Umfang der Reduktion der Lebenserwartung von Diabetikern jedoch weitgehend. Ziel der vorliegenden Arbeit war es deshalb, im Rahmen einer Kohortenstudie mit Hilfe der Sterbetafelmethode die Überlebensdauer von Typ-II-Diabetikern und deren Abhängigkeit von Manifestationsalter und Diabetesdauer zu ermitteln.

2. Methodik

2.1 Datenmaterial

In die Studie aufgenommen wurden alle nichtinsulinpflichtigen Neuerkrankungen an Diabetes mellitus der Kalenderjahre 1969, 1970 und 1971 des Stadtbezirks Berlin-Mitte, die zum Zeitpunkt der Diagnosestellung 40 Jahre und älter waren. Nach der derzeit gültigen WHO-Definition handelte es sich ausschließlich um Typ-II-Diabetiker. Die Tabelle 1 zeigt die 641 Zugänge dieser drei Kalenderjahre nach Altersgruppen und Geschlecht. Die 205 Männer und 436 Frauen waren zwischen 40 und 88 Jahren alt und hatten zum Zeitpunkt der Diagnosestellung ein mittleres Alter von 61,9 Jahren (Männer) und 65,2 Jahren (Frauen).

(Für den Begriff „Alter bei Feststellung des Diabetes“ wird in dieser Arbeit aus sprachlichen Gründen synonym „Manifestationsalter“ benutzt.)

Tabelle 1: Nichtinsulinpflichtige Neuerkrankungen an Diabetes mellitus der Jahre 1969 - 1971 in Berlin-Mitte (n=641), gegliedert nach Geschlecht und Alter bei Diabetesfeststellung

| Altersgruppe | Alter (Jahre) | Männer | | Frauen | |
|--------------|---------------|-------------------------|------------------|-------------------------|------------------|
| | | mittleres Alter (Jahre) | Anfangsbestand n | mittleres Alter (Jahre) | Anfangsbestand n |
| I | 40 - 59 | 50,5 | 70 | 53,0 | 108 |
| II | 60 - 69 | 64,6 | 90 | 64,9 | 175 |
| III | 70 - 79 | 73,1 | 40 | 73,4 | 37 |
| IV | 80 + | 85,2 | 5 | 82,1 | 16 |
| Summe | | 61,9 | 205 | 65,2 | 436 |

Die in die Studie einbezogenen Patienten wurden über 20 Jahre hinsichtlich ihres Überlebens beobachtet. Erfasst wurden Geschlecht, Geburtsjahr, Jahr der Feststellung des Diabetes und Jahr des Ausscheidens aus der Kohorte wegen Tod bzw. Verzug.

Wegen der geringen Zahl von jährlichen Zugängen wurden für die Auswertung die Zugänge der drei Kalenderjahre 1969, 1970 und 1971 zu nach dem Alter gegliederten Zugangskohorten zusammengefaßt, wobei die unterschiedlichen Kalenderjahre des Eintritts in die Studie berücksichtigt wurden, d.h. der für die Auswertung benutzte Beobachtungszeitraum der Zugänge des Jahres 1969 reichte von 1969 bis 1989, der der Zugänge des Jahres 1971 von 1971 bis 1991.

2.2. Zum Problem der Berechnung krankheitsspezifischer Lebensdauern

Die Beurteilung der krankheitsspezifischen Lebenserwartung bzw. Überlebensdauer stellt auch noch gegenwärtig ein schwieriges epidemiologisches Problem dar. Dabei liegen die Schwierigkeiten weniger auf dem Gebiet der epidemiologischen Methodik als vielmehr bei der Gewinnung der notwendigen Daten. Grundsätzlich ist das krankheitsspezifische Überleben auf zwei unterschiedlichen Aussageebenen beschreibbar, zum einen auf der Ebene „Bevölkerung“ und zum anderen für „kranke Personen“. Die krankheitsspezifische Lebenserwartung ist die Kennziffer auf der Bevölkerungsebene, während solche Maße wie 5- oder 10-Jahresüberlebensraten oder „median survival time“ für kranke Personen gelten. Aus epidemiologischer Sicht ist unbestritten, daß nur Kohortenstudien geeignet sind, das Überleben von Patienten adäquat zu beschreiben. In der nationalen und internationalen Literatur sind Kohortenstudien zum Überleben von Patienten mit Diabetes mellitus aber aus den eingangs bereits erwähnten Gründen nur selten zu finden.

Von *Radoschewski* und *Schulz* (10) wurde die Forderung erhoben, daß zur korrekten Ermittlung der Lebenserwartung von Diabetikern vom Zeitpunkt der Diagnosestellung an nach dem Erkrankungsalter gegliederte Sterbetafeln aufgestellt werden müßten. Dies scheitert in der Regel an den nicht vorhandenen Daten. So sind z. B. auch im ehemaligen Diabetes-Register der DDR die verstorbenen Diabetiker eines Jahres nur nach Sterbealtersgruppen, nicht aber nach dem Erkrankungsalter aufgliedert.

Die vorliegende Arbeit entspricht der genannten Forderung insoweit, daß Überlebensraten und Überlebenszeiten differenziert nach Erkrankungsalter ermittelt wurden. Methodisch wird dazu eine echte Längsschnittbeobachtung über 20 Jahre vom Zeitpunkt der Diagnosestellung an eingesetzt.

Die Berechnungen der Überlebenszeiten basieren auf dem Modell der Sterbetafel. Das methodische Vorgehen ist von *Cutler* und *Ederer* (4) bereits 1958 vorgestellt worden und z. B. von *Kiehl* u. a. (5) für die Berechnung krankheitsspezifischer Überlebensdauern benutzt worden. Das zentrale Problem bei der Berechnung von Absterbeordnungen von Patienten mit einer bestimmten Krankheit besteht in einer möglichst genauen Schätzung der Sterbewahrscheinlichkeit in den einzelnen Beobachtungsintervallen. Die ermittelten Häufigkeiten je Altersgruppe und Beobachtungsintervall bilden die Grundlage für die statistische Schätzung der Sterbewahrscheinlichkeit. Erst mit Hilfe der Sterbewahrscheinlichkeit kann dann nach dem Modell der Sterbetafel eine „Überlebenstafel“ aufgestellt werden. (Da das englische Wort „life-table“ dem deutschen „Sterbetafel“ entspricht, werden diese Begriffe hier synonym benutzt.)

Für jede der gewählten Altersklassen wurde nach Geschlecht getrennt eine Sterbetafel berechnet, in der sich das Überleben der jeweiligen Patientengruppe zum einen als durchschnittlich erlebte Krankheitsdauer („mittlere Überlebenszeit“), gemessen am Beobachtungszeitraum, und zum anderen als Anteil der überlebenden Personen an der Ausgangsmenge („kumulative Überlebensrate“) widerspiegelt. Um die für die Diabetiker erhaltenen Ergebnisse bewerten zu können, werden diese mit entsprechenden Werten der

Bevölkerung verglichen. Dazu wurden mit der gleichen Methodik und einer kompletten Sterbetafel der DDR-Bevölkerung von 1971/1972 (14) Vergleichswerte der Bevölkerung ermittelt.

2.3 Berechnung der Sterbetafeln

Dem Modell der Sterbetafel ist das Konzept der Personenjahre immanent, die Berechnung erfolgt in zwei Schritten:

1. Aus den für die einzelnen Manifestationsalterskohorten je Beobachtungsjahr registrierten Abgangseignissen (Tod oder Ausscheiden aus anderen Gründen) werden Sterbewahrscheinlichkeiten berechnet.

2. Mit Hilfe der Sterbewahrscheinlichkeiten werden dann die Sterbetafeln aufgestellt.

Die Tabelle 2a zeigt auszugsweise die Berechnung (genauer: Schätzung) der Sterbewahrscheinlichkeit q . Die Sterbewahrscheinlichkeit ist der Quotient aus der Anzahl der Sterbefälle im Intervall (hier: 1 Jahr) und der Personenzahl unter Risiko. Da in dieser Studie das Sterben *an und mit dem Diabetes* erfaßt wird, ist die korrekte Ermittlung des Zählers relativ unproblematisch. Im Nenner der Sterbewahrscheinlichkeit steht die Personenzahl unter Risiko („person-years at risk“). Dabei werden die vorzeitig aus der Beobachtung verlorenen Diabetiker („lost“) unter der Annahme der Gleichverteilung des vorzeitigen Ausscheidens als noch die Hälfte des Intervalls ihres Ausscheidens unter dem Sterberisiko stehend angesehen. Es wird ein korrigierter Anfangsbestand ermittelt, indem die Hälfte

Tabelle 2a : Beispiel für Berechnung der Sterbewahrscheinlichkeiten (männliche Typ-II - Diabetiker, Alter bei Diabetesfeststellung 40 - 59 Jahre)

| x | AB | V | KAB | D | KD | q |
|----|------|---|------|---|-----|--------|
| 0 | 70 | 0 | 70 | 1 | 1 | 0.0143 |
| 1 | 69 | 0 | 69 | 0 | 0 | 0.0000 |
| 2 | 69 | 0 | 69 | 0 | 0.5 | 0.0072 |
| 3 | 68.5 | 0 | 68.5 | 1 | 1.5 | 0.0219 |
| 4 | 67 | 0 | 67 | 2 | 1.5 | 0.0224 |
| 5 | 65.5 | 1 | 65 | 1 | 1.5 | 0.0231 |
| 6 | 63 | 1 | 62.5 | 2 | 2 | 0.0320 |
| 7 | 60 | 0 | 60 | 2 | 1.5 | 0.0250 |
| 8 | 58.5 | 0 | 58.5 | 1 | 3 | 0.0513 |
| 9 | 55.5 | 0 | 55.5 | 5 | 3.5 | 0.0631 |
| 10 | 52 | 1 | 51.5 | 2 | 2.5 | 0.0485 |
| 11 | 48.5 | 0 | 48.5 | 3 | 2.5 | 0.0515 |
| 12 | 46 | 0 | 46 | 2 | 2 | 0.0435 |
| 13 | 44 | 0 | 44 | 2 | 4 | 0.0909 |
| 14 | 40 | 0 | 40 | 6 | 5 | 0.1250 |
| 15 | 35 | 0 | 35 | 4 | 2 | 0.0571 |
| 16 | 33 | 0 | 33 | 0 | 0 | 0.0000 |
| 17 | 33 | 0 | 33 | 0 | 0.5 | 0.0152 |
| 18 | 32.5 | 0 | 32.5 | 1 | 1.5 | 0.0462 |
| 19 | 31 | 1 | 30.5 | 2 | 2 | 0.0656 |
| 20 | 28 | 0 | 28 | 2 | | |

x: Jahre seit Therapiebeginn
 AB: Anfangsbestand zum Zeitpunkt x
 V: im Intervall (x ; x+1) verzogen
 KAB: korr. Anfangsbestand zum Zeitpunkt x
 D: Gestorbene im Intervall (x; x+1)
 KD: korrigierte Gestorbenezahl für (x; x+1)
 q: Sterbewahrscheinlichkeit im Intervall

$$(1) AB_x = AB_{x-1} - V_{x-1} - KD_{x-1}$$

$$(2) KAB_x = AB_x - V_x / 2$$

$$(3) KD_x = D_x / 2 + D_{x+1} / 2$$

$$(4) q_x = KD_x / KAB_x$$

Tabelle 2b : Beispiel für Berechnung der Überlebenstafel (männliche Typ-II - Diabetiker, Alter bei Diabetesfeststellung 40 - 59 Jahre)

| x | q | l | d | L | T | e |
|----|--------|--------|------|-------|---------|-------|
| 0 | 0,0143 | 100,00 | 1,43 | 99,29 | 1496,82 | 14,97 |
| 1 | 0,0000 | 98,57 | 0,00 | 98,57 | 1397,53 | 14,18 |
| 2 | 0,0072 | 98,57 | 0,71 | 98,21 | 1298,96 | 13,18 |
| 3 | 0,0219 | 97,86 | 2,14 | 96,79 | 1200,74 | 12,27 |
| 4 | 0,0224 | 95,71 | 2,14 | 94,64 | 1103,96 | 11,53 |
| 5 | 0,0231 | 93,57 | 2,16 | 92,49 | 1009,32 | 10,79 |
| 6 | 0,0320 | 91,41 | 2,93 | 89,95 | 916,82 | 10,03 |
| 7 | 0,0250 | 88,49 | 2,21 | 87,38 | 826,87 | 9,34 |
| 8 | 0,0513 | 86,27 | 4,42 | 84,06 | 739,49 | 8,57 |
| 9 | 0,0631 | 81,85 | 5,16 | 79,27 | 655,43 | 8,01 |
| 10 | 0,0485 | 76,69 | 3,72 | 74,83 | 576,16 | 7,51 |
| 11 | 0,0515 | 72,97 | 3,76 | 71,09 | 501,33 | 6,87 |
| 12 | 0,0435 | 69,20 | 3,01 | 67,70 | 430,25 | 6,22 |
| 13 | 0,0909 | 66,20 | 6,02 | 63,19 | 362,55 | 5,48 |
| 14 | 0,1250 | 60,18 | 7,52 | 56,42 | 299,36 | 4,97 |
| 15 | 0,0571 | 52,66 | 3,01 | 51,15 | 242,94 | 4,61 |
| 16 | 0,0000 | 49,65 | 0,00 | 49,65 | 191,79 | 3,86 |
| 17 | 0,0152 | 49,65 | 0,75 | 49,27 | 142,15 | 2,86 |
| 18 | 0,0462 | 48,89 | 2,26 | 47,77 | 92,88 | 1,90 |
| 19 | 0,0656 | 46,64 | 3,06 | 45,11 | 45,11 | 0,97 |
| 20 | | 43,58 | | | | |

x: Jahre seit Therapiebeginn
 q: Sterbewahrscheinlichkeit im Intervall (x ; x+1)
 l: Tafel-Überlebende zum Zeitpunkt x
 d: Tafel-Gestorbene im Intervall (x; x+1)
 L: erlebte Jahre im Intervall (x ; x+1)
 T: erlebte Jahre ab dem Zeitpunkt x bis zum Zeitpunkt x=20
 e: durchschnittliche Überlebenszeit je Diabetiker vom Zeitpunkt x bis zum Zeitpunkt x = 20

$$(5) l_x = l_{x-1} - d_x$$

$$(6) d_x = q_x * l_x$$

$$(7) L_x = l_{x-1} * d_x / 2$$

$$(8) T_x = \sum_{i=x}^{i=20} L_{(i)}$$

$$(9) e_x = T_x / l_x$$

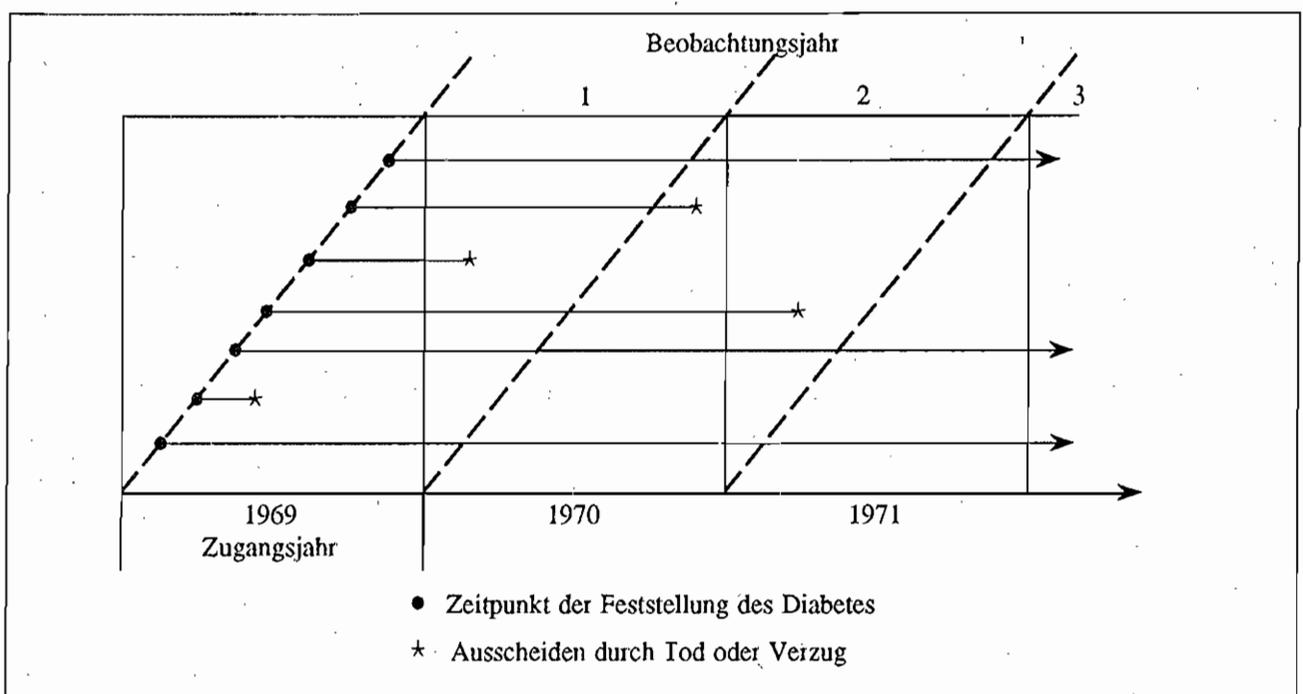
der verlorenen Personen vom Anfangsbestand (AB) des Intervalls abgezogen wird. Der korrigierte Anfangsbestand (KAB) entspricht damit der Personenzeit unter Risiko.

Da die *Beobachtungsjahre seit Studienbeginn* nicht mit den Kalenderjahren deckungsgleich waren, wurden außerdem die je Kalenderjahr beobachteten Sterbefälle (D) in die korrigierten Sterbefälle je Beobachtungsjahr (KD) umgerechnet. Aus der getroffenen Annahme der Gleichverteilung der Zugänge im Kalenderjahr und der Erfassung der Gestorbenen nach Kalenderjahren ergibt sich, daß beispielsweise die im Jahre 1970 erfaßten Gestorbenen der Zugangskohorte 1969 jeweils zur Hälfte dem ersten und zweiten Beobachtungsjahr zuzuordnen sind (Abb 1). In analoger Weise wurden die Gestorbenen den einzelnen Beobachtungsjahren zugeordnet. Aus diesen Korrekturen ergibt sich, daß in den Spalten KD und KAB mitunter „halbe“ Personen auftauchen.

Die Tabelle 2b zeigt ein Beispiel für eine Überlebens tafel. Die Berechnung erfolgt mit dem bekannten Modell einer Sterbetafel, die von einer Tafelbevölkerung zu Beginn der Beobachtung von 100 Personen ausgeht. Aus dieser Startmenge ergibt sich, daß der jeweilige Bestand der Überlebenden (I_x) identisch ist mit der *kumulativen Überlebensrate* „ P_x “. Die Beispieltabelle zeigt, daß nach 20 Beobachtungsjahren die Zahl der „Tafel-Überlebenden“ (I_{20}) 43,6 beträgt, d.h. die kumulative Überlebensrate P_{20} dieser Diabetikerkohorte beträgt 43,6 Prozent.

Die kumulative Überlebensrate in ihrer Entwicklung im Beobachtungszeitraum und ihre Größe zum Zeitpunkt des Beobachtungszeitraumes ist ein wesentliches Ergebnis der Tafelberechnung. Als Maß, an dem diese Entwicklung der kumulativen Überlebensrate für die Diabetiker im Vergleich zu messen ist, wurde die Bevölkerung gewählt. Dazu wurde, ausgehend vom

Abbildung 1: Schematische Darstellung einer Diabetikerkohorte des Zugangsjahres 1969



durchschnittlichen Zugangsalter jeder Kohorte (siehe Tabelle 1), nach dem oben beschriebenen Modell eine Überlebens tafel für eine entsprechende Bevölkerungskohorte berechnet. Als Alter bei Tafelbeginn ($x = 0$) wurde das durchschnittliche Zugangsalter der jeweiligen Diabetikerkohorte, das z. B. bei der Diabetikerkohorte 40 - 59 Jahre, männlich, bei 50 Jahren liegt, gewählt, das dann mit jedem Beobachtungsjahr um 1 Jahr erhöht wurde. Für die so ermittelten Altersjahre wurden die für die Tafelberechnung benötigten Sterbewahrscheinlichkeiten q_x dann einer kompletten Sterbetafel der DDR - Bevölkerung für 1971/1972 (14) entnommen. Die auf diese Weise erhaltenen kumulativen Überlebensraten der Bevölkerung stellen ein Maß dar, mit dem im Sinne einer Potentialbetrachtung das Überleben der Diabetiker bewertet werden kann.

Da dem Modell der Sterbetafel das Konzept der Personjahre zugrunde liegt, kann eine Aussage zum Überleben nicht nur mit der bisher betrachteten Entwicklung des Bestandes an Überlebenden, sondern auch mit Hilfe der durchschnittlich pro Person erlebten Zeit (*durchschnittliche Überlebenszeit*) getroffen werden. Die Spalte e_x enthält die ab dem Zeitpunkt x durchschnittlich erlebte Zeit einer Person. Diese Zeit ist zum einen im Sinne einer Potentialbetrachtung an der potentiell möglichen Überlebenszeit zu messen, d. h. es werden in der männlichen Diabetikerkohorte (40 - 59 Jahre) von 20 möglichen Jahren im Durchschnitt pro Person 15,0 Jahre erlebt. Die Bewertung dieser durchschnittlich erlebten Zeit erfolgt sinnvollerweise ebenfalls wieder an der Bevölkerung. Von einer gleichaltrigen männlichen Person der Bevölkerung werden zum Beispiel von 20 möglichen Jahren im Durchschnitt 17,4 Jahre erlebt (siehe Tabelle 4).

Die fernere Lebenserwartung der Bevölkerung aus der kompletten Sterbetafel ist als Vergleichsmaß nicht geeignet, da dieser Wert der durchschnittlichen Überlebenszeit der Diabetikerkohorte vom Beginn der Beobachtung bis zu ihrem vollständigen Absterben entsprechen würde.

Zu beachten ist die unterschiedliche Bedeutung der beiden Maße im Beobachtungszeitraum. Deutlich ist, daß mit der kumulativen Überlebensrate nach 20 Jahren und der „Lebenserwartung“ zum Beobachtungszeitpunkt 0 das gesamte Beobachtungsintervall 0 bis 20 Jahre beschrieben wird. Betrachtet man dagegen z. B. das 10. Beobachtungsjahr, dann wird mit der kumulativen Überlebensrate (P_{10}) der Abschnitt 0 bis 10 Jahre beschrieben, während die „fernere Lebenserwartung“ e_{10} das Überleben im Zeitraum vom 10. bis 20. Beobachtungsjahr beschreibt. Das ergibt sich aus der unterschiedlichen Konstruktion der beiden Ziffern und ist bei der Interpretation des zeitlichen Verlaufs beider Maße im Beobachtungszeitraum unbedingt zu berücksichtigen.

Die statistische Sicherung des Vergleichs der Überlebenskurven wurde mit einem modifizierten Chi-Quadrat-Test nach *Mantel - Haenszel* durchgeführt (8).

Um einen Vergleich zu Kohortenstudien mit anderen Beobachtungszeiträumen bzw. Berechnungsverfahren zu ermöglichen, wurden zusätzlich zwei weitere Größen berechnet:

die *median survival time*, d. h. der Zeitraum, nach dem die Hälfte der Kohorte verstorben ist, und die *Exzeßmortalität*, d. h. das Verhältnis der kumulativen Sterberate der Diabetiker zur kumulativen Sterberate der Bevölkerung. Die kumulativen Sterberaten wurden jeweils den berechneten Tafeln entnommen.

3. Ergebnisse

3.1 Kumulative Überlebensraten

Innerhalb von 20 Beobachtungsjahren sind von den 641 in die Gesamtkohorte einbezogenen Typ-II-Dia-

betikern 530 Patienten verstorben und 12 Patienten verzogen. Die Sterberate beträgt nach Ausschluß der Verzogenen 83,0 % bei den Männern und 82,5 % der Frauen (Tabelle 3).

Tabelle 3: Nichtinsulinpflichtige Neuerkrankungen an Diabetes mellitus der Jahre 1969 - 1971 in Berlin-Mitte (n=641), gegliedert nach Geschlecht und Alter bei Diabetesfeststellung, sowie Anzahl der Abgänge innerhalb von 20 Beobachtungsjahren

| Alter bei Feststellung des Diabetes | | mittleres Alter (Jahre) | Anfangsbestand n | innerhalb von 20 Jahren | | Sterberate (%) |
|-------------------------------------|---------------|-------------------------|------------------|-------------------------|--------------|----------------|
| Gruppe | Alter (Jahre) | | | verzogen n | verstorben n | |
| M ä n n e r | | | | | | |
| I | 40 - 59 | 50,5 | 70 | 4 | 37 | 56,1 |
| II | 60 - 69 | 64,6 | 90 | 3 | 83 | 95,4 |
| III | 70 - 79 | 73,1 | 40 | - | 39 | 97,5 |
| IV | 80 + | 85,2 | 5 | - | 5 | 100,0 |
| | Summe | 61,9 | 205 | 7 | 164 | 83,0 |
| F r a u e n | | | | | | |
| I | 40 - 59 | 53,0 | 108 | 2 | 67 | 63,2 |
| II | 60 - 69 | 64,9 | 175 | 2 | 152 | 87,9 |
| III | 70 - 79 | 73,4 | 137 | 1 | 131 | 96,3 |
| IV | 80 + | 82,1 | 16 | - | 16 | 100,0 |
| | Summe | 65,2 | 436 | 5 | 366 | 82,5 |

Der Vergleich der Manifestationsaltersgruppen ergibt erwartungsgemäß, daß die Sterberate mit steigendem Manifestationsalter bei gleicher Beobachtungsdauer - d. h. gleicher Diabetesdauer - stark anwächst. Es fällt auf, daß mit einer Sterberate von 95,4 % bei Männern und 87,9 % bei Frauen die aus der Bevölkerung bekannte höhere Sterblichkeit der Männer hier erst bei

den 60- bis 69jährigen zu sehen ist, während bei den 40- bis 59jährigen im Gegensatz zur Bevölkerung die Sterblichkeit der Frauen mit 63,2 % zu 56,1 % (Männer) eher erhöht ist. Die Unterschiede der kumulierten Sterberaten nach 20jähriger Diabetesdauer zwischen den Geschlechtern sind allerdings nach dem Chi-Quadrat-Test nicht signifikant.

Die Tabelle 4 enthält die den berechneten Tafeln entnommenen kumulativen Überlebensraten für Diabetiker und die entsprechende Bevölkerung nach 20 Beob-

achtungsjahren. Die vollständigen Tafeln selbst sind im Anhang in den Tabellen A 1.1 bis A 6.2 dargestellt.

Tabelle 4: Kumulative Überlebensrate (%) der Typ - II - Diabetiker in Berlin-Mitte und der altersgleichen Bevölkerung (DDR) nach 20 Beobachtungsjahren

| Manifestations- altersgruppe | Kumulative Überlebensrate (%) | | | | Diabetiker-Bevölkerung Differenz (%) | |
|---------------------------------|---------------------------------|------|-------------|------|---|--------|
| | Typ-II-Diabetiker | | Bevölkerung | | M | F |
| | M | F | M | F | | |
| I | 43,6 | 37,2 | 64,1 | 70,3 | - 20,5 | - 33,1 |
| II | 5,0 | 12,1 | 14,6 | 23,8 | - 9,6 | - 11,7 |
| III | 2,5 | 4,1 | 2,2 | 3,6 | + 0,3 | + 0,5 |

Die kumulative Überlebensrate der Diabetiker nach 20 Beobachtungsjahren nimmt mit wachsendem Manifestationsalter von ca. 40 % bei den 40- bis 59jährigen über 5% (Männer) und 12 % (Frauen) bei den 60- bis 69jährigen bis zu 3 - 4 % bei den 70- bis 79jährigen rasch ab. Sie liegt bei Feststellung des Diabetes vor dem 70. Lebensjahr unter den entsprechenden Bevölkerungswerten. In der Gruppe mit einem Manifestationsalter von 70 - 79 Jahren sind die Überlebensraten bei beiden Geschlechtern gegenüber der Vergleichsbevölkerung nicht reduziert, sie sind am Ende des Beobachtungszeitraumes sogar etwas erhöht. Die absoluten Differenzen zwischen Diabetikern und Bevölkerung sind mit 20,5 bzw. 33,1 Prozentpunkten bei den 40- bis 59 jährigen am größten; es fällt dabei auf, daß in dieser Gruppe die bekannte höhere Überlebensrate der Frauen gegenüber den Männern bei den Diabetikern nicht zu finden ist. Die auf die Bevölkerungswerte bezogene relative Reduzierung der Überlebensraten bei den Diabetikern macht deutlich, daß auch eine Diabetesmanifestation zwischen dem

sechzigsten und siebzigsten Lebensjahr noch zu einer erheblichen Erhöhung des Sterberisikos führt.

Bei der Beurteilung der Überlebensraten ist natürlich zu beachten, daß diese sich besonders bei den höheren Altersgruppen mit der Dauer der Beobachtung wieder annähern (Bei genügend langer Beobachtungsdauer versterben alle Kohorten vollständig, d.h. die Überlebensraten gehen in allen Gruppen gegen Null). Deshalb ist für den Vergleich zwischen den Gruppen besonders die Entwicklung der Sterblichkeit während des Beobachtungszeitraumes von Interesse. Dazu wurde in der Abbildung 2 die kumulative Überlebensrate nach Beobachtungsjahren für die einzelnen Kohorten aufgetragen

Wie aus der Abbildung hervorgeht, zeigt die zeitliche Entwicklung der Mortalität deutliche Unterschiede zwischen den Kohorten. Bei einem Manifestationsalter von unter 60 Jahren unterscheidet sich die Absterbeordnung der Diabetiker innerhalb der ersten Krank-

heitsjahre nur geringfügig von der der Vergleichsbevölkerung In dieser Gruppe liegt die Überlebensrate nach 5 Beobachtungsjahren bei 94 % (Männer) und 95 % (Frauen). Die entsprechenden Bevölkerungswerte liegen bei 96 % bzw. 97 %, d.h. die Reduktion der Überlebensrate liegt bei ca 2 Prozentpunkten. Nach 10 Beobachtungsjahren haben in dieser Gruppe bei den Diabetikern insgesamt ca. 77 % der Männer und 82 % der Frauen überlebt; die Werte für die Bevölkerung lauten 89 und 92 % Die Verminderung (absolu-

te Differenz) der Überlebensrate zu diesem Zeitpunkt beträgt nun 10 - 12 Prozentpunkte. Nach 15 Beobachtungsjahren beträgt dieser Unterschied bei beiden Geschlechtern 26 %, danach geht er bei den Männern bis zum 20. Beobachtungsjahr wieder auf 20 % zurück, während er bei den Frauen auf 33 % ansteigt. Insgesamt ist festzustellen, daß bei einer Diabetesfeststellung im Alter von 40 - 59 Jahren die Differenz der kumulativen Überlebensrate der Diabetiker im Vergleich zur Bevölkerung mit steigender Diabetesdauer immer größer wird.

Abbildung 2a: Kumulative Überlebensraten weiblicher Typ-II - Diabetiker in Abhängigkeit von Alter bei Diabetesfeststellung und Diabetesdauer im Vergleich zu den berechneten Überlebensraten für die entsprechende Bevölkerung

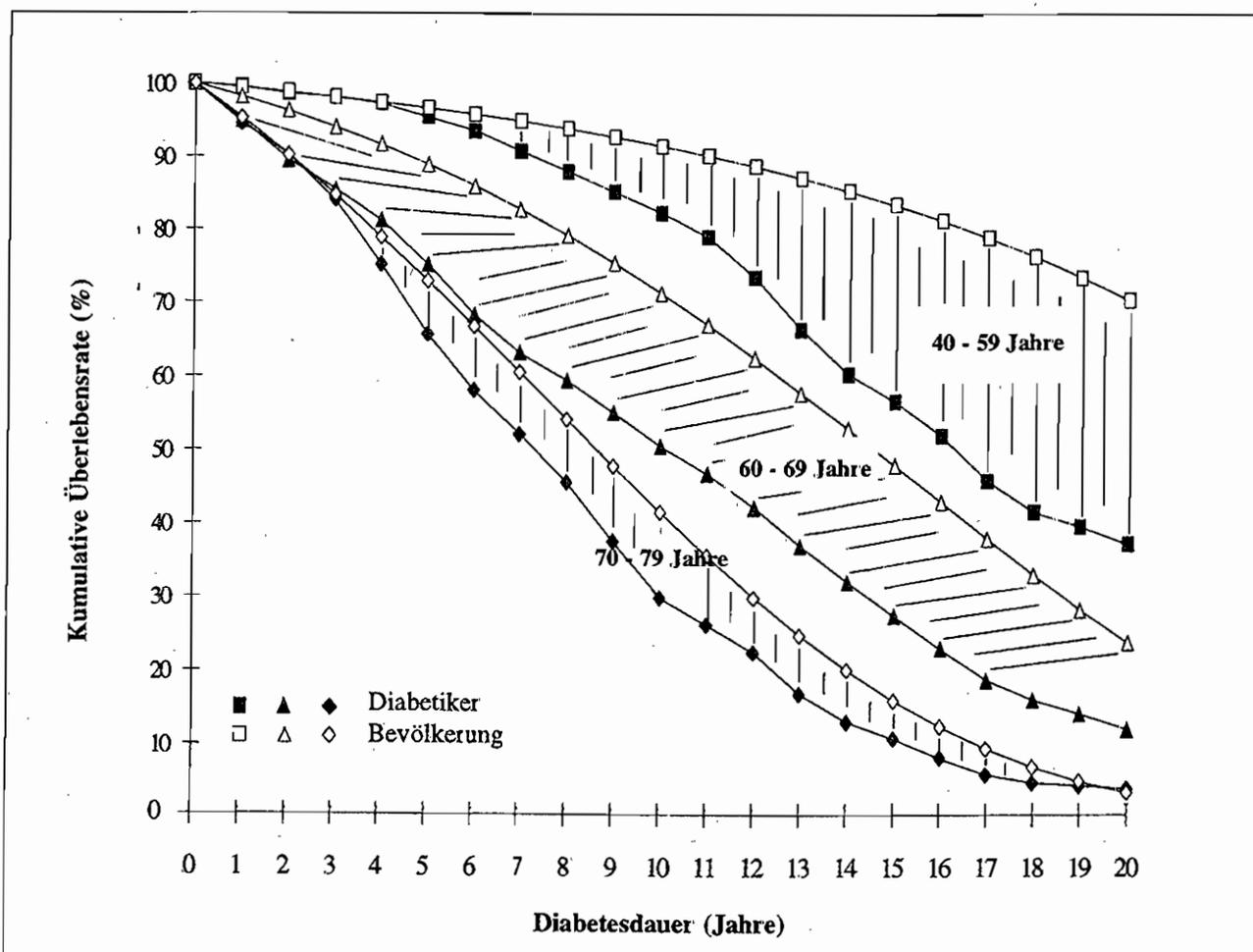
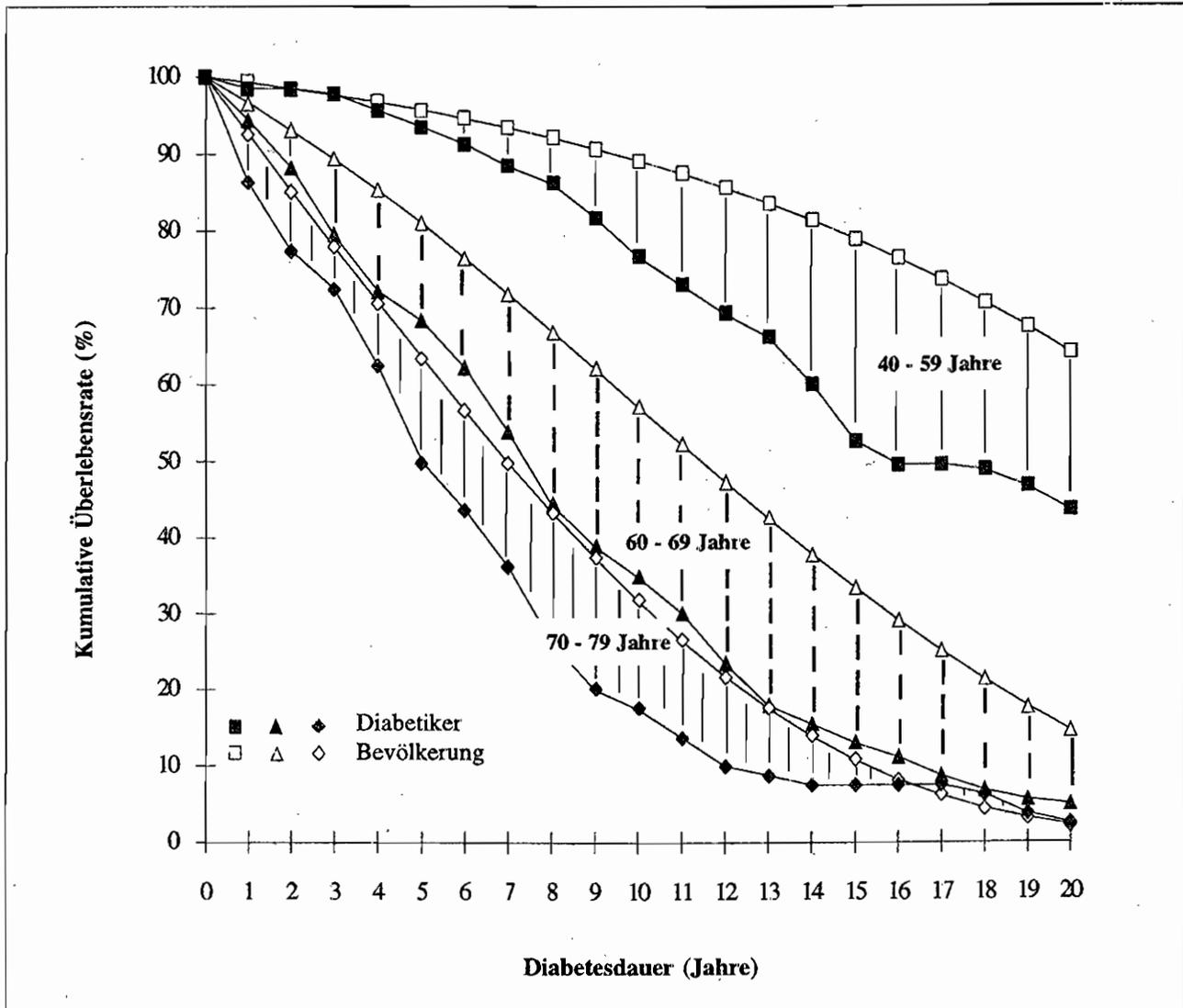


Abbildung 2b: Kumulative Überlebensraten männlicher Typ-II - Diabetiker in Abhängigkeit von Alter bei Diabetesfeststellung und Diabetesdauer im Vergleich zu den berechneten Überlebensraten für die entsprechende Bevölkerung



In den beiden nächsten Altersgruppen zeigt sich deutlich eine andere zeitliche Entwicklung. Bereits nach 6 - 8 Beobachtungsjahren liegen die kumulativen Überlebensraten der Diabetikergruppe 60 - 69 Jahre um ca. 20 Prozentpunkte unter den Werten der Vergleichsbevölkerung, der Abstand der Überlebenskurven bleibt danach bis zum 15. Beobachtungsjahr konstant, anschließend nähern sich die Kurven wieder an. In der

Altersgruppe 70 - 79 Jahre zeigt sich ein ähnlicher Kurvenverlauf, der aber nicht so ausgeprägt ist und infolge des hohen Alters dieser Gruppe zu Studienbeginn besonders nach dem 10. Beobachtungsjahr vor allem vom Lebensalter bestimmt wird und sich damit den Bevölkerungsdaten stark annähert.

3.2 Durchschnittliche Überlebensdauern

Wie bereits bei der Methodik dargestellt, stellen die Überlebensraten Stichtagswerte am Ende des jeweiligen Bezugszeitraumes dar und sagen über die Form der Überlebenskurve bis zu diesem Zeitpunkt nur wenig aus. Die durchschnittliche Überlebenszeit stellt demgegenüber ein integratives Maß des Sterbens bis zum Ende des follo -up dar. Die Tabelle 5 enthält die durchschnittliche Überlebenszeit im Beobachtungszeitraum für die einzelnen Kohorten; die Werte sind wieder den im Anhang dargestellten vollständigen Tafeln entnommen.

Die durchschnittliche Überlebenszeit im 20jährigen Beobachtungszeitraum beträgt für die Diabetiker der Manifestationsaltersgruppe I (40-59 J.) bei beiden Geschlechtern ca. 15 Jahre, in der Gruppe II (60-69 J.)

8,2 Jahre bei den Männern bzw. 10,4 Jahre bei den Frauen und in der Gruppe III (70-79 J.) 6,2 bzw. 8,0 Jahre. Die Überlebenszeit liegt damit bei allen in die Tafelberechnung einbezogenen Kohorten unter den jeweiligen Bevölkerungswerten. Die absoluten Differenzen betragen in der Gruppe I 2,4 bzw. 2,8 Jahre, in der Gruppe II jeweils 3,2 Jahre sowie in der Gruppe III 1,5 bzw. 1,1 Jahre. Diese Differenzen entsprechen einer relativen Reduzierung der Überlebenszeit der Diabetiker gegenüber der Vergleichsbevölkerung von 14 bzw. 16 % bei einem Diabetesfeststellungsalter von 40 - 59 Jahren, von 28 bzw. 24 % in der Altersgruppe 60 - 69 Jahre sowie von 20 bzw. 12 % in der Altersgruppe 70 - 79 Jahre. Mit Ausnahme der Gruppe III (Diabetesfeststellungsalter 70 - 79 Jahre) sind die Unterschiede signifikant.

Tabelle 5: Mittlere Überlebensdauer der Typ - II - Diabetiker (Berlin-Mitte) und der altersgleichen Bevölkerung (DDR) nach 20 Beobachtungsjahren

| Manifestationsaltersgruppe | Mittlere Überlebensdauer (Jahre) | | | | Reduktion gegenüber | |
|----------------------------|----------------------------------|------|-------------|------|---------------------|------|
| | Typ - II - Diabetiker | | Bevölkerung | | Bevölkerung (%) | |
| | M | F | M | F | M | F |
| I | 15,0 | 15,1 | 17,4 | 17,9 | 13,8 | 15,7 |
| II | 8,2 | 10,4 | 11,4 | 13,6 | 28,1 | 23,5 |
| III | 6,2 | 8,0 | 7,7 | 9,1 | 19,5 | 12,1 |
| IV | 5,8 | 7,7 | | | | |

Die in die Beobachtung ebenfalls einbezogene Gruppe der Diabetiker, die bei Feststellung der Erkrankung bereits 80 Jahre und älter waren und für die aus Besetzungsgründen auf eine Tafelberechnung und die Berechnung entsprechender Bevölkerungswerte ver-

zichtet wurde, starb im Beobachtungszeitraum vollständig. Die mittlere Diabetesdauer entspricht hier genau der Überlebenszeit aus der Tafel und betrug bei Männern 5,8 und bei Frauen 7,7 Jahre.

3.3 Median Survival Time und Exzeßmortalität

Um einen Vergleich zu Kohortenstudien mit anderen Beobachtungszeiträumen bzw. Berechnungsverfahren zu ermöglichen, wurden zusätzlich die „median survival time“, d.h. der Zeitraum, nach dem die Hälfte der Kohorte verstorben ist, und die Exzeßmortalität (kumulative Sterberate der Diabetiker/kumulative Sterberate der Bevölkerung) ermittelt. Wie die Tabelle 6 zeigt, ist in den Diabetikerkohorten mit einem Manifestationsalter von 40 - 59 Jahren bei Männern nach 16,0 und bei Frauen nach 16,7 Jahren jeweils die Hälfte der Kohorte verstorben. Von der Vergleichsbevölkerung sind im Beobachtungszeitraum (vgl. Tabelle 4) erst insgesamt 35,9 bzw. 29,7 Prozent verstorben, so daß die median survival time größer als 20 Jahre sein muß. Mit steigendem Alter bei Feststellung des Diabetes geht dieser Wert stark zurück.

Die median survival time zeigt dabei neben der Altersabhängigkeit auch eine deutliche Geschlechtsdifferenz der Mortalität der Diabetiker bei einer Manifestation nach dem 60. Lebensjahr. Sie beträgt in der Gruppe II (60-69 J.) bei Männern 7,5 und bei Frauen 10,2 Jahre, in der Gruppe III (70-79 J.) bei Männern 5,0 und bei Frauen 7,3 Jahre. Diese Werte liegen unter den Werten für die jeweilige Bevölkerungsgruppe.

Tabelle 6: „median survival time“ der Diabetiker im Vergleich zur Bevölkerung (Jahre)

| Manifestationsaltersgruppe | Männer | | Frauen | |
|----------------------------|------------|-------------|------------|-------------|
| | Diabetiker | Bevölkerung | Diabetiker | Bevölkerung |
| I | 16,0 | >20,0 | 16,7 | >20,0 |
| II | 7,5 | 11,6 | 10,2 | 14,4 |
| III | 5,0 | 7,0 | 7,3 | 8,3 |

In den Abbildungen 3a und 3b ist die kumulative Exzeßmortalität der Diabetikerkohorten in Abhängigkeit vom Geschlecht und vom Alter bei Diabetesfeststellung dargestellt. Die Exzeßmortalität zum Zeitpunkt x ist dabei berechnet als das Verhältnis zwischen der kumulativen Sterberate der Diabetiker bis zu diesem Zeitpunkt, d. h. dem beobachteten Wert, und der kumulativen Sterberate der Vergleichsbevölkerung, d. h. dem Erwartungswert.

Abbildung 3a: Kumulative Exzeßmortalität der männlichen Diabetiker nach Alter bei Diabetesfeststellung und Diabetesdauer

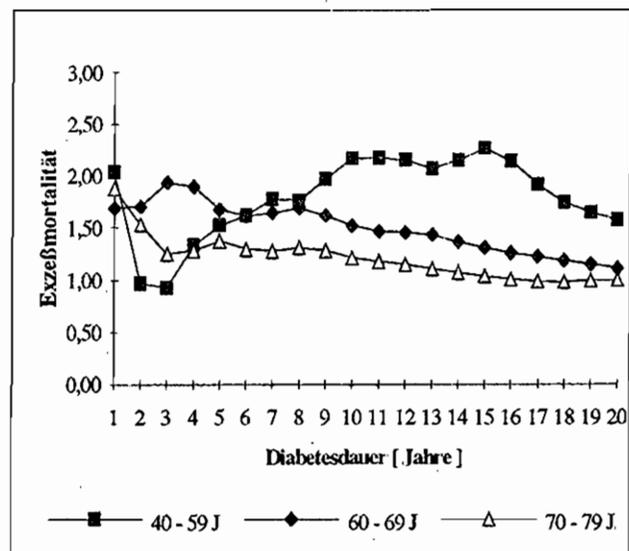
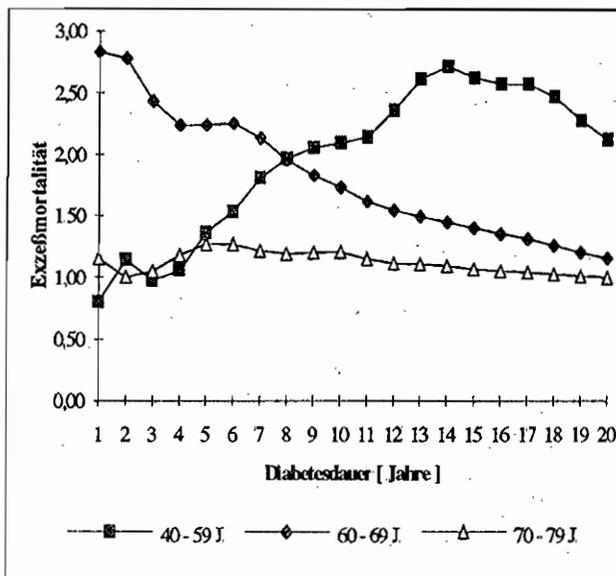


Abbildung 3b: Kumulative Exzeßmortalität der weiblichen Diabetiker nach Alter bei Diabetesfeststellung und Diabetesdauer



Auch hier zeigen sich wieder die bereits bei den Überlebenskurven (Abbildung 2) gefundenen Unterschiede in Abhängigkeit vom Manifestationsalter. Bei den „jüngeren“ Typ-II-Diabetikern, d. h. bei einer Diabetesfeststellung vor dem 60. Lebensjahr, liegt die Exzeßmortalität in den ersten Jahren nahe bei einem Wert von 1,0; danach steigt die Übersterblichkeit gegenüber der Bevölkerung bis zu einer Diabetesdauer von etwa 15 Jahren ständig an. Ihr höchster Wert beträgt nach 15 Jahren 2,3 bei den Männern und 2,7 bei den Frauen dieser Gruppe. Demgegenüber ist bei einer Diabetesfeststellung jenseits des 60. Lebensjahres, besonders in der Gruppe 60 - 69 Jahre, das Sterberisiko in den ersten Jahren nach der Manifestation am stärksten erhöht im Vergleich zur Bevölkerung und fällt anschließend stetig ab. Mit Ausnahme der Manifestationsaltersgruppe III (70 - 79 J.) liegen die Werte für die Exzeßmortalität bei den Frauen deutlich höher als bei den Männern.

4. Diskussion

Obwohl nach kontrovers geführter Diskussion im Gesundheitswesen der damaligen DDR zwischen Diabetologen und Sozialhygienikern die Tatsache der verminderten Lebenserwartung von Diabetikern - der internationalen Auffassung entsprechend - seit Beginn der achtziger Jahre auch in der DDR kaum noch umstritten war, gab und gibt es weiterhin Unklarheiten hinsichtlich des Ausmaßes der Verminderung der Lebenserwartung der Diabetiker und deren Beziehung zu Geschlecht, Lebens- und Manifestationsalter, Diabetesdauer und Diabetestyp (2, 6, 7, 10, 11, 12, 16). Das Ziel, einen Beitrag zur Beantwortung dieser Fragen zu leisten, berechtigt nach unserer Auffassung zur Vorlage dieser Studie, auch wenn das Diabetikerdispensarsystem der DDR, das diese Verlaufsbeobachtung wesentlich geprägt hat, nicht mehr existiert.

Das Besondere der vorgelegten Arbeit besteht darin, daß ausgehend von einer selektionsfreien, regional definierten Population von Typ-II-Diabetikern nach Geschlecht und Manifestationsalter getrennte Kohorten über 20 Jahre hinweg beobachtet werden konnten. Auf der Grundlage der registrierten Todesfälle war es möglich, Sterbewahrscheinlichkeiten in Abhängigkeit von Geschlecht, Alter und Diabetesdauer zu berechnen und für jede Kohorte gesonderte Tafeln aufzustellen.

Bei der Einordnung der Ergebnisse der Tafelberechnungen ist zu berücksichtigen, daß diese immer auf den Beobachtungszeitraum von 20 Jahren bezogen sind; die berechnete mittlere Überlebensdauer darf daher nicht mit der sogenannten ferneren Lebenserwartung (bei der die Tafelkohorte vollständig abstirbt)

gleichgesetzt werden. Dies gilt besonders für die Kohorten der 40- bis 59jährigen, bei denen nach 20 Jahren noch ca. 40 Prozent des Anfangsbestandes überlebt haben. Bei Verlängerung des Beobachtungszeitraumes wird daher die mittlere Überlebenszeit dieser Gruppen deutlich ansteigen. Gleichzeitig wird deren Verminderung gegenüber der Bevölkerung, die bei der Manifestationsaltersgruppe I (40 - 59 J.) nach 20jähriger Beobachtungsdauer erst bei 14 bzw. 16 % liegt, unter Berücksichtigung des mit steigender Diabetesdauer erhöhten Komplikationsrisikos stark anwachsen.

Für die 60- bis 69jährigen Diabetiker beträgt die Reduktion der Überlebenszeit bei Männern 28 % und bei Frauen 24 %. Geht man davon aus, daß die Differenz zwischen Bevölkerung und Diabetikern bei Verlängerung des Beobachtungszeitraumes noch etwas anwächst, so entspricht dieses Ergebnis etwa der von Bibergeil und Michaelis (2) angegebenen Reduktion der ferneren Lebenserwartung von NIDDM-Patienten von 30 %. In der gleichen Größenordnung liegt die von Zabel - Langhennig und Panzram (16) auf der Grundlage einer 10-Jahres-Kohorte geschätzte Verringerung der ferneren Lebenserwartung um 4 bzw. 3 Jahre für Diabetiker mit einem Manifestationsalter von 60 - 69 bzw. 70 - 74 Jahren. Schulz u. a. (13) berechneten anhand von Querschnittsdaten (Angaben zur Entwicklung des Diabetikerbestandes der DDR für das Jahr 1982) mittels der Sterbetafelmethode für alle Diabetiker, die im Alter von 60 - 69 Jahren bereits Diabetiker waren (also ohne Berücksichtigung der bisherigen Diabetesdauer) eine Senkung der ferneren Lebenserwartung im Vergleich zur DDR-Bevölkerung von ca. 13 Prozent und für insulinpflichtige Patienten von ca. 34 Prozent. Die sich daraus ableitende Verminderung der Lebenserwartung von ca. 10 % für

NIDDM-Patienten stellt aus der Sicht der vorgestellten Längsschnittuntersuchung eine zu niedrige Schätzung der realen Verhältnisse dar. Dabei ist zu berücksichtigen, daß nach eigenen Untersuchungen (15) ca. 3 % der Typ-II-Diabetiker jährlich insulinbedürftig werden, wodurch Mortalitätsraten für den Typ-II-Diabetes, die sich nur auf die aktuelle Therapie beziehen, zu niedrig liegen.

Die Überlebensdauer von Diabetikern, die im Alter zwischen 70 und 79 Jahren erkrankten, ist im Beobachtungszeitraum gegenüber der altersgleichen Bevölkerung um 20 % bei den Männern und um 12 % bei den Frauen reduziert. Die Werte dieser Altersgruppe liegen damit deutlich unter der bereits genannten Marke von 30 % und unterstreichen, daß eine pauschale Aussage über das Ausmaß der Reduzierung der Überlebensdauer durch den Diabetes mellitus nicht möglich ist und daß diese vom Alter bei Feststellung des Diabetes abhängt.

Die durch die Tafelmethode mögliche Beurteilung der zeitlichen Entwicklung der Mortalität zeigt deutliche Unterschiede zwischen den Kohorten. Während bei einem Manifestationsalter von unter 60 Jahren innerhalb der ersten Krankheitsjahre nur geringe Unterschiede zu der Bevölkerung existieren, ist diese Differenz in den beiden nächsten Altersgruppen bereits nach einer Krankheitsdauer von 6 - 8 Jahren voll ausgebildet. Besonders bei einer Manifestation zwischen dem 60. und 70. Lebensjahr ist das Sterberisiko schon in den ersten Krankheitsjahren deutlich erhöht. Ähnliche Ergebnisse liegen aus der Erfurter Studie (16) vor, in der eine erhöhte Sterblichkeit der Diabetiker in den Altersklassen von 55 - 74 Jahren gefunden wurde.

Die Überlebenskurven weisen eine erhöhte Sterblichkeit der diabetischen Männer gegenüber den Frauen erst bei einer Manifestation ab dem 60. Lebensjahr aus. Die Werte der median-survival-time, die sich weitgehend mit den Ergebnissen der Studien aus Neustrelitz (11, 12) und Erfurt (16) decken, unterstreichen diesen Befund. Eine eindeutige Geschlechtsabhängigkeit hinsichtlich des Ausmaßes der Verminderung der Überlebenszeit bzw. der Überlebensrate gegenüber der Bevölkerung konnte nicht nachgewiesen werden, jedoch liegen bei einer Diabetesfeststellung vor dem 70. Lebensjahr die Werte für die Exzeßmortalität der Frauen fast durchgängig über den entsprechenden Werten der Männer.

Unsere Kohortenstudie ergibt insgesamt einen dominierenden Einfluß des Manifestationsalters auf die Prognose des Typ-II-Diabetes. Die Überlebensdauer ist am größten bei einer Feststellung des Diabetes in jüngeren Jahren und wird mit wachsendem Manifestationsalter kleiner. Dabei nimmt die Reduktion der ferneren Lebenserwartung gegenüber der Bevölkerung, die bei einem Manifestationsalter von 60 - 69 Jahren 25 bis 30 Prozent beträgt, mit steigendem Manifestationsalter ab. Für die Kohorte der Diabetiker mit einem Manifestationsalter von 40 - 59 Jahren konnte das endgültige Ausmaß der Verringerung der Überlebenszeit innerhalb des bisherigen Beobachtungszeitraumes nicht bestimmt werden, die Extrapolation der Mortalitätskurve über den Beobachtungszeitraum hinaus läßt aber den Schluß zu, daß dieser Wert auch bei einem Drittel liegen wird.

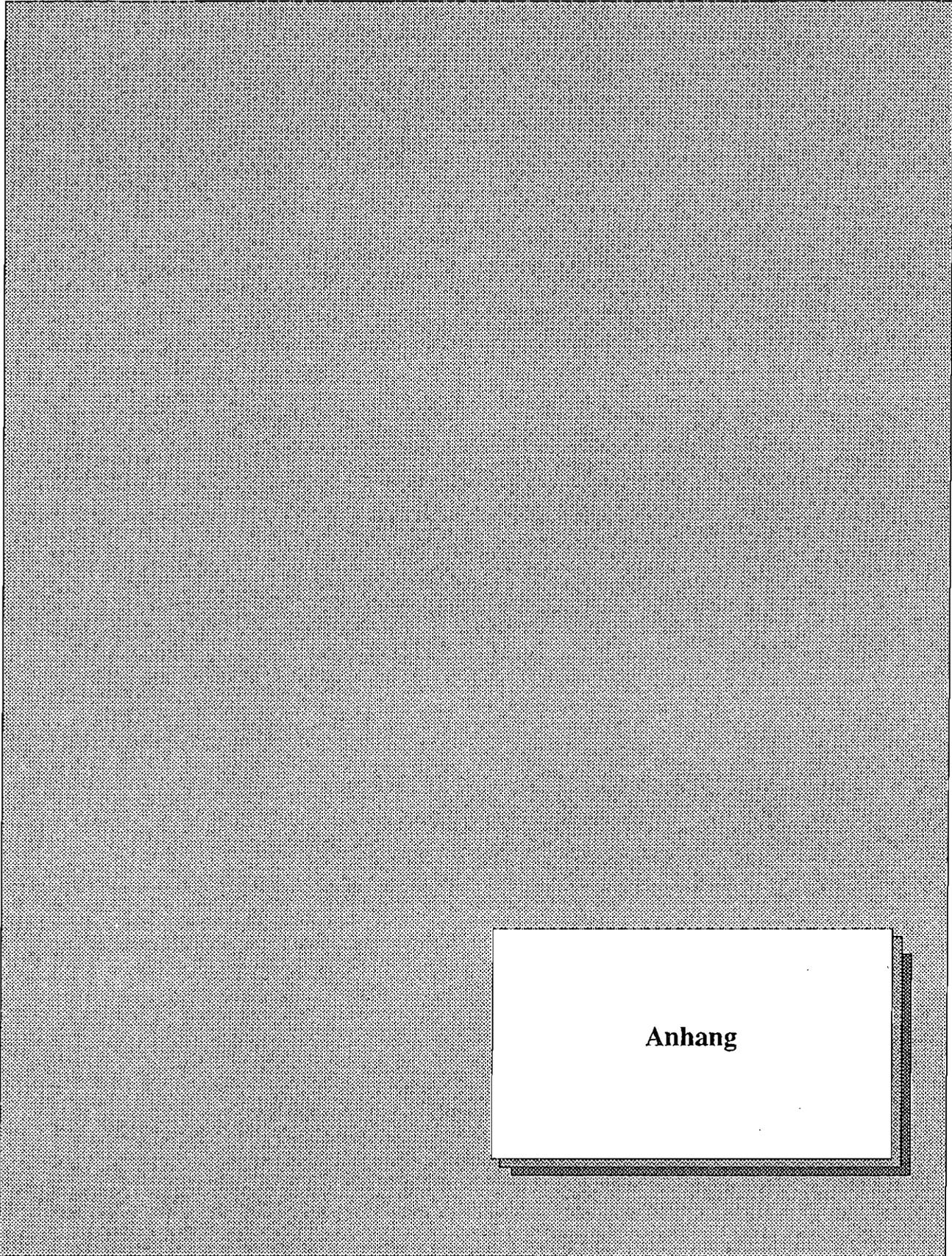
Zusammenfassend läßt sich die Schlußfolgerung ziehen, daß die fernere Lebenserwartung von Patienten mit einem Typ-II-Diabetes reduziert ist. Dies gilt nicht

nur bei einer Diabetesmanifestation in jüngeren Jahren, sondern auch, besonders bei Auftreten vor dem 70. Lebensjahr, für den sogenannten Altersdiabetes.

Das Ergebnis der Studie unterstreicht damit die Bedeutung, die eine optimale Behandlung der Diabetiker *aller* Altersgruppen für den Gesundheitszustand der Bevölkerung besitzt.

Literatur

- (1) Bale, G.S. und Entmacher, P. S.:
Estimated life expectancy of diabetics
Diabetes 26 (1977), 434 - 438
- (2) Bibergeil, H. und Michaelis, D.:
Zur Epidemiologie und Ätiopathogenese der Arteriosklerose (Makroangiopathie) bei Diabetes mellitus
Dt. Gesundh.-Wesen 38 (1983), 89 - 95
- (3) Chiang, C. L.:
The Life Table and Its Applikations
R. E. Krieger, Florida 1984
- (4) Cutler, S.J. und Ederer, F.:
Maximum utilisation of the life table method in analyzing survival
J. Chron. Dis. 8 (1958), 699 - 712
- (5) Kiehl, H., Kirsch, I. und Lommatzsch, P.:
Das Überleben nach Behandlung des malignen Melanoms der Aderhaut
Klin. Mbl Augenheilk 184 (1984), 2 - 13
- (6) Kreuz, B., Radoschewski, M. und Schmohl, J.:
Über die Lebenserwartung von Diabetikern
Z. ärztl. Fortbildung 71 (1977), 675 - 683
- (7) Panzram, G., Marx, M., Frommhold, E. und Barthel, R.:
Untersuchungen über Sterbealter, erlebte Diabetesdauer und Todesursachen unter den Verstorbenen einer geschlossenen Diabetikerpopulation
Wiener klin. Wochenschr. 89 (1977), 147 - 150
- (8) Peto, R., Pike, M. C., Armitage, P. u. a.:
Design and analysis of randomized clinical trials requiring prolonged observation of each patient
Brit. J. Cancer 35 (1977), 1
- (9) Petzoldt, R., Schöffling, K.:
Zur Überlebenszeit bei Diabetes mellitus
Lebensversicherungsmedizin 1962, 36 - 41
- (10) Radoschewski, M. und Schulz, J.:
Zur Lebenserwartung von Diabetikern
Z. gesamte Hyg 29 (1983), 547 - 551
- (11) Schneider, H., Mehlis, P. und Lischinski, M.:
Der Diabetes mellitus im hohen Lebensalter
6. Mitteilung: Zur Überlebenszeit nach Diabetesmanifestation
(23jähriges Mortalitäts-Follow-up der Diabetiker eines Landkreises)
Z. Alternsforsch. 42/4 (1987), 219 - 226
- (12) Schneider, H., Jutzi, E., Lischinski, M., Hakenbeck, H. und Hecht, F. K.:
Der Einfluß des Körpergewichts auf die Prognose des Diabetikers
Z. ärztl. Fortbild. 82 (1988), 271 - 275
- (13) Schulz, I., Radoschewski, M., Wolter, H. und Wolter, U.:
Zur Entwicklung der Lebenserwartung von Diabetikern in der DDR im Zeitraum von 1962 bis 1982
Z. Klin. Med. 42 (1987), 1329 - 1332
- (14) Statistisches Jahrbuch 1976 der Deutschen Demokratischen Republik
Staatsverlag der DDR, Berlin 1976, S. 422 - 423
- (15) Thielke, H., Ratzmann, K. P.:
Häufigkeit des Sekundärversagens einer Sulfonylharnstofftherapie
Dtsch. med. Wschr. 114 (1989), 580 - 583
- (16) Zabel-Langhennig, R. und Panzram, G.:
Untersuchungen zur Prognose des Diabetes mellitus
Z. gesamte inn. Med. 36 (1981), 411 - 416
- (17) Zabel-Langhennig, R. und Panzram, G.:
Prognose des Diabetes mellitus
Med. akt. 10 (1984), 41 - 43



Anhang

Tabelle A.1.1: Berechnung der Sterbewahrscheinlichkeiten je Jahr nach Diabetesfeststellung und der Überlebens tafel männliche Diabetiker, Alter bei Diabetesfeststellung 40 - 59 Jahre

| x | AB | V | KAB | D | KD | q | l | d | L | T | e |
|----|------|---|------|---|-----|--------|--------|------|-------|---------|-------|
| 0 | 70 | 0 | 70 | 1 | 1 | 0,0143 | 100,00 | 1,43 | 99,29 | 1496,82 | 14,97 |
| 1 | 69 | 0 | 69 | 0 | 0 | 0,0000 | 98,57 | 0,00 | 98,57 | 1397,53 | 14,18 |
| 2 | 69 | 0 | 69 | 0 | 0,5 | 0,0072 | 98,57 | 0,71 | 98,21 | 1298,96 | 13,18 |
| 3 | 68,5 | 0 | 68,5 | 1 | 1,5 | 0,0219 | 97,86 | 2,14 | 96,79 | 1200,74 | 12,27 |
| 4 | 67 | 0 | 67 | 2 | 1,5 | 0,0224 | 95,71 | 2,14 | 94,64 | 1103,96 | 11,53 |
| 5 | 65,5 | 1 | 65 | 1 | 1,5 | 0,0231 | 93,57 | 2,16 | 92,49 | 1009,32 | 10,79 |
| 6 | 63 | 1 | 62,5 | 2 | 2 | 0,0320 | 91,41 | 2,93 | 89,95 | 916,82 | 10,03 |
| 7 | 60 | 0 | 60 | 2 | 1,5 | 0,0250 | 88,49 | 2,21 | 87,38 | 826,87 | 9,34 |
| 8 | 58,5 | 0 | 58,5 | 1 | 3 | 0,0513 | 86,27 | 4,42 | 84,06 | 739,49 | 8,57 |
| 9 | 55,5 | 0 | 55,5 | 5 | 3,5 | 0,0631 | 81,85 | 5,16 | 79,27 | 655,43 | 8,01 |
| 10 | 52 | 1 | 51,5 | 2 | 2,5 | 0,0485 | 76,69 | 3,72 | 74,83 | 576,16 | 7,51 |
| 11 | 48,5 | 0 | 48,5 | 3 | 2,5 | 0,0515 | 72,97 | 3,76 | 71,09 | 501,33 | 6,87 |
| 12 | 46 | 0 | 46 | 2 | 2 | 0,0435 | 69,20 | 3,01 | 67,70 | 430,25 | 6,22 |
| 13 | 44 | 0 | 44 | 2 | 4 | 0,0909 | 66,20 | 6,02 | 63,19 | 362,55 | 5,48 |
| 14 | 40 | 0 | 40 | 6 | 5 | 0,1250 | 60,18 | 7,52 | 56,42 | 299,36 | 4,97 |
| 15 | 35 | 0 | 35 | 4 | 2 | 0,0571 | 52,66 | 3,01 | 51,15 | 242,94 | 4,61 |
| 16 | 33 | 0 | 33 | 0 | 0 | 0,0000 | 49,65 | 0,00 | 49,65 | 191,79 | 3,86 |
| 17 | 33 | 0 | 33 | 0 | 0,5 | 0,0152 | 49,65 | 0,75 | 49,27 | 142,15 | 2,86 |
| 18 | 32,5 | 0 | 32,5 | 1 | 1,5 | 0,0462 | 48,89 | 2,26 | 47,77 | 92,88 | 1,90 |
| 19 | 31 | 1 | 30,5 | 2 | 2 | 0,0656 | 46,64 | 3,06 | 45,11 | 45,11 | 0,97 |
| 20 | 28 | 0 | 28 | 2 | | | 43,58 | | | | |

x: Jahre seit Therapiebeginn

AB: Anfangsbestand zum Zeitpunkt x

V: im Intervall (x ; x+1) verzogen

KAB: korrigierter Anfangsbestand zum Ze

D: Gestorbene im Intervall (x ; x+1)

KD: korrigierte Gestorbenenanzahl für (x ; x+1)

q: Sterbewahrscheinlichkeit im Intervall

l: Tafel-Überlebende zum Zeitpunkt x

d: Tafel-Gestorbene im Intervall (x ; x+1)

L: erlebte Jahre im Intervall (x ; x+1)

T: erlebte Jahre ab Zeitpunkt x bis zum Zeitpunkt x= 20

e: durchschnittliche Überlebenszeit je Diabetiker vom Zeitpunkt x bis zum Zeitpunkt x = 20

Tabelle A.1.2: Berechnung der Sterbewahrscheinlichkeiten je Jahr nach Diabetesfeststellung und der Überlebenstafel weibliche Diabetiker, Alter bei Diabetesfeststellung 40 - 59 Jahre

| x | AB | V | KAB | D | KD | q | l | d | L | T | e |
|----|-------|---|-------|---|-----|--------|--------|------|-------|---------|-------|
| 0 | 108 | 0 | 108 | 0 | 0,5 | 0,0046 | 100,00 | 0,46 | 99,77 | 1512,12 | 15,12 |
| 1 | 107,5 | 0 | 107,5 | 1 | 1 | 0,0093 | 99,54 | 0,93 | 99,07 | 1412,35 | 14,19 |
| 2 | 106,5 | 0 | 106,5 | 1 | 0,5 | 0,0047 | 98,61 | 0,46 | 98,38 | 1313,28 | 13,32 |
| 3 | 106 | 0 | 106 | 0 | 1 | 0,0094 | 98,15 | 0,93 | 97,69 | 1214,90 | 12,38 |
| 4 | 105 | 0 | 105 | 2 | 2 | 0,0190 | 97,22 | 1,85 | 96,30 | 1117,21 | 11,49 |
| 5 | 103 | 0 | 103 | 2 | 2 | 0,0194 | 95,37 | 1,85 | 94,44 | 1020,92 | 10,70 |
| 6 | 101 | 0 | 101 | 2 | 3 | 0,0297 | 93,52 | 2,78 | 92,13 | 926,47 | 9,91 |
| 7 | 98 | 0 | 98 | 4 | 3 | 0,0306 | 90,74 | 2,78 | 89,35 | 834,34 | 9,19 |
| 8 | 95 | 1 | 94,5 | 2 | 3 | 0,0317 | 87,96 | 2,79 | 86,57 | 744,99 | 8,47 |
| 9 | 91 | 0 | 91 | 4 | 3 | 0,0330 | 85,17 | 2,81 | 83,77 | 658,42 | 7,73 |
| 10 | 88 | 0 | 88 | 2 | 3,5 | 0,0398 | 82,36 | 3,28 | 80,72 | 574,66 | 6,98 |
| 11 | 84,5 | 0 | 84,5 | 5 | 6 | 0,0710 | 79,09 | 5,62 | 76,28 | 493,93 | 6,25 |
| 12 | 78,5 | 0 | 78,5 | 7 | 7,5 | 0,0955 | 73,47 | 7,02 | 69,96 | 417,65 | 5,68 |
| 13 | 71 | 0 | 71 | 8 | 6,5 | 0,0915 | 66,45 | 6,08 | 63,41 | 347,69 | 5,23 |
| 14 | 64,5 | 0 | 64,5 | 5 | 4 | 0,0620 | 60,37 | 3,74 | 58,50 | 284,28 | 4,71 |
| 15 | 60,5 | 0 | 60,5 | 3 | 5 | 0,0826 | 56,62 | 4,68 | 54,28 | 225,79 | 3,99 |
| 16 | 55,5 | 1 | 55 | 7 | 6,5 | 0,1182 | 51,94 | 6,14 | 48,88 | 171,50 | 3,30 |
| 17 | 48 | 0 | 48 | 6 | 4,5 | 0,0938 | 45,81 | 4,29 | 43,66 | 122,63 | 2,68 |
| 18 | 43,5 | 0 | 43,5 | 3 | 2 | 0,0460 | 41,51 | 1,91 | 40,56 | 78,97 | 1,90 |
| 19 | 41,5 | 0 | 41,5 | 1 | 2,5 | 0,0602 | 39,60 | 2,39 | 38,41 | 38,41 | 0,97 |
| 20 | 39 | 0 | 39 | 4 | | | 37,22 | | | | |

x: Jahre seit Therapiebeginn

AB: Anfangsbestand zum Zeitpunkt x

V: im Intervall (x ; x+1) verzogen

KAE korrigierter Anfangsbestand zum Zeitpunkt

D: Gestorbene im Intervall (x ; x+1)

KD: korrigierte Gestorbenezahl für (x ; x+1)

q: Sterbewahrscheinlichkeit im Intervall

l: Tafel-Überlebende zum Zeitpunkt x

d: Tafel-Gestorbene im Intervall (x ; x+1)

L: erlebte Jahre im Intervall (x ; x+1)

T: erlebte Jahre ab Zeitpunkt x bis zum Zeitpunkt x= 20

e: durchschnittliche Überlebenszeit je Diabetiker

vom Zeitpunkt x bis zum Zeitpunkt x = 20

Tabelle A.2.1 : Berechnung der Sterbewahrscheinlichkeiten je Jahr nach Diabetesfeststellung und der Überlebenstafel männliche Diabetiker, Alter bei Diabetesfeststellung 60 - 69 Jahre

| x | AB | V | KAB | D | KD | q | l | d | L | T | e |
|----|------|---|------|----|-----|--------|--------|------|-------|--------|------|
| 0 | 90 | 0 | 90 | 2 | 5 | 0,0556 | 100,00 | 5,56 | 97,22 | 821,87 | 8,22 |
| 1 | 85 | 0 | 85 | 6 | 5,5 | 0,0647 | 94,44 | 6,11 | 91,39 | 724,65 | 7,67 |
| 2 | 79,5 | 0 | 79,5 | 5 | 8 | 0,1006 | 88,33 | 8,89 | 83,89 | 633,26 | 7,17 |
| 3 | 71,5 | 0 | 71,5 | 11 | 6,5 | 0,0909 | 79,44 | 7,22 | 75,83 | 549,37 | 6,92 |
| 4 | 65 | 0 | 65 | 2 | 3,5 | 0,0538 | 72,22 | 3,89 | 70,28 | 473,54 | 6,56 |
| 5 | 61,5 | 0 | 61,5 | 5 | 5,5 | 0,0894 | 68,33 | 6,11 | 65,28 | 403,26 | 5,90 |
| 6 | 56 | 0 | 56 | 6 | 7,5 | 0,1339 | 62,22 | 8,33 | 58,06 | 337,98 | 5,43 |
| 7 | 48,5 | 0 | 48,5 | 9 | 8,5 | 0,1753 | 53,89 | 9,44 | 49,17 | 279,93 | 5,19 |
| 8 | 40 | 0 | 40 | 8 | 5 | 0,1250 | 44,44 | 5,56 | 41,67 | 230,76 | 5,19 |
| 9 | 35 | 2 | 34 | 2 | 3,5 | 0,1029 | 38,89 | 4,00 | 36,89 | 189,09 | 4,86 |
| 10 | 29,5 | 0 | 29,5 | 5 | 4 | 0,1356 | 34,89 | 4,73 | 32,52 | 152,21 | 4,36 |
| 11 | 25,5 | 1 | 25 | 3 | 5,5 | 0,2200 | 30,16 | 6,63 | 26,84 | 119,69 | 3,97 |
| 12 | 19 | 0 | 19 | 8 | 4,5 | 0,2368 | 23,52 | 5,57 | 20,74 | 92,85 | 3,95 |
| 13 | 14,5 | 0 | 14,5 | 1 | 2 | 0,1379 | 17,95 | 2,48 | 16,71 | 72,11 | 4,02 |
| 14 | 12,5 | 0 | 12,5 | 3 | 2 | 0,1600 | 15,47 | 2,48 | 14,24 | 55,40 | 3,58 |
| 15 | 10,5 | 0 | 10,5 | 1 | 1,5 | 0,1429 | 13,00 | 1,86 | 12,07 | 41,16 | 3,17 |
| 16 | 9 | 0 | 9 | 2 | 2 | 0,2222 | 11,14 | 2,48 | 9,90 | 29,09 | 2,61 |
| 17 | 7 | 0 | 7 | 2 | 1,5 | 0,2143 | 8,67 | 1,86 | 7,74 | 19,19 | 2,21 |
| 18 | 5,5 | 0 | 5,5 | 1 | 1 | 0,1818 | 6,81 | 1,24 | 6,19 | 11,45 | 1,68 |
| 19 | 4,5 | 0 | 4,5 | 1 | 0,5 | 0,1111 | 5,57 | 0,62 | 5,26 | 5,26 | 0,94 |
| 20 | | | 4 | 0 | | | 4,95 | | | | |

x: Jahre seit Therapiebeginn

AB: Anfangsbestand zum Zeitpunkt x

V: im Intervall (x ; x+1) verzogen

KAB korrigierter Anfangsbestand zum Zeit

D: Gestorbene im Intervall (x ; x+1)

KD: korrigierte Gestorbenenzahl für (x ; x+1)

q: Sterbewahrscheinlichkeit im Intervall

l: Tafel-Überlebende zum Zeitpunkt x

d: Tafel-Gestorbene im Intervall (x ; x+1)

L: erlebte Jahre im Intervall (x ; x+1)

T: erlebte Jahre ab Zeitpunkt x bis zum Zeitpunkt x= 20

e: durchschnittliche Überlebenszeit je Diabetiker vom Zeitpunkt x bis zum Zeitpunkt x = 20

Tabelle A.2.2 : Berechnung der Sterbewahrscheinlichkeiten je Jahr nach Diabetesfeststellung und der Überlebensstafel weibliche Diabetiker, Alter bei Diabetesfeststellung 60 - 69 Jahre

| x | AB | V | KAB | D | KD | q | l | d | L | T | e |
|----|-------|---|-------|----|------|--------|--------------|------|-------|---------|--------------|
| 0 | 175 | 0 | 175 | 3 | 9 | 0,0514 | 100,00 | 5,14 | 97,43 | 1036,32 | 10,36 |
| 1 | 166 | 0 | 166 | 12 | 9,5 | 0,0572 | 94,86 | 5,43 | 92,14 | 938,89 | 9,90 |
| 2 | 156,5 | 0 | 156,5 | 7 | 7 | 0,0447 | 89,43 | 4,00 | 87,43 | 846,75 | 9,47 |
| 3 | 149,5 | 0 | 149,5 | 7 | 7,5 | 0,0502 | 85,43 | 4,29 | 83,29 | 759,32 | 8,89 |
| 4 | 142 | 0 | 142 | 8 | 10,5 | 0,0739 | 81,14 | 6,00 | 78,14 | 676,03 | 8,33 |
| 5 | 131,5 | 0 | 131,5 | 13 | 12 | 0,0913 | 75,14 | 6,86 | 71,71 | 597,89 | 7,96 |
| 6 | 119,5 | 0 | 119,5 | 11 | 9 | 0,0753 | 68,29 | 5,14 | 65,71 | 526,18 | 7,71 |
| 7 | 110,5 | 0 | 110,5 | 7 | 6,5 | 0,0588 | 63,14 | 3,71 | 61,29 | 460,46 | 7,29 |
| 8 | 104 | 0 | 104 | 6 | 7,5 | 0,0721 | 59,43 | 4,29 | 57,29 | 399,18 | 6,72 |
| 9 | 96,5 | 0 | 96,5 | 9 | 8 | 0,0829 | 55,14 | 4,57 | 52,86 | 341,89 | 6,20 |
| 10 | 88,5 | 0 | 88,5 | 7 | 6,5 | 0,0734 | 50,57 | 3,71 | 48,71 | 289,03 | 5,72 |
| 11 | 82 | 1 | 81,5 | 6 | 8 | 0,0982 | 46,86 | 4,60 | 44,56 | 240,32 | 5,13 |
| 12 | 73 | 0 | 73 | 10 | 9 | 0,1233 | 42,26 | 5,21 | 39,65 | 195,76 | 4,63 |
| 13 | 64 | 0 | 64 | 8 | 8,5 | 0,1328 | 37,05 | 4,92 | 34,59 | 156,11 | 4,21 |
| 14 | 55,5 | 1 | 55 | 9 | 8 | 0,1455 | 32,13 | 4,67 | 29,79 | 121,52 | 3,78 |
| 15 | 46,5 | 1 | 46 | 7 | 7,5 | 0,1630 | 27,45 | 4,48 | 25,22 | 91,73 | 3,34 |
| 16 | 38 | 0 | 38 | 8 | 7 | 0,1842 | 22,98 | 4,23 | 20,86 | 66,52 | 2,89 |
| 17 | 31 | 0 | 31 | 6 | 4,5 | 0,1452 | 18,75 | 2,72 | 17,38 | 45,65 | 2,44 |
| 18 | 26,5 | 0 | 26,5 | 3 | 3 | 0,1132 | 16,02 | 1,81 | 15,12 | 28,27 | 1,76 |
| 19 | 23,5 | 0 | 23,5 | 3 | 3,5 | 0,1489 | 14,21 | 2,12 | 13,15 | 13,15 | 0,93 |
| 20 | 20 | | 20 | 4 | | | 12,09 | | | | |

x: Jahre seit Therapiebeginn

AB: Anfangsbestand zum Zeitpunkt x

V: im Intervall (x ; x+1) verzogen

KAB korrigierter Anfangsbestand zum Zeitpu

D: Gestorbene im Intervall (x; x+1)

KD: korrigierte Gestorbenezahl für (x; x+1)

q: Sterbewahrscheinlichkeit im Intervall

l: Tafel-Überlebende zum Zeitpunkt x

d: Tafel-Gestorbene im Intervall (x; x+1)

L: erlebte Jahre im Intervall (x ; x+1)

T: erlebte Jahre ab Zeitpunkt x bis zum Zeitpunkt x= 20

e: durchschnittliche Überlebenszeit je Diabetiker vom Zeitpunkt x bis zum Zeitpunkt x = 20

Tabelle A.3.1 : Berechnung der Sterbewahrscheinlichkeiten je Jahr nach Diabetesfeststellung und der Überlebensstafel männliche Diabetiker, Alter bei Diabetesfeststellung 70 - 79 Jahre

| x | AB | V | KAB | D | KD | q | l | d | L | T | e |
|----|------|---|------|---|-----|--------|--------|-------|-------|--------|------|
| 0 | 40 | 0 | 40 | 3 | 5,5 | 0,1375 | 100,00 | 13,75 | 93,13 | 616,25 | 6,16 |
| 1 | 34,5 | 0 | 34,5 | 5 | 3,5 | 0,1014 | 86,25 | 8,75 | 81,88 | 523,13 | 6,07 |
| 2 | 31 | 0 | 31 | 2 | 2 | 0,0645 | 77,50 | 5,00 | 75,00 | 441,25 | 5,69 |
| 3 | 29 | 0 | 29 | 2 | 4 | 0,1379 | 72,50 | 10,00 | 67,50 | 366,25 | 5,05 |
| 4 | 25 | 0 | 25 | 6 | 5 | 0,2000 | 62,50 | 12,50 | 56,25 | 298,75 | 4,78 |
| 5 | 20 | 0 | 20 | 4 | 2,5 | 0,1250 | 50,00 | 6,25 | 46,88 | 242,50 | 4,85 |
| 6 | 17,5 | 0 | 17,5 | 1 | 3 | 0,1714 | 43,75 | 7,50 | 40,00 | 195,63 | 4,47 |
| 7 | 14,5 | 0 | 14,5 | 5 | 4 | 0,2759 | 36,25 | 10,00 | 31,25 | 155,63 | 4,29 |
| 8 | 10,5 | 0 | 10,5 | 3 | 2,5 | 0,2381 | 26,25 | 6,25 | 23,13 | 124,38 | 4,74 |
| 9 | 8 | 0 | 8 | 2 | 1 | 0,1250 | 20,00 | 2,50 | 18,75 | 101,25 | 5,06 |
| 10 | 7 | 0 | 7 | 0 | 1,5 | 0,2143 | 17,50 | 3,75 | 15,63 | 82,50 | 4,71 |
| 11 | 5,5 | 0 | 5,5 | 3 | 1,5 | 0,2727 | 13,75 | 3,75 | 11,88 | 66,88 | 4,86 |
| 12 | 4 | 0 | 4 | 0 | 0,5 | 0,1250 | 10,00 | 1,25 | 9,38 | 55,00 | 5,50 |
| 13 | 3,5 | 0 | 3,5 | 1 | 0,5 | 0,1429 | 8,75 | 1,25 | 8,13 | 45,63 | 5,21 |
| 14 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0,0000 | 7,50 | 0,00 | 7,50 | 37,50 | 5,00 |
| 15 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0,0000 | 7,50 | 0,00 | 7,50 | 30,00 | 4,00 |
| 16 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0,0000 | 7,50 | 0,00 | 7,50 | 22,50 | 3,00 |
| 17 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0,5 | 0,1667 | 7,50 | 1,25 | 6,88 | 15,00 | 2,00 |
| 18 | 2,5 | 0 | 2,5 | 1 | 1 | 0,4000 | 6,25 | 2,50 | 5,00 | 8,13 | 1,30 |
| 19 | 1,5 | 0 | 1,5 | 1 | 0,5 | 0,3333 | 3,75 | 1,25 | 3,13 | 3,13 | 0,83 |
| 20 | 1 | 0 | 1 | 0 | | | 2,50 | | | | |

x: Jahre seit Therapiebeginn

AB: Anfangsbestand zum Zeitpunkt x

V: im Intervall (x ; x+1) verzogen

KAB: korrigierter Anfangsbestand zum Zeitpunkt

D: Gestorbene im Intervall (x ; x+1)

KD: korrigierte Gestorbenenanzahl für (x ; x+1)

q: Sterbewahrscheinlichkeit im Intervall

l: Tafel-Überlebende zum Zeitpunkt x

d: Tafel-Gestorbene im Intervall (x ; x+1)

L: erlebte Jahre im Intervall (x ; x+1)

T: erlebte Jahre ab Zeitpunkt x bis zum Zeitpunkt x= 20

e: durchschnittliche Überlebenszeit je Diabetiker vom Zeitpunkt x bis zum Zeitpunkt x = 20

Tabelle A.3.2 : Berechnung der Sterbewahrscheinlichkeiten je Jahr nach Diabetesfeststellung und der Überlebensstafel weibliche Diabetiker, Alter bei Diabetesfeststellung 70 - 79 Jahre

| x | AB | V | KAB | D | KD | q | l | d | L | T | e |
|----|-------|---|-------|----|------|--------|--------|------|-------|--------|------|
| 0 | 137 | 0 | 137 | 4 | 7,5 | 0,0547 | 100,00 | 5,47 | 97,26 | 798,08 | 7,98 |
| 1 | 129,5 | 0 | 129,5 | 7 | 6 | 0,0463 | 94,53 | 4,38 | 92,34 | 700,82 | 7,41 |
| 2 | 123,5 | 0 | 123,5 | 5 | 8,5 | 0,0688 | 90,15 | 6,20 | 87,04 | 608,48 | 6,75 |
| 3 | 115 | 0 | 115 | 12 | 12 | 0,1043 | 83,94 | 8,76 | 79,56 | 521,44 | 6,21 |
| 4 | 103 | 0 | 103 | 12 | 13 | 0,1262 | 75,18 | 9,49 | 70,44 | 441,88 | 5,88 |
| 5 | 90 | 0 | 90 | 14 | 10,5 | 0,1167 | 65,69 | 7,66 | 61,86 | 371,44 | 5,65 |
| 6 | 79,5 | 0 | 79,5 | 7 | 8 | 0,1006 | 58,03 | 5,84 | 55,11 | 309,58 | 5,33 |
| 7 | 71,5 | 0 | 71,5 | 9 | 9 | 0,1259 | 52,19 | 6,57 | 48,91 | 254,47 | 4,88 |
| 8 | 62,5 | 0 | 62,5 | 9 | 11 | 0,1760 | 45,62 | 8,03 | 41,61 | 205,56 | 4,51 |
| 9 | 51,5 | 0 | 51,5 | 13 | 10,5 | 0,2039 | 37,59 | 7,66 | 33,76 | 163,96 | 4,36 |
| 10 | 41 | 1 | 40,5 | 8 | 5 | 0,1235 | 29,93 | 3,69 | 28,08 | 130,20 | 4,35 |
| 11 | 35 | 0 | 35 | 2 | 5 | 0,1429 | 26,23 | 3,75 | 24,36 | 102,12 | 3,89 |
| 12 | 30 | 0 | 30 | 8 | 7,5 | 0,2500 | 22,48 | 5,62 | 19,67 | 77,76 | 3,46 |
| 13 | 22,5 | 0 | 22,5 | 7 | 5 | 0,2222 | 16,86 | 3,75 | 14,99 | 58,09 | 3,44 |
| 14 | 17,5 | 0 | 17,5 | 3 | 3 | 0,1714 | 13,12 | 2,25 | 11,99 | 43,10 | 3,29 |
| 15 | 14,5 | 0 | 14,5 | 3 | 3,5 | 0,2414 | 10,87 | 2,62 | 9,56 | 31,10 | 2,86 |
| 16 | 11 | 0 | 11 | 4 | 3 | 0,2727 | 8,24 | 2,25 | 7,12 | 21,55 | 2,61 |
| 17 | 8 | 0 | 8 | 2 | 1,5 | 0,1875 | 6,00 | 1,12 | 5,43 | 14,43 | 2,41 |
| 18 | 6,5 | 0 | 6,5 | 1 | 0,5 | 0,0769 | 4,87 | 0,37 | 4,68 | 8,99 | 1,85 |
| 19 | 6 | 0 | 6 | 0 | 0,5 | 0,0833 | 4,50 | 0,37 | 4,31 | 4,31 | 0,96 |
| 20 | 5,5 | | 5,5 | 1 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 4,12 |

x: Jahre seit Therapiebeginn

AB: Anfangsbestand zum Zeitpunkt x

V: im Intervall (x ; x+1) verzogen

KAB korrigierter Anfangsbestand zum Zeitpunkt x

D: Gestorbene im Intervall (x ; x+1)

KD: korrigierte Gestorbenenzahl für (x ; x+1)

q: Sterbewahrscheinlichkeit im Intervall

l: Tafel-Überlebende zum Zeitpunkt x

d: Tafel-Gestorbene im Intervall (x ; x+1)

L: erlebte Jahre im Intervall (x ; x+1)

T: erlebte Jahre ab Zeitpunkt x bis zum Zeitpunkt x= 20

e: durchschnittliche Überlebenszeit je Diabetiker vom Zeitpunkt x bis zum Zeitpunkt x = 20

**Tabelle A.4.1 : Überlebenstafel der Vergleichsbevölkerung
Männer, Alter bei Tafelbeginn 50 Jahre**

| x | q | l | d | L | T | e |
|----|--------|--------|------|-------|---------|-------|
| 0 | 0,0070 | 100,00 | 0,70 | 99,65 | 1736,00 | 17,36 |
| 1 | 0,0078 | 99,30 | 0,77 | 98,91 | 1636,35 | 16,48 |
| 2 | 0,0084 | 98,53 | 0,83 | 98,11 | 1537,44 | 15,60 |
| 3 | 0,0093 | 97,69 | 0,91 | 97,24 | 1439,33 | 14,73 |
| 4 | 0,0104 | 96,78 | 1,00 | 96,28 | 1342,09 | 13,87 |
| 5 | 0,0114 | 95,78 | 1,09 | 95,23 | 1245,81 | 13,01 |
| 6 | 0,0125 | 94,69 | 1,18 | 94,10 | 1150,58 | 12,15 |
| 7 | 0,0139 | 93,51 | 1,30 | 92,86 | 1056,48 | 11,30 |
| 8 | 0,0155 | 92,20 | 1,43 | 91,49 | 963,63 | 10,45 |
| 9 | 0,0170 | 90,78 | 1,55 | 90,00 | 872,14 | 9,61 |
| 10 | 0,0189 | 89,23 | 1,69 | 88,39 | 782,13 | 8,77 |
| 11 | 0,0214 | 87,54 | 1,87 | 86,61 | 693,75 | 7,92 |
| 12 | 0,0239 | 85,67 | 2,05 | 84,65 | 607,14 | 7,09 |
| 13 | 0,0263 | 83,63 | 2,20 | 82,53 | 522,49 | 6,25 |
| 14 | 0,0292 | 81,43 | 2,38 | 80,24 | 439,96 | 5,40 |
| 15 | 0,0329 | 79,05 | 2,60 | 77,74 | 359,73 | 4,55 |
| 16 | 0,0368 | 76,44 | 2,81 | 75,04 | 281,98 | 3,69 |
| 17 | 0,0406 | 73,63 | 2,99 | 72,13 | 206,95 | 2,81 |
| 18 | 0,0450 | 70,64 | 3,18 | 69,05 | 134,81 | 1,91 |
| 19 | 0,0502 | 67,46 | 3,39 | 65,77 | 65,77 | 0,97 |
| 20 | 0,0558 | 64,07 | | | | |

x : Jahre seit Beobachtungsbeginn

q : Sterbewahrscheinlichkeit im Intervall (x ; x+1)

l : Tafel-Überlebende zum Zeitpunkt x

d : Tafel-Gestorbene im Intervall (x ; x+1)

L : erlebte Jahre im Intervall (x ; x+1)

T : erlebte Jahre ab dem Zeitpunkt x bis zum Zeitpunkt x= 20

e : durchschnittliche Überlebenszeit je Person
vom Zeitpunkt x bis zum Zeitpunkt x = 20

**Tabelle A.4.2 : Überlebens tafel der Vergleichsbevölkerung
Frauen, Alter bei Tafelbeginn 53 Jahre**

| x | q | l | d | L | T | e |
|----|--------|--------------|------|-------|---------|--------------|
| 0 | 0,0058 | 100,00 | 0,58 | 99,71 | 1789,19 | 17,89 |
| 1 | 0,0064 | 99,42 | 0,64 | 99,10 | 1689,48 | 16,99 |
| 2 | 0,0069 | 98,78 | 0,68 | 98,44 | 1590,38 | 16,10 |
| 3 | 0,0074 | 98,10 | 0,73 | 97,73 | 1491,94 | 15,21 |
| 4 | 0,0079 | 97,37 | 0,77 | 96,98 | 1394,21 | 14,32 |
| 5 | 0,0085 | 96,60 | 0,82 | 96,18 | 1297,23 | 13,43 |
| 6 | 0,0093 | 95,77 | 0,89 | 95,32 | 1201,04 | 12,54 |
| 7 | 0,0104 | 94,88 | 0,99 | 94,38 | 1105,72 | 11,65 |
| 8 | 0,0117 | 93,89 | 1,10 | 93,34 | 1011,34 | 10,77 |
| 9 | 0,0132 | 92,78 | 1,22 | 92,17 | 918,00 | 9,89 |
| 10 | 0,0146 | 91,56 | 1,34 | 90,90 | 825,82 | 9,02 |
| 11 | 0,0163 | 90,23 | 1,47 | 89,49 | 734,93 | 8,15 |
| 12 | 0,0182 | 88,76 | 1,61 | 87,95 | 645,44 | 7,27 |
| 13 | 0,0203 | 87,15 | 1,77 | 86,27 | 557,48 | 6,40 |
| 14 | 0,0227 | 85,38 | 1,94 | 84,41 | 471,21 | 5,52 |
| 15 | 0,0258 | 83,44 | 2,15 | 82,37 | 386,80 | 4,64 |
| 16 | 0,0293 | 81,29 | 2,38 | 80,10 | 304,44 | 3,75 |
| 17 | 0,0332 | 78,91 | 2,62 | 77,60 | 224,34 | 2,84 |
| 18 | 0,0374 | 76,29 | 2,85 | 74,86 | 146,74 | 1,92 |
| 19 | 0,0421 | 73,43 | 3,09 | 71,88 | 71,88 | 0,98 |
| 20 | 0,0475 | 70,34 | | | | |

x : Jahre seit Beobachtungsbeginn

q : Sterbewahrscheinlichkeit im Intervall (x ; x+1)

l : Tafel-Überlebende zum Zeitpunkt x

d : Tafel-Gestorbene im Intervall (x ; x+1)

L : erlebte Jahre im Intervall (x ; x+1)

T : erlebte Jahre ab dem Zeitpunkt x bis zum Zeitpunkt x= 20

e : durchschnittliche Überlebenszeit je Person
vom Zeitpunkt x bis zum Zeitpunkt x = 20

**Tabelle A.5.1 : Überlebensstafel der Vergleichsbevölkerung
Männer, Alter bei Tafelbeginn 65 Jahre**

| x | q | l | d | L | T | e |
|----|--------|--------|------|-------|---------|-------|
| 0 | 0,0329 | 100,00 | 3,29 | 98,35 | 1144,46 | 11,44 |
| 1 | 0,0368 | 96,71 | 3,56 | 94,93 | 1046,10 | 10,82 |
| 2 | 0,0406 | 93,15 | 3,78 | 91,25 | 951,18 | 10,21 |
| 3 | 0,0450 | 89,36 | 4,02 | 87,35 | 859,92 | 9,62 |
| 4 | 0,0502 | 85,34 | 4,29 | 83,20 | 772,57 | 9,05 |
| 5 | 0,0558 | 81,05 | 4,53 | 78,79 | 689,37 | 8,51 |
| 6 | 0,0613 | 76,53 | 4,69 | 74,18 | 610,58 | 7,98 |
| 7 | 0,0670 | 71,83 | 4,81 | 69,43 | 536,40 | 7,47 |
| 8 | 0,0733 | 67,02 | 4,91 | 64,57 | 466,97 | 6,97 |
| 9 | 0,0798 | 62,11 | 4,96 | 59,63 | 402,41 | 6,48 |
| 10 | 0,0860 | 57,15 | 4,91 | 54,70 | 342,78 | 6,00 |
| 11 | 0,0926 | 52,24 | 4,84 | 49,82 | 288,08 | 5,51 |
| 12 | 0,1008 | 47,40 | 4,78 | 45,02 | 238,26 | 5,03 |
| 13 | 0,1102 | 42,63 | 4,70 | 40,28 | 193,24 | 4,53 |
| 14 | 0,1193 | 37,93 | 4,53 | 35,67 | 152,96 | 4,03 |
| 15 | 0,1279 | 33,41 | 4,27 | 31,27 | 117,29 | 3,51 |
| 16 | 0,1382 | 29,13 | 4,03 | 27,12 | 86,02 | 2,95 |
| 17 | 0,1518 | 25,11 | 3,81 | 23,20 | 58,90 | 2,35 |
| 18 | 0,1656 | 21,30 | 3,53 | 19,53 | 35,70 | 1,68 |
| 19 | 0,1798 | 17,77 | 3,19 | 16,17 | 16,17 | 0,91 |
| 20 | 0,1943 | 14,57 | | | | |

x : Jahre seit Beobachtungsbeginn

q : Sterbewahrscheinlichkeit im Intervall (x ; x+1)

l : Tafel-Überlebende zum Zeitpunkt x

d : Tafel-Gestorbene im Intervall (x ; x+1)

L : erlebte Jahre im Intervall (x ; x+1)

T : erlebte Jahre ab dem Zeitpunkt x bis zum Zeitpunkt x= 20

e : durchschnittliche Überlebenszeit je Person
vom Zeitpunkt x bis zum Zeitpunkt x = 20

**Tabelle A.5.2 : Überlebens tafel der Vergleichsbevölkerung
Frauen, Alter bei Tafelbeginn 65 Jahre**

| x | q | l | d | L | T | e |
|----|--------|--------|------|-------|---------|-------|
| 0 | 0,0182 | 100,00 | 1,82 | 99,09 | 1356,01 | 13,56 |
| 1 | 0,0203 | 98,18 | 1,99 | 97,19 | 1256,92 | 12,80 |
| 2 | 0,0227 | 96,19 | 2,19 | 95,10 | 1159,73 | 12,06 |
| 3 | 0,0258 | 94,01 | 2,42 | 92,80 | 1064,63 | 11,32 |
| 4 | 0,0293 | 91,58 | 2,69 | 90,24 | 971,83 | 10,61 |
| 5 | 0,0332 | 88,90 | 2,95 | 87,42 | 881,59 | 9,92 |
| 6 | 0,0374 | 85,95 | 3,22 | 84,34 | 794,17 | 9,24 |
| 7 | 0,0421 | 82,73 | 3,48 | 80,99 | 709,84 | 8,58 |
| 8 | 0,0475 | 79,24 | 3,76 | 77,36 | 628,85 | 7,94 |
| 9 | 0,0538 | 75,48 | 4,06 | 73,45 | 551,49 | 7,31 |
| 10 | 0,0608 | 71,42 | 4,34 | 69,25 | 478,04 | 6,69 |
| 11 | 0,0682 | 67,08 | 4,57 | 64,79 | 408,78 | 6,09 |
| 12 | 0,0756 | 62,51 | 4,72 | 60,15 | 343,99 | 5,50 |
| 13 | 0,0838 | 57,78 | 4,84 | 55,36 | 283,84 | 4,91 |
| 14 | 0,0937 | 52,94 | 4,96 | 50,46 | 228,48 | 4,32 |
| 15 | 0,1048 | 47,98 | 5,03 | 45,47 | 178,02 | 3,71 |
| 16 | 0,1168 | 42,95 | 5,02 | 40,45 | 132,55 | 3,09 |
| 17 | 0,1301 | 37,94 | 4,94 | 35,47 | 92,11 | 2,43 |
| 18 | 0,1440 | 33,00 | 4,75 | 30,63 | 56,64 | 1,72 |
| 19 | 0,1585 | 28,25 | 4,48 | 26,01 | 26,01 | 0,92 |
| 20 | | 23,77 | | | | |

x : Jahre seit Beobachtungsbeginn

q : Sterbewahrscheinlichkeit im Intervall (x ; x+1)

l : Tafel-Überlebende zum Zeitpunkt x

d : Tafel-Gestorbene im Intervall (x ; x+1)

L : erlebte Jahre im Intervall (x ; x+1)

T : erlebte Jahre ab dem Zeitpunkt x bis zum Zeitpunkt x= 20

e : durchschnittliche Überlebenszeit je Person

vom Zeitpunkt x bis zum Zeitpunkt x = 20

**Tabelle A.6.1 : Überlebensstafel der Vergleichsbevölkerung
Männer, Alter bei Tafelbeginn 73 Jahre**

| x | q | l | d | L | T | e |
|----|--------|--------|------|-------|--------|------|
| 0 | 0,0733 | 100,00 | 7,33 | 96,34 | 772,76 | 7,73 |
| 1 | 0,0798 | 92,67 | 7,39 | 88,98 | 676,42 | 7,30 |
| 2 | 0,0860 | 85,28 | 7,33 | 81,61 | 587,45 | 6,89 |
| 3 | 0,0926 | 77,95 | 7,22 | 74,34 | 505,84 | 6,49 |
| 4 | 0,1008 | 70,73 | 7,13 | 67,17 | 431,50 | 6,10 |
| 5 | 0,1102 | 63,60 | 7,01 | 60,10 | 364,33 | 5,73 |
| 6 | 0,1193 | 56,60 | 6,75 | 53,22 | 304,23 | 5,38 |
| 7 | 0,1279 | 49,84 | 6,38 | 46,66 | 251,01 | 5,04 |
| 8 | 0,1382 | 43,47 | 6,01 | 40,46 | 204,36 | 4,70 |
| 9 | 0,1518 | 37,46 | 5,69 | 34,62 | 163,89 | 4,38 |
| 10 | 0,1656 | 31,78 | 5,26 | 29,14 | 129,27 | 4,07 |
| 11 | 0,1798 | 26,51 | 4,77 | 24,13 | 100,13 | 3,78 |
| 12 | 0,1943 | 21,75 | 4,22 | 19,63 | 76,00 | 3,50 |
| 13 | 0,2090 | 17,52 | 3,66 | 15,69 | 56,37 | 3,22 |
| 14 | 0,2240 | 13,86 | 3,10 | 12,31 | 40,68 | 2,93 |
| 15 | 0,2393 | 10,75 | 2,57 | 9,47 | 28,37 | 2,64 |
| 16 | 0,2549 | 8,18 | 2,09 | 7,14 | 18,90 | 2,31 |
| 17 | 0,2708 | 6,09 | 1,65 | 5,27 | 11,77 | 1,93 |
| 18 | 0,2869 | 4,44 | 1,28 | 3,81 | 6,50 | 1,46 |
| 19 | 0,3033 | 3,17 | 0,96 | 2,69 | 2,69 | 0,85 |
| 20 | | 2,21 | | | | |

x : Jahre seit Beobachtungsbeginn

q : Sterbewahrscheinlichkeit im Intervall (x ; x+1)

l : Tafel-Überlebende zum Zeitpunkt x

d : Tafel-Gestorbene im Intervall (x ; x+1)

L : erlebte Jahre im Intervall (x ; x+1)

T : erlebte Jahre ab dem Zeitpunkt x bis zum Zeitpunkt x= 20

e : durchschnittliche Überlebenszeit je Person
vom Zeitpunkt x bis zum Zeitpunkt x = 20

**Tabelle A.6.2 : Überlebenstafel der Vergleichsbevölkerung
Frauen, Alter bei Tafelbeginn 73 Jahre**

| x | q | l | d | L | T | e |
|----|--------|--------|------|-------|--------|------|
| 0 | 0,0475 | 100,00 | 4,75 | 97,62 | 905,17 | 9,05 |
| 1 | 0,0538 | 95,25 | 5,12 | 92,69 | 807,54 | 8,48 |
| 2 | 0,0608 | 90,13 | 5,48 | 87,39 | 714,85 | 7,93 |
| 3 | 0,0682 | 84,65 | 5,77 | 81,76 | 627,46 | 7,41 |
| 4 | 0,0756 | 78,88 | 5,96 | 75,90 | 545,70 | 6,92 |
| 5 | 0,0838 | 72,92 | 6,11 | 69,86 | 469,80 | 6,44 |
| 6 | 0,0937 | 66,81 | 6,26 | 63,68 | 399,94 | 5,99 |
| 7 | 0,1048 | 60,55 | 6,34 | 57,38 | 336,26 | 5,55 |
| 8 | 0,1168 | 54,20 | 6,33 | 51,04 | 278,88 | 5,15 |
| 9 | 0,1301 | 47,87 | 6,23 | 44,76 | 227,85 | 4,76 |
| 10 | 0,1440 | 41,65 | 6,00 | 38,65 | 183,08 | 4,40 |
| 11 | 0,1585 | 35,65 | 5,65 | 32,83 | 144,44 | 4,05 |
| 12 | 0,1735 | 30,00 | 5,21 | 27,40 | 111,61 | 3,72 |
| 13 | 0,1892 | 24,80 | 4,69 | 22,45 | 84,21 | 3,40 |
| 14 | 0,2054 | 20,10 | 4,13 | 18,04 | 61,76 | 3,07 |
| 15 | 0,2223 | 15,97 | 3,55 | 14,20 | 43,72 | 2,74 |
| 16 | 0,2398 | 12,42 | 2,98 | 10,93 | 29,52 | 2,38 |
| 17 | 0,2578 | 9,45 | 2,44 | 8,23 | 18,59 | 1,97 |
| 18 | 0,2765 | 7,01 | 1,94 | 6,04 | 10,36 | 1,48 |
| 19 | 0,2957 | 5,07 | 1,50 | 4,32 | 4,32 | 0,85 |
| 20 | | 3,57 | | | | |

x : Jahre seit Beobachtungsbeginn

q : Sterbewahrscheinlichkeit im Intervall (x ; x+1)

l : Tafel-Überlebende zum Zeitpunkt x

d : Tafel-Gestorbene im Intervall (x ; x+1)

L : erlebte Jahre im Intervall (x ; x+1)

T : erlebte Jahre ab dem Zeitpunkt x bis zum Zeitpunkt x = 20

e : durchschnittliche Überlebenszeit je Person
vom Zeitpunkt x bis zum Zeitpunkt x = 20

In dieser Reihe sind bisher erschienen:

1. Meinschmidt, Gerhard : Ärzte beurteilen Sozialstationen.
Eine statistisch empirische Diagnose. 1986.
2. Imme, Uwe : Der Krankenpflegenotfalldienst durch Sozialstationen.
Meinschmidt, Gerhard : Eine Zwischenbilanz aus empirischer Sicht. 1986.
Wanjura, Marlies
3. Imme, Uwe : Strukturanalyse arbeitsloser Sozialhilfeempfänger.
Meinschmidt, Gerhard : Eine statistische Analyse. 1986.
4. Meinschmidt, Gerhard : Zum Bedarf an Unterstützung in Hilfssituationen älterer
Völker-Oswald, Ingrid : Menschen in Berlin.
Eine statistische Analyse. 1988.
5. Meinschmidt, Gerhard : Strukturanalyse pflegebedürftiger Menschen in Berlin.
Eine statistische Analyse. 1988.
6. Referat Sozial- und : Die Jugendzahnpflege 1986 ,
Medizinalstatistik, : Eine Untersuchung über den Zahnstatus bei Kindern
EDV-gestützte Fachin- : und Jugendlichen in Berlin (West). 1988.
formationssysteme;
7. Referat Sozial- und : Ergebnisse der Schulentlassungsuntersuchungen 1985/86
Medizinalstatistik, : in Berlin (West) nach Kriterien des Jugendarbeitsschutzgesetzes,
EDV-gestützte Fachin- : 1988
formationssysteme
8. Referat Sozial- und : Sozialhilfeempfänger in sozialversicherungspflichtiger
Medizinal-statistik, : Beschäftigung.
EDV-gestützte Fachin- : Statistischer Erfahrungsbericht zum 500er Programm.
formationssysteme : 1988.
9. Meinschmidt, Gerhard : Sozialhilfeempfänger auf dem Weg zurück ins Berufsleben.
Grundgedanken zum Berliner Modell der Beschäftigung von
arbeitslosen Sozialhilfeempfängern.
Eine empirische Einstiegsstudie, die zu diesem Problemkomplex
bei den Berliner Arbeitgebern durchgeführt wurde. 1988.
10. Liedtke, Dieter : Projekt: Beratungspfleger (Teil 1).
Wanjura Marlies : Dezember 1988.
11. Baum, Christiane : Vergleichbare Strukturdaten des Sozial- und Gesundheitswesens
Koch-Malunat, Norbert : ausgewählter Großstädte der Bundesrepublik.
Seeger, Michael : Januar 1989.
12. Becker, Barbara : Zur subjektiven Morbidität der Berliner Bevölkerung
Kramer, Ramona : September 1989.
Meinschmidt, Gerhard

13. Liedtke, Dieter : Projekt: Beratungspfleger (Teil 2)
Wanjura, Marlies : November 1989.
14. Haecker, Gero : Zur "Lebenssituation von Sozialhilfeempfängern" in Berlin (West)
Kirschner, Wolf : April 1990
Meinlschmidt, Gerhard
15. Koch-Malunat, Norbert : Ergebnisse der Einschulungsuntersuchungen 1987 in Berlin (West)
Klausing, Michael : Juni 1990
16. Kiss, Anita : Ergebnisse der Schulentlassungsuntersuchungen 1988/89 in
Berlin (West). Februar 1992.
17. Kirschner, Wolf : Gesundheits- und Sozialsurvey Berlin
Radoschewski, Michael : Januar 1993.
18. Hermann, Sabine : Zur Sozialstruktur in den östlichen und westlichen Bezirken
Imme, Uwe : Berlins auf der Basis des Mikrozensus 1991
Meinlschmidt, Gerhard : - Erste methodische Berechnungen mit Hilfe der Faktorenanalyse -
Januar 1993.
19. Dr. Henning Thielke : Zur Überlebensdauer von Typ-II-Diabetikern
Katharina Meusel : Ergebnisse einer 20-jährigen follow-up Studie in Berlin-Ost.
März 1994.

Außerhalb dieser Reihe wurde veröffentlicht:

- Hermann, Sabine : Eine repräsentative Erhebung zur Gesundheitspolitik, der Politik
Meinlschmidt, Gerhard : im allgemeinen und zur Pflegeproblematik.
- Gesundheitsbarometer I -
November 1991.

Die Broschüren können in der *Senatsverwaltung für Gesundheit - Referat Gesundheitsstatistik, Gesundheitsberichterstattung, Informations- und Kommunikationstechnik, Datenschutz -*, Märkisches Ufer 54, 10179 Berlin, angefordert werden.

