

Menschliche Lebensspanne – ein Potpourri

Helmut Hirtz

Die F.A.Z. versah in ihrer Ausgabe vom 18. August 2005 einen Artikel mit der Überschrift *Die Deutschen leben länger als gedacht: Lebenserwartung um rund zehn Jahre unterschätzt/Details der Riester-Rente wenig bekannt*. Diesem Beitrag war außerdem zu entnehmen, dass auch die Experten der Deutschen Aktuarsvereinigung lange Zeit die Langlebigkeit der Deutschen zu gering angesetzt haben.

Der Abschluß eines Geschäfts auf Leibrentenbasis mag manchem als eine Wette vorkommen. Gewiß kommt dabei die Spekulation mit ins Spiel, da man nicht weiß wie lange die Zahlungsverpflichtung besteht. Bei Geschäftsabschlüssen auf Leibrentenbasis spielt die fernere mittlere Lebensdauer eine wichtige Rolle. Es gibt gewisse Zahlen, die in gehaltvoller Kürze eine Reihe von Tatsachen beschreiben. Zu diesen zählen die mittlere Lebenserwartung und die ihr nahe stehende wahrscheinliche Lebensdauer. Diese Größen lassen sich mit Hilfe einer Sterbetafel gewinnen. Fragen zur Lebenserwartung reichen weit in die Vergangenheit zurück. Ansätze, das Problem menschlicher Sterblichkeit mit mathematischen Mitteln anzugehen, finden sich bereits im 17. Jahrhundert. Durch das Aufkommen von Leibrenten- und Tontinenanstalten, Witwen- und Waisenkassen stellte sich die Frage nach der mittleren und wahrscheinlichen Lebensdauer eines Menschen. So erstellte der berühmte Astronom Edmond Halley 1693 aus den von Caspar Neumann gesammelten Daten eine Überlebendentafel, die er auch auf Leibrenten angewandt hatte. Dies war aber erst der Anfang einer langen Entwicklung.

Die älteste bayerische Überlebendentafel, die für Vergleiche herangezogen werden kann, ist die für das Jahrzehnt 1891/1900 berechnete *Allgemeine bayerische Sterbetafel*. Die erste bayerische Mortalitäts-Tafel wurde ca. 1826 veröffentlicht (siehe *Bayern in Zahlen* 5/2002).

Nicht erfüllt hat sich die von Theodor Wittstein in seinem Buch *Das mathematische Gesetz der menschlichen Sterblichkeit* (Hannover 1883) zum Ausdruck gebrachte Vision „gleichwie der Astronom jetzt aus wenigen Beobachtungen eines Gestirnes dessen ganze Bahn berechnet, so auch dereinst aus der Beobachtung weniger Altersklassen mit Sicherheit eine ganze Sterblichkeitstafel aufbauen zu können.“ (zitiert nach Emanuel Czuber). Bislang wurden Sterbetafeln aufgrund von Volkszählungsergebnissen angefertigt; die letzte Volkszählung fand 1987 statt. Vorbei sind jene Zeiten, als der König sich höchstpersönlich die Ergebnisse seines statistischen Dienstes ansah. Gemeint ist hier Friedrich der Große. Als der „Philosoph von Sanssouci“ die „Seelentabelle“ von 1769 mit der von 1756 verglich, erschien ihm die Bevölkerungszunahme falsch registriert. Daraufhin befahl er, dass in Zukunft die Landräte den statistischen Dienst persönlich zu besorgen hätten (Ernst Wagemann: *Die Zahl als Detektiv*).

Schon in der Antike gab es im Ansatz die heute vertretene Ansicht, dass man aus Beobachtungen sehr wohl induktiv zu neuen Erkenntnissen gelangen kann.

Lange bevor Edmond Halley (1656 - 1742) erstmals im Jahr 1693 eine Sterbetafel konstruierte,

machte man sich darüber Gedanken, wie die Lebensabschnitte abzugrenzen sind bzw. gewisse Abläufe durch Altersjahre markiert werden können. Beeindruckend ist das von Domitius Ulpian (um 170 - 228) stammende Modell über die Dauer von Leistungen gegliedert nach Altersjahren. Mit der Zeitspanne von der Geburt bis zum Tod hat sich der Mensch mit seinem Bewusstsein der Zeit schon immer auseinandergesetzt. Dem Thema Lebensalter widmeten sich nicht nur philosophische Schriftsteller, die Jurisprudenz oder Mathematiker. Auch in der Kunst spielte die Lebensspanne des Menschen schon sehr früh eine Rolle.

Goethes Worte „Geprägte Form die lebend sich entwickelt“ umfasst das Menschenleben in seiner Gesamtheit (*Urworte. Orphisch*, V. 8).

„Eine ganz besondere Stelle in den Klagen über das Erdenleben nimmt das Alter ein.“ Dieser Satz findet sich in der Schrift *Zur Gesamtbilanz des griechischen Lebens* von Jacob Burckhardt (Herausgegeben von Otto Seel. Stuttgart 1948, S. 54).

Der berühmte Physiker Werner Heisenberg (1901 - 1976) betonte in: *Der Teil und das Ganze. Gespräche über das Verhältnis zwischen Biologie, Physik und Chemie (1930 - 1932)* die Kenntnis der Lebenserwartung im Bezug auf Lebensversicherungsgesellschaften.

Zeitlos sind die dem Lebensalter in der Antike gewidmeten Schriften

Die römischen Schriftsteller Cicero (106 - 43 v. Chr.) und Seneca (um 4 v. Chr. - 65 n. Chr.) widmeten dem Alter eigene Schriften.

Marcus Tullius Cicero setzte sich in dem Werk *Cato maior de senectute* (Cato der Ältere über das Alter) mit den Freuden und Leiden des Alters auseinander. Cicero lässt darin das Gespräch über das Alter den 84jährigen Cato mit Scipio Africanus und Gaius Laelius führen. Dieser Dialog, den Cicero im Alter von 62 Jahren verfasste, zählt zu seinen besten Werken. In seinen philosophischen Schriften vermittelt Cicero griechisches Geistesgut. Plato (427 - 347 v. Chr.), Schüler des Sokrates (470 - 399), war Cicero's philosophisches Vorbild. Cicero gehörte zu den bekanntesten Persönlichkeiten der römischen Geistesgeschichte. Durch seine Tätigkeit als Anwalt, Politiker und Schriftsteller trat er wie kaum ein anderer an die Öffentlichkeit.

In der Schrift *De brevitate vitae* (Von der Kürze des Lebens) des philosophischen Schriftstellers und Dichters Lucius Annaeus Seneca soll vermittelt werden, dass das Leben nicht kurz ist, sondern die Zeit nicht richtig gebraucht wird.

Sowohl Cicero als auch Seneca gaben in ihren Abhandlungen zu bedenken, dass der Tod alle – ob jung oder alt – erfassen

kann. Cicero legte in seinem oben genannten Werk Cato folgende Worte in den Mund: „Wer ist in dessen so töricht, mag er auch noch so jung sein, dass er es für eine ausgemachte Sache hält, er werde bis zum Abend leben?“, vgl. *Cato* 67 (übersetzt und hrsg. von Harald Merklin. Stuttgart 1998).

Phänomen Lebenszeit (Tod)

Dass wir alle zum Tode verurteilt sind, lässt sich der *Genesis* (2,15 - 17) entnehmen: „denn sobald du davon issest, musst du sterben“.

Der Tod als biologisches Gesetz ließ schon die Alten sagen: „Der Tod ist gewiss, seine Stunde ungewiss“ (*Mors certa, hora incerta*).

Die Auseinandersetzung des Menschen mit dem Tod ist ohne den Blick auf das Danach nicht denkbar. Im alten Ägypten galt in besonderer Weise die Aufmerksamkeit dem Schicksal nach dem Tod. Die heutigen Verhältnisse formulierte treffend Carl Friedrich von Weizsäcker: „Wahrscheinlich ist keine Menschheit je dem Tode gegenüber so ratlos gewesen wie die heutige.“

„Mors quid est? aut finis aut transitus“ (Der Tod – was ist er? Entweder Ende oder Übergang), so heißt es bei L. Annaeus Seneca (um 4 v. Chr. - 65 n. Chr.), vgl. *epistulae morales ad Lucilium* 65,24 (Briefe an Lucilius über Ethik). Mit transitus ist der Übergang in ein besseres Leben gemeint. Cicero

drückt sich so aus: „... wir wollen vielmehr glauben, dass uns ein Hafen und Zufluchtsort bereitet ist.“ (*Tusc. Disp.* I,118). Die Unterscheidung von Leib und Seele reicht weit zurück. Im *Phaidon* versucht Platon (427 - 347 v. Chr.) die Unsterblichkeit der Seele zu begründen.

Mit dem Phänomen Zeit befassten sich die Menschen schon immer und damit waren wohl auch Fragen zur menschlichen Lebensspanne verbunden. Im Bewusstsein der Menschen war die Ungewissheit der Dauer eines menschlichen Lebens, wie es in dem Spruch „Nemo scit, quam longa vita sit futura“ ausgedrückt wird. Bewußt war man sich darüber, dass der Tod keine Altersstufe ausnimmt („Mortem omni aetati esse communem“), vgl. Cicero: *Cato* (68). Dies lange vor der berühmten lakonischen Einsicht von John Maynard Keynes (1883 - 1946): „Langfristig sind wir alle tot.“ Seinen Ruhm verdankte er dem Buch *Die allgemeine Theorie der Beschäftigung, des Zinses und des Geldes* (1936).

In Platon's (427 - 347 v. Chr.) Dialog *Timaios* (Die Welterschöpfung) wurde schon die Lebensdauer des Menschen erörtert: Die Wahl fiel auf die kürzere, doch edlere Lebenszeit anstelle einer längeren, doch unbedeutender hingebrachten Lebenszeit“ (Übers. von Hans Günter Zekl).

Zur Dauer des menschlichen Lebens äußert sich auch die Bibel. Kurz und bündig heißt es im Psalm 90,10: „Unser Leben währet siebenzig Jahre, und wenn es hoch kommt, sind es achtzig.“

Das Leben in Babylonien war wie überall in der Antike – aus heutiger Sicht – hart und kurz, so Michael Jursa in seiner Schrift *Die Babylonier*. Nach seinen Ausführungen hatten Männer eine Lebenserwartung von etwa 43 und Frauen von etwa 37 Jahren. Michael Jursa beruft sich dabei auf Untersuchungen von Friedhöfen.

Lebensabschnitte des Menschen

Nach der griechischen Mythologie tötete die Sphinx jeden, der das Rätsel: Was ist am Morgen vierfüßig, am Mittag zweifüßig, am Abend dreifüßig? nicht lösen konnte. Ödipus riet, daß der Mensch gemeint sei, der als Kind auf Händen und Füßen kriecht, als Greis den Stock zu Hilfe nimmt.

Mit Lebensalter können auch die Abschnitte der körperlichen und geistig-seelischen Entwicklung des Menschen gemeint sein. Man unterscheidet das embryonale, das Säuglings-, Kin-

des-, Jünglings- (Jungfrauen-), Mannes- (Frauen-) und Greisen- (Matronen-) Alter.

Seneca beschreibt die Lebensabschnitte folgendermaßen (*ep.* 12,6):

„Das ganze Leben besteht aus Abschnitten in Form von größeren und kleineren konzentrischen Kreisen: Einer ist es, der alle übrigen umfasst und umringt; dieser reicht vom Geburts- bis zum Todestag; es gibt einen zweiten, der die Jugendjahre einschließt; ein weiterer umspannt mit seinem Umfang die ganze Kindheit; hierauf folgt das Jahr als solches, welches alle Zeitabschnitte beinhaltet, aus deren Vervielfachung sich das Leben zusammensetzt; der Monat wird von einem engeren Kreis umgeben; den engsten Zirkel hat der Tag, doch auch dieser kommt vom Anfang zum Ende, vom Aufgang zum Untergang.“

Lebensphasen in eine Rechenaufgabe gekleidet

Eine Textaufgabe erlangte beinahe eine klassische Berühmtheit. Das Alter des griechischen Mathematikers Diophantos kennt man deshalb, weil Abschnitte seines Lebens in der Form eines algebraischen Rätsels beschrieben wurden. Er lebte etwa im dritten Jahrhundert nach Christus und starb im Alter von 84 Jahren.

Mittlere Lebensdauer und Höchstalter

In der Biologie unterscheidet man zwischen der durchschnittlichen (mittleren) Lebensdauer der einzelnen Arten von Lebewesen und der Höchst-Lebensdauer, die unter günstigen Verhältnissen erreicht werden kann.

Der menschlichen Lebenszeit ist eine natürliche Grenze gesetzt. Wo aber liegt sie? Diese Frage ist zu vielschichtig und daher fast müßig. Pauschal lässt sie sich nicht festlegen.

Die Bestrebungen nach weiterer Streckung der menschlichen Lebensspanne kann die Medizintechnologie beflügeln. Die Endlichkeit des Menschen setzt aber auch der Medizin Grenzen. Was vergänglich ist, unterliegt dem Prozess der Oxidation (Aufnahme von Sauerstoff). „Tod ist Ziel der Natur, nicht Strafe“, so Cicero.

Carl. F. von Weizsäcker wies in seinem Buch *Der Mensch in seiner Geschichte* darauf hin, dass auch der Alterungsprozess von Individuen einen der Spezies nützlichen artspezifischen ‚vorgelanteten‘ Ablauf zu haben scheint. Die SZ versah in ihrer Ausgabe vom 20./21. Februar 1999 einen Aufsatz des Molekularbiologen Mark Benecke mit der Überschrift *Der Tod bleibt immer*

Sieger. Ein Abschnitt dieses Beitrags trug die Überschrift „Viel- leicht gelingt es, den Takt der Lebensuhr langsamer zu stellen. Sehr viel gewonnen ist damit nicht. Das Leben wird länger, aber auch langweiliger“.

Hundert Lebensjahre im Menschenleben scheinen für Horaz (65 - 8 v. Chr.) und für Seneca „Höchst- oder Traumgrenzen“ für menschliches Leben gewesen zu sein. „Ja, wer hundert Jahre hinter sich hat, der ist alt und verdient Ansehen!“ (Ho- raz, *ep.* 2,1,35).

„Du bist, das sehen wir, an das Ende des Menschenlebens gekommen; hundert Jahre oder noch mehr drücken dich.“ (Seneca, *brev.* 3,2). Centum annos complere (Volle hundert Jahre alt werden) fand auch Eingang in Wörterbücher (zum Beispiel: *Der kleine Stowasser*).

Die heutigen Verhältnisse geben folgendes Bild: Während sich die durchschnittliche Lebenserwartung in den letzten hundert Jahren bei der bayerischen Bevölkerung verdoppelte, verän- derte sich die maximal zu erwartende Lebensdauer (Altersjahr 100 plus durchschnittliche Lebenserwartung) nur unwesent- lich, vgl. *Bayern in Zahlen* 132.(55.) Jahrgang, 8/2001, S. 303. Siehe hierzu auch Abb. 1.

Lebenserwartung in der Bevölkerungsstatistik

Bezüglich der „Lebenslänge“ eines Menschen lassen sich drei Größen unterscheiden:

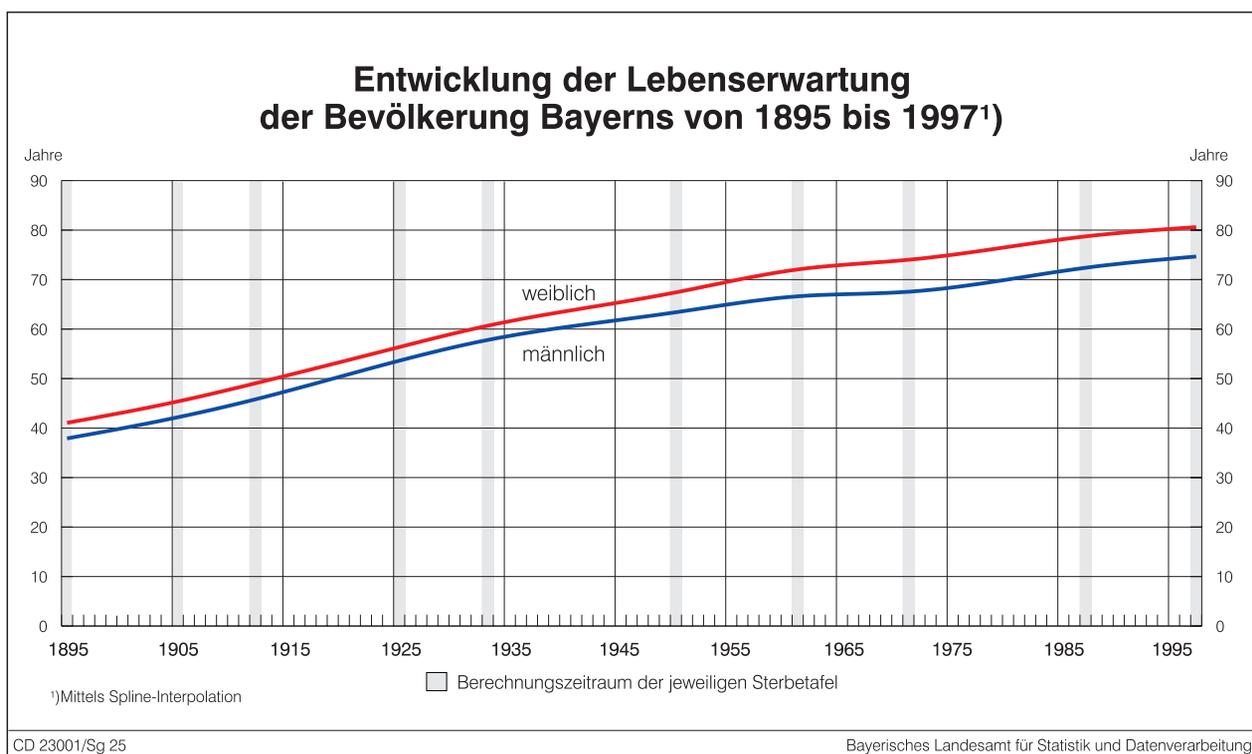
- Gesamtlebensdauer, also die Lebensdauer eines Neuge- borenen.
- Restlebensdauer einer x-jährigen Person (auch fernere mittlere Lebensdauer oder mittlere Lebenserwartung ge- nannt).
- Schlussalter, also das maximal erreichbare Lebensalter.

In der Bevölkerungsstatistik wird heutzutage die durchschnitt- liche Anzahl von Jahren, die ein Mensch wahrscheinlich lebt, als Lebenserwartung bezeichnet. Berechnet wird sie anhand von Sterbetafeln. Diese Größe ist für den Aufbau einer Be- völkerung ein wesentliches Kriterium. Die mittlere Lebenser- wartung wird u.a. vom Lebensstandard und den gegebenen sozialen Verhältnissen beeinflusst und fällt daher regional un- terschiedlich aus.

Altersaufbau einer Bevölkerung

Unter dem Begriff Altersaufbau versteht man die Altersglieder- ung einer Bevölkerung. Das ist die Stärke der einzelnen Al- tersklassen zu einem bestimmten Zeitpunkt. Bei graphischer Darstellung ergibt der Altersaufbau eines wachsenden Volkes

Abb. 1



die Form einer Pyramide, während der Altersaufbau eines Volkes mit geringer Geburtenzahl die Glocken- und schließlich die Urnenform erreicht.

Rat der Alten in Sparta

Im alten Griechenland nannte man die Ältesten des Volkes Geronten. Schon der älteste griechische Dichter Homer, der im 8. Jahrhundert vor Chr. lebte, berichtete von ihnen. In Sparta bildeten 28 über sechzig Jahre alte Geronten den Rat der Alten (Gerusia), ein wichtiges Verfassungsorgan neben den beiden Königen und fünf Ephoren [die fünf auf ein Jahr gewählten obersten Aufsichtsbeamten des alten Sparta].

Klagen eines berühmten Arztes über die Lebensdauer

Am Beginn der *Aphorismen* des berühmten griechischen Arztes Hippokrates (um 460 - 377 v. Chr.) stehen die Kürze des Lebens und die Möglichkeiten der ärztlichen Kunst gegenüber:

„Das Leben ist kurz, die Kunst lang, die Gelegenheit flüchtig, der Versuch gefährlich, das Urtheil schwierig. Es muß aber nicht allein der Arzt das Nöthige thun, sondern auch der Kranke, die Umgebungen und die äußeren Umstände.“ (W. Buchenwald. Nördlingen 1840).

Daran knüpft wohl der Famulus Wagner in Goethes *Faust* an: „Ach Gott! die Kunst ist lang, Und kurz ist unser Leben.“ (Faust, Der Tragödie Erster Teil 558).

In den *Oden* (Carmina) von Horaz (1,4,15) wird geklagt: „... des Lebens kurze Spanne verbietet uns, Pläne für ferne Zeiten anzuzetteln: ...“ (Übers. von Will Richter).

Seneca zitiert den Ausruf des bedeutendsten Arztes¹ und meint: „Wir haben keine knappe Zeitspanne, wohl aber viel davon vergeudet. Unser Leben ist lang genug und zur Vollendung der größten Taten reichlich bemessen, ...“ (*De brev.* 1,1).

Hippokrates beschreibt auch den Eintritt des Endes des menschlichen Lebens (*Aphor.* 8,18): „Das Lebensende ist da, wenn die Lebenswärme sich von unten in der Gegend des Nabels hinaufbegibt oberhalb des Zwergfelles, und alle Feuchtigkeiten sich verzehrt haben.“

Im Zusammenhang mit der Hirnwut nannte Hippokrates auch ein Alter: „Die über vierzig Jahre alt sind, und die Hirnwuth bekommen, werden nicht leicht geheilt“ (*Aphor.* 8,1). [„Hirnwuth oder Hirnwuth“ weist etwa bis zum Beginn des 20. Jahrhun-

derts auf wahnhafte, delirante Zustände, ‚hirnwütig‘ entsprechend auf toll, wahnsinnig. (...) nach einer Auskunft von Prof. Dr. Wolfgang U. Eckart.] Hippokrates muss die Länge eines Jahres vertraut gewesen sein, da er den Wechsel der Jahreszeiten oft anspricht. In Kapitel 3 der Schrift *Über Luft-, Wasser- und Ortsverhältnisse* (vgl. *Antike Heilkunst*) kommt auch das Auftreten von Schlaganfällen bei Menschen, die das Alter von 50 Jahren überschritten haben, zur Sprache.

Abgrenzung von Lebensabschnitten nach Aristoteles

Aristoteles (384 - 322), Schüler Platon's und Erzieher Alexander d. Gr., nannte in seiner Schrift *Politik* (7. Buch) für bestimmte Lebensbereiche Altersgrenzen. „Die eigentliche Erziehung aber ist in zwei Abschnitte zu teilen, in die Zeit vom 7. Jahr bis zur Pubertät und in die von dieser bis zum 21. Jahr.“ Das richtige Lebensalter zur Ehe war für ihn: Frauen 18 Jahre und Männer 37 Jahre (Übersetzung von Franz Susemihl).

In Aristoteles *Rhetorik* heißt es im 14. Kapitel: „Der Körper erreicht seine Blüte zwischen dem 30. und 35. Lebensjahr, die Seele aber um das 49. Lebensjahr.“ (Übersetzung von Franz G. Sieveke). In einer Fußnote bemerkt Sieveke hierzu u. a.: „Als älteste uns bekannte Quelle kommt ein Fragment in Frage, das Solon² zugeschrieben wird (Sol. Fr. 27 West). Danach wird die Lebenszeit des Menschen auf 70 Jahre festgesetzt und diese unterteilt in 10 Perioden von jeweils 7 Jahren. Die 5. Periode stellt das heiratsfähige Alter für Männer dar, in der 7. Periode erlangt der menschliche Intellekt seinen Höhepunkt.“

Mindestalter römischer Beamter

In der römischen Rechtsgeschichte finden sich Regelungen über altersmäßige Voraussetzungen für bestimmte Ämter. Nach Gerhard Dulcekeit hatte sich für die politische Laufbahn eine rangmäßige Ämterfolge herausgebildet, die im Jahr 180 [v. Chr.] gesetzlich bestimmt wurde (*lex Villia annalis*). Vermutlich wurde zugleich in diesem Gesetz ein Mindestalter für die Ausübung eines Amtes festgelegt. Seit Sulla galt:

Quästur (Verwaltung der Staatskasse) 30 Jahre
Prätur (Zivilgerichtsbarkeit) 40 Jahre
Konsulat (Oberste Beamte) 43 Jahre.

So ist in Cicero's Schrift *Laelius* 11 (Über die Freundschaft) zu lesen: „er hat das Konsulat niemals erstrebt und wurde doch zweimal zum Konsul gewählt – das erste Mal vorzeitig, das

¹ Hippokrates, *Aphorismen* 1,1.

² Solon (etwa 640-561 v. Chr.) war ein athenischer Gesetzgeber. Zu den in 594 v. Chr. durch ihn veranlaßten Reformen gehörten u. a. eine Einteilung der Bürgerschaft in vier Vermögensklassen (Timokratie).

zweite Mal für ihn zum rechten Zeitpunkt, für den Staat beinah zu spät, ...“ Die Rede ist hier von P. Cornelius Scipio Aemilianus Africanus minor, der 147 vor Chr., im 36. Lebensjahr, vom Volk einstimmig zum Konsul gewählt wurde, obwohl er sich für dieses Jahr nur um die Ädilität [Ädilen waren Beamte, die die Ordnungs-, Markt-, Sitten- und Gesundheitsbehörde vertraten] beworben hatte. Als Konsul erhielt er den Oberbefehl im Krieg gegen Karthago, das er 146 eroberte.

Kaiser Augustus (63 v. Chr. bis 14 n. Chr.) hatte manche Ämter bereits vor dem gesetzlich vorgesehenen Zeitpunkt innegehabt; vgl. Sueton *Augustus* 26. Im alten Rom war übrigens jeder freie Bürger vom 17. bis 60. Lebensjahr wehrpflichtig.

Alterseinteilung nach dem römischen Privatrecht

Die Einteilung der Menschen nach dem Alter aufgrund des (alt)römischen Privatrechts zeigt Abb. 2, vgl. Adolph von Hartitzsch: *Das römische Privatrecht*

Altersbereich für Erwerbsfähigkeit und Heirat im Römischen Reich

Im Zusammenhang mit der Gewerbesteuer findet sich bei Joachim Marquardt (*Römische Staatsverwaltung* (1957) Bd. 2, S. 199) folgender Eintrag: „und das *tributum capitis*, welches die Römer in Syrien erhoben, kann auch nur eine Steuer von dem Erwerbe gewesen sein, da zu ihm nur Männer von 14 bis 65 und Frauen von 12 bis 65 Jahren, also erwerbsfähige Personen herangezogen wurden.“ Marquardt bezieht sich dabei auf Ulpian: *Dig.* 50, 15, 3.

„Unter dem Konsulat von Ser. Galba und L. Sulla wählte der Caesar nach langen Überlegungen, wen er für seine Enkelinnen³ als Ehemänner bestimmen solle - sie standen im heiratsfähigen Alter -, L. Cassius und M. Vinicius aus.“ (Tacitus, *Ann.* VI,15).

3 Drusilla und Lulia, Drusilla damals 15 Jahre, Lulia Livilla 14 Jahre alt, beide Töchter des Germanicus.

Abb. 2 38

Zweiter Abschnitt.

- a) Der Regel nach haben beide Geschlechter gleiche Rechte⁸⁹).
- β) Die Ausnahmen von dieser Regel sind hauptsächlich in der dem weiblichen Geschlechte eigenthümlichen geistigen und körperlichen Beschaffenheit und der ihm eigenen Schwäche begründet.
- c) Der Zustand des Alters (status aetatis).
 - 1) Eintheilung der Menschen in Hinsicht ihres Alters in
 - a) Minderjährige (minores), diejenigen, welche das fünf und zwanzigste Jahr noch nicht zurückgelegt haben. Diese werden wiederum eingetheilt in
 - aa) Kinder (infantes), welche das siebente Jahr noch nicht erreicht, und
 - bb) Solche, welche das siebente Jahr überschritten haben (infantia maiores). Diese können fern:
 - aaa) Unmündige (impuberes) oder Mannspersonen, welche noch nicht vierzehn, und Weibspersonen, die noch nicht zwölf Jahre alt. Sie werden
 - aaa) infantiae proximi genannt, wenn die Mannsperson noch nicht zehn und ein halbes, die Weibsperson noch nicht neun und ein halbes Jahr alt ist, und
 - bbb) pubertati proximi, sobald sie diese Jahre überschritten haben⁹⁰).
 - ββ) Mündige (puberes), zu denen Mannspersonen von zurückgelegten vierzehn, und Weibspersonen von zwölf Jahren gehören. Diese Mündigkeit (pubertas) wird eingetheilt in

89) Alle Gesetze, welche bloß das männliche Geschlecht im Allgemeinen erwähnen, ohne das weibliche ausdrücklich oder stillschweigend (s. B. wenn die Verordnung auf dieses gar nicht anwendbar) auszuscheiden, sind ebenfalls auch auf das weibliche Geschlecht anzuwenden. Ist aber bloß des letztern Erwähnung geschehen, so kann das männliche nicht mit darunter begriffen werden. Bei speciellen Benennungen kann natürlich die erstere Regel nicht Anwendung finden, und daher unter dem Ausdrucke Vater nicht auch die Mutter, und unter Bruder nicht auch die Schwester verstanden werden. —

90) Dieses ist die gewöhnliche Annahme. Richtiger wird dieser Unterschied nach der Beschaffenheit der Leibes- und Geisteskräfte des fraglichen Subjekts bestimmt. —

Vom subjektiven Rechte.

- aaa) Die unvollkommene Mündigkeit (pubertas minus plena), welche so lange dauert, als Mannspersonen noch nicht achtzehn, Weibspersonen noch nicht vierzehn Jahre alt sind, nachher tritt
- bbb) Die vollkommene Mündigkeit (pub. plena) ein.
- β) Volljährige (Hochjährige, maiores), welche das fünf und zwanzigste Jahr erreicht haben. Diese sind nun wiederum entweder
 - aa) Junge Personen, welche noch nicht sechzig Jahre alt, und
 - bb) Alte Personen, welche diese Jahre überschritten haben⁹¹).
- 2) Aus dem Zustande des Alters entspringende rechtliche Grundsätze.
 - a) Handlungen der Kinder können weder Rechte noch Verbindlichkeiten bewirken.
 - β) Ist von der Mündigkeit im Allgemeinen die Rede, so wird die unvollkommene darunter verstanden⁹²).
 - γ) Alten Personen stehen gewisse an den gehörigen Orten erwähnte Vorrechte zu.
- d) Der Zustand in Rücksicht auf die natürliche Eigenschaft des Leibes und der Seele des Menschen (Status integritatis).
 - 1) Eintheilung der Menschen in Rücksicht auf den Status integritatis in
 - a) Vollkommene, und zwar in Ansehung
 - aa) des Körpers, gesunde, tüchtige Menschen,
 - bb) des Seelenzustandes, vernünftige Menschen, und
 - cc) der Ehre eines Menschen, oder der persönlichen Würde eines Menschen, inwiefern sie von ihm selbst oder von Andern anerkannt wird⁹³).
 - β) Unvollkommene.
 - aa) In Ansehung des körperlichen Zustandes.

91) Ichidant Ueber die Senectus. (Arch. f. d. civil. Proc. Bd. VIII. Nr. II. S. 74 fgg.) —
 92) Bei ausgelegten Elementen aus besonderer Begünstigung die volle kommtent. —
 93) Bei den Römern wurde die bürgerliche Ehre existimatio genannt. L. 5. §. 1. Dig. L. 13.: Existimatio est dignitatis illaesae status, legibus ac moribus comprobatae, qui ex delicto nostro auctoritate legum aut minus er, aut consumitur. —

Auszug aus: Hartitzsch von, Adolph: *Das römische Privatrecht*. Leipzig 1831.

Sueton berichtete, dass der römische Kaiser Augustus (63 v. Chr. bis 14 n. Chr.) die Ritterabteilungen häufig einer Prüfung unterzog. So erwähnte Sueton auch: "bald darauf erwies er denen, die älter als 35 Jahre waren, die Gefälligkeit, das Pferd abzulegen, wenn sie es nicht mehr behalten wollten." (*Aug* 38,3).

Begräbnislisten im Römerreich

Zur Zeit des römischen Kaisers Nero (37 - 68) wütete eine Pest, die im Laufe eines Herbstes mit 30 000 Begräbnissen die Rechnungsbücher der Libitina (römische Göttin des Begräbniswesens) füllte; vgl. Sueton *Nero* 39. Was stand im Vordergrund der Listenführung? Das Alter der Verstorbenen oder die Kontrolle über die Entrichtung der Abgabe?

Das Modell von Ulpian zur Dauer von Leistungen in Abhängigkeit vom Alter

Der römische Jurist Domitius Ulpianus (um 170 - 228) schuf eine Regel, die für bestimmte Altersgruppen eine zeitliche Begrenzung von Leistungen (Alimente, Legate) vorsah. Mit diesem Modell sollte wohl der mutmaßlichen Lebenserwartung Rechnung getragen werden. Hier zeigt sich der Sinn der Römer für praktische Lösungen. Überhaupt gehört die Ausbildung des Rechtswesens zu den bleibenden Leistungen des Römertums.

Ulpian, ein Schüler von Aemilius Papinianus, gewann unter Kaiser Alexander Severus (reg. 222 - 235) als Praefectus praetorio maßgebenden Einfluss auf die Leitung des römischen Staates.

Die von Ulpian geschaffene Regel fand 300 Jahre später Aufnahme in die vom oströmischen Kaiser Justinian (483 - 565) veranlasste Gesetzsammlung *corpus iuris*. Mit diesem großen Gesetzeswerk gab Kaiser Justinian, der Erbauer der Hagia Sophia, dem Rechtsleben eine feste Grundlage. Während mit der Absetzung des Romulus Augustulus durch Odovakar das weströmische Kaisertum endete, kam das Ostreich (Byzantinisches Reich) unter Justinian zur Blüte.

Eine Fortentwicklung des römischen Rechts im Abendland setzte erst mit den italienischen Glossatoren (12./13. Jahrhundert) ein. Irnerius (auch Wernerius) gründete um 1100 in Bologna die Schule der Glossatoren. Sie machten das *Corpus iuris civilis* durch Randbemerkungen (Glossen) verständlich, schieden Unbrauchbares aus und schufen so die Grundlagen des Gemeinen Rechts (nach Brockhaus).

Die erste Gesamtausgabe des *corpus iuris civilis* gab 1583 Dionysius Gothofredus (1549 - 1622) in Genf heraus.

Die erwähnte Regel von Ulpian findet sich in den *Digesten* 35.2.68, siehe Abb. 3 und Tabelle 1.

(Dieser Text wurde in das Deutsche übertragen von Frau Dr. Hildegard Lorenz:)

„Aemilius Macer im zweiten Buch zum zwanzigsten Gesetz über die Erbgüter.

Nach Ulpian gibt es für die Erstellung einer Berechnung bei den Kostgeldern das folgende Modell:

- vom ersten Lebensjahr bis zum zwanzigsten Jahr wird eine Kostgeldmenge für dreißig Jahre berechnet und für diese Menge wird durch die *Lex Falcidia* (das Falcidische Gesetz) gebürgt,
- aber von zwanzig Jahren bis zum fünfundzwanzigsten Jahr soll eine Kostgeldmenge für achtundzwanzig Jahre,
- von fünfundzwanzig bis dreißig Jahren eine Kostgeldmenge für fünfundzwanzig Jahre,
- von dreißig bis fünfunddreißig Jahren eine Kostgeldmenge für zweiundzwanzig Jahre,
- von fünfunddreißig bis vierzig Jahren eine Kostgeldmenge für zwanzig Jahre berechnet werden,
- von vierzig bis fünfzig Jahren soll eine Berechnung für soviel Jahre erfolgen, wie dem Alter dessen zum sechzigsten Lebensjahr fehlen werden, wenn man ein Jahr nachgelassen hat.
- Aber vom fünfzigsten bis zum fünfundfünfzigsten Jahr soll eine Kostgeldmenge für neun Jahre,

Dauer von Leistungen in Abhängigkeit vom Lebensalter nach Domitius Ulpianus (um 170 bis 228) Tab. 1

Aetas (Alter)	Quantitas alimentorum (Dauer des Kostgelds in Jahren)*
(1) bis unter 20.....	30
20 bis unter 25.....	28
25 bis unter 30.....	25
30 bis unter 35.....	22
35 bis unter 40.....	20
40 bis unter 41.....	19
41 bis unter 42.....	18
...	...
48 bis unter 49.....	11
49 bis unter 50.....	10
50 bis unter 55.....	9
55 bis unter 60.....	7
60 oder älter	5

* Anmerkung: Wilhelm Rein erklärt Alimentenobligation mit „Nötige Mittel zum Lebensunterhalt“.

- von fünf und fünfzig Jahren bis zum sechzigsten Jahr eine Kostgeldmenge für sieben Jahre
- und ab sechzig Jahren – unabhängig vom Alter – eine Kostgeldmenge für fünf Jahre berechnet werden.

Nach Ulpian gebrauchen wir dieses Recht und müssen anhand dessen (demgemäß) die Berechnung des Nießbrauchs erstellen.

Trotzdem war es aber bisher gebräuchlich,

- vom ersten Lebensjahr bis zum dreißigsten Lebensjahr eine Berechnung für dreißig Jahre anzustellen,
- aber ab dreißig Jahren eine Berechnung für so viele Jahre

zu veranschlagen, wie zum sechzigsten Jahr zu fehlen scheinen. Also wird niemals über eine Berechnung von dreißig Jahren hinausgegangen. Und so erfolgt schließlich, auch wenn der Nießbrauch des Staates festgesetzt werden soll, sei es auf einfache Weise oder sei es zu mathematischen Gedankenspielen, ebenfalls eine Berechnung für dreißig Jahre.“

Bis Edmond Halley im Jahr 1693 eine eigentliche Absterbeordnung vorlegte, dauerte es noch fast 1 500 Jahre.

Beginn des Modells von Ulpian

Die mit dem Modell von Ulpian getroffenen Annahmen zur Le-

68 AEMILIUS MACER libro secundo ad legem uicesimam hereditatium. Compu- B. 41, 1, 67 *Ef* Abb. 3
 tationi in alimentis faciendae hanc formam esse Ulpianus scribit, ut a prima aetate usque
 ad annum uicesimum quantitas alimentorum triginta annorum computetur eiusque quanti-
 tatis Falcidia praestetur, ab annis uero uiginti usque ad annum uicesimum quintum an-
 norum uiginti octo, ab annis uiginti quinque usque ad annos triginta annorum uiginti
 quinque, ab annis triginta usque ad annos triginta quinque annorum uiginti duo, ab annis 30
 triginta quinque usque ad annos quadraginta annorum uiginti. ab annis quadraginta usque
 ad annos quinquaginta tot annorum computatio fit, quot aetati eius ad annum sexagesimum
 deerit² remisso uno anno: ab anno uero quinquagesimo usque ad annum quinquagesimum
 quintum annorum nouem, ab annis quinquaginta quinque usque ad annum sexagesimum
 annorum septem, ab annis sexaginta, cuiuscumque aetatis sit, annorum quinque. eoque 35
 nos iure uti Ulpianus ait et circa computationem usus fructus faciendam. solitum est
 tamen a prima aetate usque ad annum trigesimum computationem annorum triginta fieri,
 ab annis uero triginta tot annorum computationem inire, quot ad annum sexagesimum
 deesse uidentur³. numquam ergo amplius quam triginta annorum computatio initur. sic
 denique et si rei publicae usus fructus legetur, siue simpliciter siue ad ludos, triginta 40
 1 annorum computatio fit. Si quis ex heredibus rem propriam esse contendat, deinde
 hereditariam esse conuincatur, quidam putant eius quoque Falcidiam non posse reti-
 neri, quia nihil || intersit, subtraxerit an hereditariam esse negauerit: quod Ulpianus recte f. 106
 improbat.

F(DEQICK)

¹ ita si nihil supersit *ins.* ² deerunt (*Brenemannus*)? ³ ab annis autem sexaginta annorum quinque *ins.* (*u. i.*)

8 sit quinquaginta¹ *F*² 10 nam] *F*² *cum*
B (Anon.): τὸ ληγᾶτον ἔρρωται καὶ Φαλκίδιον
 ὑπομένεις *et BS (Cyr.)*, non *F*¹ 19 infirma-
 buntur *f* 24 legi *F* 32 tot] tot' *F*², *om.*
DEQICK: τοσοῦτων ἐτῶν ἢ ἀποτίμησις γίνε-
 ται, ὅσοι λείποισι τῆ ἡλικίᾳ τοῦ ληγαταρίου, ἵνα
 γένηται πενήκοντα ἑννέα *B (Anon.)* 38 ab

annis uero *seq.*] μετὰ δὲ τριάκοντα ἔτη εἴ τι
 λείπει τῶν ἐζήκοντα· μετὰ δὲ ἐζήκοντα εἰς πέντε
BS (Cyr.), ἀπὸ δὲ τοῦ τριακостоῦ ἕως τοῦ
 ἐζήκостоῦ τοσοῦτων, ὅσοι λείποισι τῶ ληγατα-
 ρίῳ εἰς τὸ γενέσθαι αὐτὸν ἐζήκοντα ἐτῶν· εἰ
 δὲ ὑπὲρ τὰ ἐζήκοντα ἔτη ἐστίν, εἰς πέντε ἔτη
 ἀποτιμᾶται *B (Anon.)* 41 fit *om. F*¹

Aus: Iustinianus „Imperium Byzantinum, Imperator, I.“: Digesta Iustiniani Augusti / recognovit adsumptio in operis societatem Paulo Kruegero Th. Mommsen. Vol. II. Editio altera lucis ope expressa. Berolini MCMLXIII (1963) Apud Weidmannos.

benserwartung der Altersgruppen lassen sich nicht in eine Absterbeordnung umsetzen.

Nicht eindeutig ist, mit welchem Altersjahr das Modell beginnen soll. „a prima aetate“ kann durchaus mit „vom ersten Lebensalter“ oder „von der Geburt“ übersetzt werden. Diese Frage soll hier nicht gelöst, aber aufgeworfen werden. Wollte man sich diesem Fragenkomplex widmen, dann müssten folgende Punkte Berücksichtigung finden:

- Die hohe Geburtensterblichkeit spricht eher für die Fassung „vom ersten Lebensjahr“.
- Spielte damals das Recht über Leben und Tod (*ius vitae ac necis*) noch eine Rolle?
- Zur Anerkennung eines Neugeborenen: Der Vater hob das Neugeborene auf als Symbol, dass er es anerkennen und erziehen wolle. Cicero beschreibt diese Handlung wie folgt: „Jetzt aber, sobald wir geboren und in die Gemeinschaft aufgenommen sind ...“ (*Tusc. disp.* III,1,2).
- War die Kindesaussetzung noch von Bedeutung? Der griechisch-römische Arzt Galenus (129 - 199) stellte in seinem Werk *Über die Verfahrensweisen beim Sezieren* (Buch III, aus Kap. 5) fest: „Auch durch häufiges Sezieren toter ausgesetzter Kinder kamen viele zu der Überzeugung, dass der Mensch denselben Körperbau habe wie der Affe“ (*Antike Heilkunst*). Galen hatte auch die Erkenntnisse von Herophilus überliefert, der in der ersten Hälfte des dritten Jahrhunderts v. Chr. bereits anatomische Untersuchungen vornahm. Ein bedeutender Anatom war Erasistratos (1. Hälfte des 3. Jahrh. v. Chr.). Mondino de Luzzi zergliederte 1306 öffentlich einen menschlichen Leichnam.
- Verbleibt schließlich noch der damalige Umgang mit Mißbildungen bei Neugeborenen. In Cicero's Schrift *De Legibus* (Die Gesetze) stößt man unter III, 19 auf: „Deformatum puer“ (das auffallend mißgebildete Kind). Welche Bestimmungen das römische Privatrecht für fehlerhafte Geburten vorsah, kann einer von Adolph v. Hartitzsch (*Das römische Privatrecht ...*) stammenden Übersicht entnommen werden.

Offen bleibt, worauf sich die Regel von Ulpian zur „Lebenserwartung“ stützt. Vielleicht beruhen sie auf statistischen Erhebungen. Nachfolgend einige Anmerkungen zu Volkszählungen im Altertum.

Exkurs: Volkszählungen in der Antike

Von Volkszählungen wird im Alten Testament berichtet (Num

1,46 und 2 Sm 24,5 - 9). An dieser Stelle ein grober Streifzug zu den Erhebungswerken in vormaliger Zeit. Schon in früherer Zeit bestand von Seiten des Staates ein Interesse an Bevölkerungszahlen. Dies nicht nur um die Bürger zu behüten, sondern auch um sie zu besteuern und zum Kriegsdienst zu rufen. Es gilt als sicher, dass im Mari-Reich am Euphrat bereits um das Jahr 2 000 v. Chr. Erhebungen für Zwecke der Besteuerung und des Militärdienstes gängig waren. Dass die Steuern schon immer einen hohen Stellenwert einnahmen, zeigt eine aus Ägypten stammende große Schriftrolle mit Steuereinschätzungen (Wilbour-Papyrus); vgl. Gaalyahu Cornfeld: *Von Adam bis Daniel*. Würzburg 1962, S.115.⁴

Eine Vermögensschätzung dürfte auch bei jener Aufzeichnung im Vordergrund gestanden haben, von der im N.T. bei Lukas 2, 2 berichtet wird. Wie auch immer: Der Census im Jahr 6 n. Chr. ist es, auf den sich Lukas zu beziehen scheint. Judaea fiel damals an Rom; ein Königreich wurde zur Provinz. Der jüdische Geschichtsschreiber Flavius Josephus (geb. 37 n. Chr.) berichtete, dass Quirinius (ein gewesener Konsul) vom Cäsar [Kaiser Augustus] gesandt worden ist, um Syrien und Judaea einzuschätzen und des Archelaus Güter zu verkaufen (*Ant. Jud.* 17,13 und 18,1). Judas der Galiläer beredete das Volk, sich der Einschätzung zu widersetzen und so kam es zu einem heftigen Aufruhr. Hierüber wird auch in der *Apostelgeschichte* 5,37 berichtet. Dieser regionale Zensus hatte sich wegen der dramatischen Begleiterscheinungen wohl sehr tief in das Gedächtnis der Menschen eingepägt und ließ vermutlich die Erinnerung an die früheren Zählungen verblasen.

Kaiser Augustus zählt in seinem „Tatenbericht“ (*res gestae* 8) die drei in seiner Regierungszeit durchgeführten Zensen⁵ auf: 28 v. Chr., 8 v. Chr. und 14 n. Chr. Der zweite Zensus war es wohl, an den die Weihnachtsgeschichte erinnert. Der österreichische Astronom Konradin Ferrari d'Occhieppo ist überzeugt, dass der Stern von Bethlehem der Planet Jupiter war, der im Jahr 7 v. Chr. eine nahe und lang andauernde Begegnung mit dem Planeten Saturn hatte. König Herodes der Große verstarb irgendwann im Frühjahr 4 v. Chr.

Erstaunen lässt der Bericht von Plinius d. Ä. (*Nat. Hist.* VII) über die letzte Volkszählung, welche die beiden Kaiser Vespasian Vater (reg. 69 - 79) und Sohn (reg. 79 - 81) als Censoren

⁴ Die ägyptischen Steuereinnahmer verfügten über eine Formel für das Fassungsvermögen eines zylindrischen Kornspeichers.

⁵ Die unter Augustus durchgeführten Volkszählungen wurden straßenweise vorgenommen, vgl. Sueton: Augustus 40,2.

durchführen ließen. Gemeint ist die „Häufigkeitsverteilung“ nach Altersjahren für den achten Bezirk Italiens; 54 Personen mit 100 Altersjahren, 2 Personen mit 125 Altersjahren, 4 Personen mit 130 Altersjahren usw. Ob die Altersangaben zutreffen, sei dahingestellt. Bemerkenswert ist aber die Gliederung.

Höchstpreisedikkt von Diokletian: Preise für Sklaven

Nach römischem Recht war es nicht statthaft, auf das Leben eines freien Bürgers einen Geldbetrag auszusetzen. Beachtenswert ist, dass im Höchstpreisedikkt des römischen Kaisers Diokletian (reg. 284 - 305) die Preise für Sklaven nach Altersgruppen und nach dem Geschlecht festgesetzt wurden. Der im Pergamon Museum Berlin gezeigte Ausschnitt aus Diokletians Höchstpreisedikkt vom Jahr 301 n. Chr. wurde erst durch einen Inschriftenfund vom Jahr 1970 bekannt. In tabellarischer Form ergibt sich folgendes Bild:

Über die Preise der Sklaven nach dem Höchstpreisedikkt von Diokletian

Tab. 2

Altersgruppe in Jahren	Preise in Denar	
	männlich	weiblich
jünger als 8	15 000	10 000
8 bis 16	20 000	20 000
16 bis 40	30 000	25 000
40 bis 60	25 000	20 000
60 oder älter	15 000	10 000

Quelle: Pergamon Museum Berlin (Münzkabinett) - Ausschnitt aus Diokletians Höchstpreisedikkt vom Jahre 301 u.Z. Vom Markt in Aizanoi in Phrygien (Cavdarhisar). Kopie.

Weiter heißt es: „Für einen Ausgebildeten kann nach Geschlecht, Alter und Art der Fähigkeiten zwischen dem Käufer und dem Verkäufer ein Preis bis zu der Höhe vereinbart werden, dass das Doppelte des amtlichen Sklavenpreises nicht überschritten wird.“

Erste Absterbeordnung von Graunt

John Graunt (1620 - 1674) suchte als erster aus Londoner Geburts- und Sterbelisten zu Gesetzmäßigkeiten der Bevölkerungsbewegung zu gelangen. Im Jahr 1662 publizierte Graunt seine *Natural and Political Observations Made upon the Bills of Mortality*. Er hatte Aufzeichnungen über die Sterbefälle in London gesammelt und fertigte eine Tabelle über das Absterben. Sie ist die erste bekannte „Absterbeordnung“, die aber mehr auf Überlegungen als auf Beobachtungen beruhte. Diese Aufstellung diente einigen für weitere Untersuchungen, wobei den Anwendern nicht bekannt war, dass die Tabelle von der Wirklichkeit abwich. Die von Graunt entworfene Tabelle über das Absterben findet man auch in der in deutscher Sprache gedruckten Schrift *Natürliche und politische Anmerckun-*

gen über die Todten-Zettul der Stadt Londen, Leipzig 1702 (s. Abb. 4). Abbildung 5 zeigt einen Ausschnitt aus diesem Werk.

78 **Das XI Capitel**

warheit übereintreffen: deñ man stirbet nicht in ganz
genauer proportion, oder nach gebrochenen zahlen.
Und hieraus entsethet nun folgende tabelle. Nemlich:

Von hundert sterben die ersten sechs jahr	36
in den folgenden zeh:n jahren/ oder Decade	24
in der andern Decade	15
in der dritten Decade	9
In der vierdten	6
in der fünfften	4
in der sechsten	3
in der siebenden	2
In der folgenden	1

10 Daraus folget / daß von den hundert gebohrnen noch am leben sind

zu ende des sechsten jahres	64
des sechzehnden jahres	40
des sechs und zwanzigsten	25
des sechs und dreßsigsten	16
des sechs und vierßigsten	10
des sechs und funffßigsten	6
des sechs und sechßigsten	3
des sechs und siebenßigsten	1
des achtßigsten jahres	0

11 Ingleichen folget / daß noch 40 von hundert über sechzehñ jahr alt lebendig sind / von allen so empfangen worden: und 25 über sechs und zwanzig jahr alt; und so weiter/ wie aus obiger tabelle zu sehen. Derowegen sind ihrer 40 weniger sechs / zwischen 16 und 56 jahren alt / das ist/ 34: oder zwischen 26 und

Abb. 4

Aus: Graunt, Joh: Natürliche und politische Anmerckungen über die Todten-Zettul der Stadt Londen ... Leipzig 1702.

Lodewijk Huygens hatte bereits die Idee, dass diese Angaben von Graunt sowohl für die Berechnung von Leibrenten als auch zur Bestimmung der Lebenserwartung verwendet werden könnten. Darüber korrespondierte er 1669 mit seinem berühmten Bruder Christiaan.

Jakob Bernoulli betonte die Notwendigkeit von Sterbetafeln

Jakob Bernoulli (1655 - 1705)⁶ machte auf die theoretische und praktische Wichtigkeit der Mutmaßungskunst aufmerk-

6 Geboren am 6. Januar 1655 [27. Dezember 1654 alter Stil]

Abb. 5



Aus: Graunt, Joh: Natürliche und politische Anmerkungen über die Todten-Zettel der Stadt London ... Leipzig 1702.

sam. Er betrachtete nicht nur Glücksspiele, sondern er wandte die Grundsätze der Wahrscheinlichkeitsrechnung auch auf Todesfälle an. So befasste er sich mit der Schätzung von Sterbewahrscheinlichkeiten und Lebenserwartungen. Ihn interessierte u. a. die Wahrscheinlichkeit, dass eine junge, gesunde Frau früher sterben wird als ein bedeutend älterer Mann. Dabei gelangte er zu der Erkenntnis, dass Sterbewahrscheinlichkeiten nicht a priori berechnet, sondern nur aus Erfahrung geschätzt werden können und dazu benötigt man Sterbetafeln. Sein für die Wahrscheinlichkeitsrechnung bedeutsames Werk wurde 1713 posthum veröffentlicht. Der Titel dieser Schrift lautet: *Ars conjectandi* (Kunst der Mutmaßung), opus posthumum.

Der Astronom Edmond Halley veröffentlichte 1693 eine erste Sterbetafel

Neue Wege zur Sterblichkeitsmessung und der Bewertung von

An Estimate of the Degrees of the Mortality of Mankind, drawn from curious Tables of the Births and Funerals at the City of Breslaw; with an Attempt to ascertain the Price of Annuities upon Lives. By Mr. E. Halley, R.S.S.

Abb. 6

Aus: Philosophical Transactions, 17 (Numb. 196). London 1693. p. 596 - 610.

Leibrenten beschrieb der berühmte Astronom Edmond Halley (1656 - 1742). In den *Philosophical Transactions* 17, pp. 596 - 610 erschienen 1693 seine Ausführungen zur Sterblichkeit der Menschheit, deren Titel Abb. 6 zeigt.

Der Titel dieser Schrift lautet (ins Deutsche übertragen von Peter Dotzauer:) „Eine Schätzung des Grades der Sterblichkeit der Menschheit, hergeleitet von wunderlichen Tabellen der Geburten und Begräbnisse in der Stadt Breslau; mit dem Versuch, den Preis der Rente auf Leben festzusetzen. Von Hr. E. Halley, R.S.S.“

Halley stützte sich auf Verzeichnisse über Geburten und Todesfälle der Stadt Breslau. Dort wurden das Alter und das Geschlecht der Verstorbenen schon aufgezeichnet. Halley hielt für seine Untersuchung die auf Breslau bezogenen Daten für geeigneter als jene Unterlagen, die London betrafen. Das von Halley ausgewertete Datenmaterial stammte von dem Geistlichen und Gelehrten Caspar Neumann. Dieser sandte die Ergebnisse seiner Untersuchung an Leibniz. Durch Henry Justell kamen diese Daten Halley zur Kenntnis.

Abb. 7 zeigt die erste Sterbetafel oder Überlebentafel (Absterbeordnung), deren Konstrukteur Halley ist. Die Überschrift wurde von Peter Dotzauer ins Deutsche übertragen: „Diese Tabelle zeigt dazu beugefügt die Anzahl der Personen, welche im gegenwärtigen Alter leben, wie folget.“ Halley bemerkte zu dieser Tabelle, dass ihre Verwendung vielfältig ist. Nachfolgend werden einige Ausschnitte aus seinem Werk hier wiedergegeben.

Anwendung III. „Aber wenn es gefragt sei, nach welcher Anzahl von Jahren eine fünfzigprozentige Aussicht besteht, dass eine Person beliebigen Alters sterben wird, bietet es diese Tabelle sogleich dar: Denn wenn die Anzahl der lebenden Personen des vorgegebenen Alters halbiert wird, dann wird man in der Tabelle finden, bei welchem Jahr die genannte Anzahl durch die Sterblichkeit zur Hälfte verringert wird; und jenes ist das Alter, zu dem eine fünfzigprozentige Wette gilt, dass

This Table does shew the number of Persons that are living in the Age current annexed thereto, as follows :

Abb. 7

Age. Curt.	Per-sons.												
1	1000	8	680	15	628	22	585	29	539	36	481	7	5547
2	855	9	670	16	622	23	579	30	531	37	472	14	4584
3	798	10	661	17	616	24	573	31	523	38	463	21	4270
4	760	11	653	18	610	25	567	32	515	39	454	28	3964
5	732	12	646	19	604	26	560	33	507	40	445	35	3604
6	710	13	640	20	598	27	553	34	499	41	436	42	3178
7	692	14	634	21	592	28	546	35	490	42	427	49	2709
												56	2194
												63	1694
												70	1204
												77	692
43	417	50	346	57	272	64	202	71	131	78	58	84	253
44	407	51	335	58	262	65	192	72	120	79	49	100	107
45	397	52	324	59	252	66	182	73	109	80	41		
46	387	53	313	60	242	67	172	74	98	81	34		
47	377	54	302	61	232	68	162	75	88	82	28		
48	367	55	292	62	222	69	152	76	78	83	23		
49	357	56	282	63	212	70	142	77	68	84	20		
													34000
													Sum Total.

Aus: Philosophical Transactions, 17 (Numb. 196). London 1693. p. 596-610.

es eine Person des vorgegebenen Alters erreichen wird, bevor sie sterbe...“

Ohne weitere Erklärung ein Passus aus Halley's *Anwendung II*: „... wie sind die Aussichten, dass ein Mann von 40 noch 7 Jahre lebt: Man nehme die Anzahl von Personen, die 47 Jahre zählen, welche in der Tabelle 377 ist, und subtrahiert sie von der Anzahl der Personen von 40 Jahren, welche 445 ist, und die Differenz ist 68: was zeigt, dass die Personen, die in jenen sieben Jahren sterben, 68 sind, und dass es 377 zu 68 oder 5 ½ zu 1 ist, dass ein Mann von 40 (noch) 7 Jahre lebt. Und ähnlich für jede andere Anzahl von Jahren.“

Halley bestimmte außerdem den Wert einer Leibrente, allerdings nur für jedes fünfte Lebensalter. Seinen Berechnungen lag ein Zinssatz von 6% zugrunde. Zu praktischen Anwendungen haben die Forschungen von Halley erst Jahrzehnte später geführt. Beiläufig sei erwähnt, dass auf Kosten von Halley 1687 Newton's *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* gedruckt wurde. Für eine Erstausgabe dieser Schrift wird heu-

te je nach Prominenz ihrer Vorbesitzer ein fünf- bis sechssteliger Betrag bezahlt.

Mittlere Lebensdauer und wahrscheinliche Lebensdauer

Halley gebrauchte als erster (1693) den Begriff „wahrscheinliche Lebensdauer“ (heutige Sprechweise). „Mittlere Lebensdauer“ stammt von Déparcieux (1746). Ihm zufolge findet man diesen Wert, indem man eine große Zahl von Menschen nimmt, deren Lebensjahre von der Geburt bis zum Tode zusammenzählt und die erhaltene Summe durch die Zahl der Menschen teilt. (Zitiert nach Friedrich Huber: *Daniel Bernoulli (1700 - 1782) als Physiologe und Statistiker*. Basel 1959)

Peter Süßmilch (1707 - 1767) hielt die Methode von Déparcieux (1703 - 1768) nicht nur für mühsam, sondern auch für nicht nötig. Er betrachtete die Vorgehensweise von Halley für ausreichend. Nikolaus Bernoulli (1687 - 1759), ein Neffe von Jakob Bernoulli, unterschied deutlich zwischen der mittleren künftigen Lebenserwartung und dem Alter, das genau die Hälfte einer bestimmten Altersgruppe erreicht.

Die mittlere Lebensdauer und die wahrscheinliche Lebensdauer sind wichtige Kennzahlen. Im Augustheft 2001 von *Bayern in Zahlen* wurden sie auf Seite 296 „Ergebnisse der Sterbetafel 1996/98“ ausführlich beschrieben.

Nützlichkeit der Inokulation mit Halley's Tafel unter Beweis gestellt

Im 17. Jahrhundert fegten mehrere Pockenepidemien über Länder und Erdteile hinweg. Den Höhepunkt ihrer Ausbreitung erlebte die Krankheit im 18. Jahrhundert. „Von Pocken und Liebe bleiben nur wenige frei“ war damals ein geflügeltes Wort. Von Konstantinopel aus gelangte die Inokulation zur Bekämpfung der Pocken nach England. Dennoch stand man ihr skeptisch gegenüber. Daniel Bernoulli (1700 - 1782) verwendete die Tafel von Halley zur Abschätzung des Einflusses dieser epidemischen Krankheit auf die Sterblichkeit. Er stellte damit die Nützlichkeit der Inokulation [Impfung]⁷ unter Beweis – trotz einer Fehlinterpretation der Tafel von Halley, vgl. Friedrich Huber.

Nikolaus Bernoulli schätzte die Dauer des menschlichen Lebens

Nikolaus Bernoulli (1687 - 1759) benutzte die von Graunt erstellte Tabelle über das Absterben zur Schätzung der mittleren künftigen Lebenserwartung. Tabelle 3 zeigt, wie er dabei vorgeht.

Für einen Neugeborenen kommt Nikolaus Bernoulli zu einer mittleren Lebenserwartung von 18,22 Jahren und für ein sechsjähriges Kind zu einer solchen von 20,78 Jahren. Für die übrigen Altersjahre ergibt sich folgendes Bild:

eine 16jährige Person 20,25 Jahre
 eine 26jährige Person 19,40 Jahre
 eine 36jährige Person 17,50 Jahre
 eine 46jährige Person 15,00 Jahre
 eine 56jährige Person 11,67 Jahre
 eine 66jährige Person 8,33 Jahre
 eine 76jährige Person 5,00 Jahre.

Er wusste allerdings nicht, dass die Tabelle von Graunt mehr auf Überlegungen als auf Beobachtungen beruhte. Die von ihm geschätzte Lebenserwartung benutzte Nikolaus Bernoulli zur Bestimmung des Preises einer Rente auf das Leben einer Person, welche noch n Jahre leben wird. Hierauf wird im nächsten Beitrag *Bemerkenswertes zu Geldgeschäften und die Anfänge des Versicherungswesens* eingegangen.

Nikolaus Bernoulli standen auch empirische Angaben ei-

ner Stadt in der Schweiz zur Verfügung, die auf 2 000 Personen basierten. Hieraus berechnete er die Lebenserwartungen für verschiedene Altersklassen. Leider nannte er nicht die Ursprungsdaten. Für einen Nulljährigen ermittelte er eine Lebenserwartung von 27 Jahren. Die auf ganze Jahre abgerundeten Lebenserwartungen für verschiedene Altersklassen geben folgendes Bild (Aus: *Die Werke von Jakob Bernoulli*. Band 3. Hrsg. von der Naturforschenden Gesellschaft in Basel 1975, S. 548):

Alter	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
Erwartung	27	38	37	33	30	27	25	22	20	18	15	12	10	8	7	5	4	3

Aufzeichnung des Alters von Verstorbenen

Von Nikolaus Bernoulli (1687 - 1759) kam die Anregung, dass die Pfarrherren in den Totenbüchern das Alter der Verstorbenen genauer angeben. Zur weiteren Entwicklung der Registrierung des Sterbealters im Rahmen der Sterblichkeitsmessung:

Friedrich Benedikt Wilhelm von Hermann (1795 - 1868) klagte darüber, dass die Sterbefälle nicht nach einzelnen Altersjahren aufgezeichnet werden. Er bemerkte: „Selbst in Schweden, das unter allen Staaten am frühesten vollständige Kenntnis der Bevölkerung und ihrer Bewegung sich zu verschaffen suchte, findet sich doch der eine Mangel, dass man die Sterbefälle nicht nach einzelnen Altersjahren, sondern nach Gruppen von 5 zu 5 Altersjahren summarisch verzeichnete.“ (17. Heft der *Beiträge zur Statistik des Königreichs Bayern*, 1867, S. III). Mit der Übernahme der Leitung der bayerischen Statistik veranlasste von Hermann die Erfassung des Alters für jeden Sterbefall.

An anderer Stelle wurde schon erwähnt, dass der große Carl Friedrich Gauß (1777 - 1855) besonderen Wert auf Sterbetafeln legte. Besonders interessierte er sich für die beiden äußersten Grenzen des menschlichen Lebens. Zum Ausdruck kommt dieses Anliegen mit folgendem Zitat (Gauß in einem Brief an Alexander von Humboldt, Göttingen, 14./15. 4. 1846): „Wäre ich ein Rothschild, so würde ich einen Fonds von einer Million stiften, dessen Zinsen jährlich unter die 400 ältesten Bewohner eines großen Staats verteilt würden mit der Bedingung, dass ihr Alter und fortdauerndes Leben auf das vollkommenste nachgewiesen sei. So würde man schon zuverlässige

⁷ Die Schutzwirkung der Kuhpocken beim Menschen untersuchte Edward Jenner (1749 - 1823) und 1796 führte er die erste Impfung durch.

Berechnung der mittleren Lebenserwartung von Nikolaus Bernoulli nach der Absterbeordnung von Graunt

Nach Graunt sterben von 100		Berechnung der Lebenserwartung nach Nikolaus Bernoulli für						
		einen Neugeborenen		ein sechsjähriges Kind		eine 16jährige Person		
Alter	Anzahl der Personen	Altersjahr*	Sp.2 • Sp.3	Sp.3 - 6	Sp.2 • Sp.5	Sp.3 - 16	Sp.2 • Sp.7	
Sp.1	Sp.2	Sp.3	Sp.4	Sp.5	Sp.6	Sp.7	Sp.8	
0	36	3	108	x	x	x	x	
6	24	11	264	5	120	x	x	
16	15	21	315	15	225	5	75	
26	9	31	279	25	225	15	135	
36	6	41	246	35	210	25	150	
46	4	51	204	45	180	35	140	
56	3	61	183	55	165	45	135	
66	2	71	142	65	130	55	110	
76	1	81	81	75	75	65	65	
86	-	
Summe	x	100	x	1822	x	1330	x	810
Lebenserwartung in Jahren			$\frac{1822}{100} = 18,22$	$\frac{1330}{64} = 20,78$	$\frac{810}{40} = 20,25$			

* Mittelwert von jeweils zwei aufeinander folgenden Zeilen der Spalte 1

Resultate erhalten.“, vgl. *Wie der Blitz einschlägt, hat sich das Räthsel gelöst*: Carl Friedrich Gauß in Göttingen; [Ausstellung im alten Rathaus am Markt vom 23.2. - 15.5.2005]. Herausgegeben von Elmar Mittler. Göttingen 2005.

Walter Swoboda, der die ersten drei bayerischen Sterbetafeln der Nachkriegszeit erstellte, wies bei der Sterbetafel 1970/72 darauf hin, dass das Beobachtungsmaterial vom Alter ab 95 Jahren aufwärts unzureichend war (*Zeitschrift des Bayerischen Statistischen Landesamts*, 106. Jg., 1974, S. 2).

Eine praktikable Formel zur Berechnung der Lebenserwartung von Nikolaus Bernoulli

Nikolaus Bernoulli erkannte, dass die Zahlen zur Lebenserwartung leichter gefunden werden, wenn man am Ende anfängt. Die von ihm benutzte Formel wird in heutiger Schreibweise hier vorgestellt: $e_x = \frac{1}{l_x} \left[(l_x - l_{x+1}) \cdot \frac{1}{2} + l_{x+1} (1 + e_{x+1}) \right]$.

Diese Formel zur Berechnung der mittleren künftigen Lebenserwartung kann sowohl für eine Sterbetafel der heutigen Zeit als auch zum Beispiel für die von Tetens bei seinen Leibrentenberechnungen verwendete Tafel nach Süßmilch gebraucht werden (siehe: *Die Werke von Jakob Bernoulli*. Band 3. Hrsg. von der Naturforschenden Gesellschaft in Basel. Basel 1975, S. 544).

Die Schriften von Leibniz zu Sterblichkeitsproblemen und Leibrenten

„Trotz des Bekanntheitsgrades von Gottfried Wilhelm Leib-

niz (1646 - 1716) sind seine versicherungswirtschaftlichen und finanzwissenschaftlichen Schriften kaum bekannt und zum großen Teil nur in den französischen und lateinischen Urschriften zugänglich“, so J.-Matthias Graf von der Schulenburg im Vorwort zu den *Hauptschriften zur Versicherungs- und Finanzmathematik* von Leibniz aus dem Jahr 2000.⁸

Artus Gouffier (1620 - 1696), bekannt als Herzog von Roannez, unterbreitete Leibniz 1675 in Paris ein Sterblichkeitsproblem. Leibniz vermerkte hierzu: „Mons. le duc de Roannez hat mir dieses Problem vorgelegt: Von 64 Menschen sind innerhalb von zehn Jahren 36 gestorben. Gefragt wird, wie viele in einem beliebigen Jahr gestorben sind.“

Einteilung der menschlichen Lebensabschnitte nach Leibniz

Die Abgrenzung der Abschnitte des menschlichen Lebens durch Leibniz (um 1680) gibt folgendes Bild:

„Die Jahre der Schwachheit sind folgende, die Kinder bis 5 Jahr sind sehr dem Todt unterworfen, bleiben also bis 18 à 30 (18 bis 30) Jahr in ihren vigor [Lebenskraft]. Hernach verfallen junge Leute leicht zu debauché [Ausschweifung] bis 28 à 30 (28 bis 30) Jahr, denn sind sie in der weisen Kraft Verstandes und Leibes, darinn kan man sezen bis 45 à 50 (45 bis 50) Jahr, denn nehmen sie wiederab bis 60 Jahr; dann ist Apparenz zum Tode; und von 60 bis 70 noch mehr Apparenz, et von 70 bis 80 ist wenig Apparenz zu leben. Das sind die principia, umb von Leibrenten zu urtheilen.“

⁸ Siehe auch den Beitrag von Kurt-R. Biermann und Margot Faak: „G.W. Leibniz und die Berechnung der Sterbewahrscheinlichkeit bei J. de Witt“. In: *Nachrichtenblatt der deutschen Wissenschaft und Technik*. Berlin Juni 1959.

Berechnung der Lebensdauer nach Leibniz

Zur mittleren Dauer eines menschlichen Lebens schrieb Leibniz: „Der Heiligen Schrift und der Erfahrung folgend gehe ich davon aus, dass die größtmögliche Dauer des menschlichen Lebens 80 Jahre beträgt, d.h., dass die Menschen höchstens 80 Jahre alt werden, aber dass sie nicht das Alter von 81 Jahren erreichen, eine Zahl, die von einigen als die oberste Schwelle bezeichnet wird, weil sie 9 mal 9 ist. Die geringe Zahl jener, die dieses Alter überschreiten, ist zu vernachlässigen“. Vielleicht dachte Leibniz dabei an Platon (427 - 347 v. Chr.), der an seinem 81. Geburtstag verstarb (Seneca *ep.* 58,31).

Leibniz ging davon aus, dass die mittlere Dauer des Lebens 40 Jahre beträgt und dass eine Leibrente, die für ein vor kurzem geborenes Kind gekauft wurde, gleichwertig mit einer 40 Jahre währenden Pension zu erachten ist. Dabei orientierte sich Leibniz offenbar an einer arithmetischen Folge, ohne dies so auszusprechen. Er hielt es für langweilig, die Summe der Zahlen 1 + 2 + 3 + ... + 80 zu bilden und so bediente er sich einer kurzen Regel. Auf 80 Lebensjahre bezogen:

$$\frac{(1 + 80) \cdot 80}{2} = 40$$

Dieses Vorgehen von Leibniz erinnert an den neunjährigen Carl Friedrich Gauß (1777 - 1855). Sein Lehrer Büttner soll der Klasse die Aufgabe gestellt haben, eine arithmetische Folge zu addieren. Aufgaben über arithmetische und geometrische Reihen gab es schon bei den Mathematikern Ägyptens und Babylons.⁹ Auf eine arithmetische Reihe führt eine Erbteilungsaufgabe, die aus dem alten Babylon stammt. Eine arithmetische Reihe entsteht aus den Gliedern einer arithmetischen Folge.

Historisches zum Durchschnitt

Leibniz erinnerte im Rahmen seiner Mittelwertbildung an das Vorgehen der Bauern bei der „Braunschweiger Teilung“. Gemeint ist damit die Teilung einer Erbschaft oder die Schätzung eines Grundstücks bzw. eines anderen beweglichen oder unbeweglichen Gutes. Hierzu wurden drei Schätzungen vorgenommen; eine jede von ein paar Männern, die zu diesem Zweck ausersehen wurden. Das Volk nannte sie die drei Schürzen. Hier zeigt sich, dass schon sehr früh Entscheidungen durch die Heranziehung von sog. durchschnittlichen Daten beeinflusst wurden. Auch in der *Abhandlung über die Buchhaltung 1494* von Luca Pacioli ist zu lesen: „So holte man ein Gutachten eines erfahrenen Schätzers ein oder im Zweifelsfalle von mehreren, von denen man dann den Durchschnitt nahm.“

Die Langlebigkeit der Frauen entdeckte Kritter

Der Konstrukteur der ersten bayerischen „Mortalitaets-Tafel“ (Sterbetafel oder Überlebenden-Tafel; im Englischen Live table genannt), Dismas A. Gebhart, äußerte sich in seinem 1832 erschienen Werk *Ueber Wittwen- und Waisen-Pensions-Anstalten* anerkennend über die Schrift *Oeconomisch-politische Auflösung der wichtigsten Fragen, welche itzo wegen der Einrichtung dauerhafter Witwen-Cassen aufgeworfen werden ...* von Johann A. Kritter aus dem Jahr 1768. Kritter benutzte bei dieser Arbeit die „Süßmilchischen Sterbe-Tabellen“ (s. Abb. 8).

T a b e l l e
über die Ordnung des Absterbens von
1000 Geböhrenen, in einem Lande wo jährlich
1000 gebohren werden, und 1000
wieder sterben.

Abb. 8

Jahre.	Staffel der Sterblichkeit. Es sterben jährlich.	Von 1000 Geböhrenen sind übrig und leben in jedem Jahre.	Summa aller Lebenden in jedem Jahre nebst denen die drunter sind.	Es stirbt jährlich einer von
A.	B.	C.	D.	E.
0		1000	1000	4
1	260	740	1740	9
2	80	660	2400	16
3	40	620	2620	25
4	24	596	2616	49
5	12	584	3200	58
6	10	574	3770	57
7	10	564	4334	56
8	10	554	4888	69
9	8	546	5434	91
10	6	540	5974	108
	5			

Jah.

Aus: Kritter, Johann August(in): *Oeconomisch-politische Auflösung der wichtigsten Fragen, welche itzo wegen der Einrichtung dauerhafter Witwen-Cassen*; nach den Süßmilchischen Grundsätzen. Göttingen 1768.

Gebhard erwähnte auch, dass Leonhard Euler die Berechnungen von Kritter in algebraische Formen brachte (*Neues hamburgisches Magazin*, 8. Bd., 43. St., 1770). Außerdem hob Gebhard hervor, dass Kritter als Erster auf die Längerlebigkeit der Frauen hinwies (siehe Abb. 9). Diese Entdeckung von Kritter war für die Begründung der Pensions-Anstalten und deren Existenzfähigkeit wesentlich.

⁹ In Keilschrifttexten ist bereits eine Regel für die Summe der Quadrate der natürlichen Zahlen enthalten.

II.

Abb. 9 **Untersuchung des Unterscheides der Sterblichkeit der Männer und der Frauen von gleichem Alter.**

Diese Untersuchung ist vor allem denjenigen wichtig, welche darauf bedacht sind, dauerhafte Wittwenpflanzschulen zu errichten oder auch die Dauer einer Gesellschaft von dieser Art, worin sie selber stehen, zu untersuchen. Denn es kommt hierbei lediglich auf die Frage an: Wie viele werden von 100, oder 1000 Männern, die zum Beispiel in ihrem 40ten Jahre in die Gesellschaft getreten, alle Jahre sterben, und wie viele von ihren hinterlassenen Frauen werden nach Maßgabe ihrer jüngeren Jah-

Aus: Krieger, J.A.: Untersuchung des Unterscheides der Sterblichkeit der Männer und der Frauen von gleichem Alter. In: Göttingisches Magazin der Wissenschaften und Litteratur 2.Jg., 1.St., 1781.

Erste bayerische Sterbetafel um 1825

Über die erste bayerische Sterbetafel („Mortalitaets-Tafel“) wurde in der Zeitschrift *Bayern in Zahlen* 5/2002 ausführlich berichtet (s. Abb. 10). Sie wurde von Dismas A. Gebhard (1784 - 1846) erstellt und wurde um 1826 veröffentlicht. Gebhard wurde vom Finanzministerium mit den Arbeiten zum Entwurf einer Satzung und den Vorbereitungsarbeiten für die Errichtung einer Pensionsanstalt für Witwen und Waisen beauftragt (Kurt Winschiers). In der Vorrede zum ersten Teil der Publikation *Ueber Wittwen- und Waisen-Pensions-Anstalten* von Gebhard aus dem Jahr 1832 heißt es: „König Maximilian Joseph von Bayern hatte bald nach dem Antritte seiner Regierung (1799) zweien Mathematikern den Auftrag erteilen lassen, Vorschläge zur Begründung einer Wittwen- und Waisen-Versorgungs-Anstalt auszuarbeiten.“ Für ein solches Projekt bedarf es einer Sterbetafel. Daß die Publikation der ersten Sterbetafel so lange auf sich warten ließ, mag an den damaligen politischen Verhältnissen gelegen haben. Kurfürst Max IV Joseph übernahm die Regierung in einer schwierigen Zeit (verarmter Staat und die Schicksalsfrage: mit Habsburg oder Frankreich?).

Gebhards Werk vom Jahr 1832 enthält übrigens im Anhang des zweiten Teils die „Mortalitaets-Tafel“. Dabei fällt die Schreibweise *y* statt *i* für Bayern auf. Die Tafel stützt sich auf die Jahre 1817/18 bis 1824/25.

Älteste vergleichbare Sterbetafel

Im Jahr 1887 wurde eine erste allgemeine deutsche Sterbetafel (Volkssterbetafel) veröffentlicht, welche von Karl Becker aus den Sterblichkeitsverhältnissen des Jahrzehnts 1871/72 bis 1880/81 berechnet worden war, siehe *Monatshefte zur Statistik des deutschen Reichs*.¹⁰ Sie war zugleich die erste, welche nach der vom internationalen statistischen Kongreß empfohlenen Methode erstellt worden ist. Der Kongreß fand 1876 in Budapest statt. Diese Tafel ist die älteste Überlebendentafel, die für Vergleiche herangezogen werden kann. In der genannten Publikation finden sich auch Sterbetafeln für ausgewählte Länder.

Für Bayern ist die Sterbetafel 1891/1900 die älteste Tafel, die für Vergleiche zur Verfügung steht, sie wurde nach der Sterbemethode nach Raths angefertigt.

Die Lebensabschnitte in der Kunst

In der Kunst spielten die menschlichen Lebensabschnitte schon sehr früh eine Rolle. Die bildliche Darstellung des Lebensalters kam in der byzantinischen Kunst des achten Jahrhundert auf, sie unterschied drei Stufen des Lebens. Im Mittelalter war die Siebenteilung häufig. Auch die Neun- und Zehnteilung tritt in Erscheinung mit der Annahme von 90 oder 100 Jahren als reichbarem Höchstalter (J. Brey, T. Stimmer).

Nach Zeichnungen von Tobias Stimmer (1539 - 1584) fertigte der Monogrammist MB im 16. Jahrhundert Holzschnitte zu den Lebensaltern des Menschen an. Einen davon weist Abb. 11 aus. Der Schweizer Tobias Stimmer war Maler, Graphiker und Komödiendichter.

Um 1818/20 schuf Eberhard v. Wächter (1762 - 1852) eine zeitlose Darstellung der Lebensabschnitte. Gemeint ist sein Gemälde *Der Kahn des Lebens*, das in der Staatsgalerie Stuttgart aufbewahrt wird (s. Abb. 12).

„Der Nachen vereint hier eine Gruppe von neun antikisch gewandeten Personen verschiedener Altersstufen: vier Kinder, ein junges, sich umarmendes Paar, die reife Mutter, die im Blickkontakt steht mit dem Mann am Ruder, und einen einsamen Alten im Bug, der sich auf seinen Stock stützt.“ (*Kunst im Detail: Vom Klassizismus bis zum Biedermeier*. Hrsg. Lan-

¹⁰ Siehe auch: Die gebräuchlichsten Sterblichkeitstafeln der im Deutschen Reiche arbeitenden Lebensversicherungsunternehmen: Dem V. Internat. Kongreß für Versicherungs-Wissenschaft gewidmet. Deutscher Verein für Versicherungs-Wissenschaft Heft XI. Berlin 1906.

Abb. 10

Mortalitäts-Tafel für Baiern
für das männliche Geschlecht für das weibliche Geschlecht *Tabella III.*

Alter Jahre	A es sterben	B von Lebenden	C Summe der Lebenden	D Es stirbt einer von	E Mittleres Alter	F Mittl. Lebensdauer	Alter Jahre	A es sterben	B von Lebenden	C Summe der Lebenden	D Es stirbt eine von	E Mittleres Alter	F Mittl. Lebensdauer
0	3464	10000	296342	2.89	29.62	12.75	0	2918	10000	324347	3.34	31.95	27.82
1	551	6536	286342	11.86	43.31	49.96	1	374	7012	314347	12.74	44.25	49.90
2	202	5985	279806	29.62	46.23	52.75	2	237	6638	297335	21.01	45.79	51.11
3	162	5783	273221	35.70	46.84	52.99	3	204	6401	290697	21.37	46.48	51.91
4	132	5621	268038	42.52	47.18	52.82	4	170	6197	284296	26.25	46.99	51.71
5	99	5489	262417	55.44	47.31	52.57	5	97	6027	288099	60.72	47.30	51.04
6	82	5390	256930	65.73			6	80	5920	282072	74.12		
7	72	5308	251540	73.72			7	62	5850	276142	94.35		
8	61	5236	246232	83.83			8	53	5788	270292	109.21		
9	46	5175	240996	112.02			9	46	5625	264502	122.50		
10	43	5129	235821	119.70	45.47	49.38	10	44	5689	258867	129.30	45.00	48.50
11	40	5086	230692	127.15			11	44	5645	253178	124.40		

Erste „Mortalitäts-Tafel für Baiern“ (ca. 1826).

desbank Stuttgart Girozentrale. Stuttgart 1987, Fotos Peter Windstoßer). Ob der Künstler von der griechischen Mythologie angeregt wurde? erinnert sei an den Fährmann Charon.

Auf den Fährmann Charon trifft man im 6. Buch der *Aeneis* von Vergil (70 - 19 v. Chr.): „Hier die Gewässer und Ströme bewacht als grausiger Fährmann Charon, (...), fährt im dunklen Kahn die Toten hinüber“.

Abb. 11



Aus: Beham, Hans Sebald: die Planeten: sieben Originalholzschnitte. Berlin 1907

Im alten Ägypten diente ein Boot für die symbolische Reise in eine unbekannte Welt. Heron, ein Boot, womit die Seele des Pharaos zur letzten Ruhestätte gebracht wurde (siehe das Bild in *Von Adam bis Daniel* von Gaalyahu Cornfeld. Würzburg 1962, S. 116).

Mittlere Lebensspanne im Mittelalter

Zahlreiche Entscheidungen werden durch die Hinzuziehung von sogenannten durchschnittlichen Daten beeinflusst.

Ob Aussagen zur durchschnittlichen Lebenserwartung in früheren Jahrhunderten ein zutreffendes Bild zeichnen, darf durchaus in Frage gestellt werden. Eine U-förmige Verteilung der Sterblichkeit war damals charakteristisch: Die Säuglingssterblichkeit war relativ hoch, dann sank die Sterbewahrscheinlichkeit und nahm im höheren Alter wieder stark zu. Die mittlere Lebenserwartung kann sich durch einen Rückgang



Abb. 12

Aus: Kunst im Detail. Vom Klassizismus bis zum Biedermeier / Fotos: Peter Windstoßer. Herausgegeben von der Landesbank Stuttgart Girozentrale, Stuttgart 1987.

der Säuglingssterblichkeit oder durch einen Rückgang der Sterblichkeit in den höheren Altersjahren erhöhen.

Was bedeutet durchschnittlich eigentlich? Oskar Anderson schrieb in seinem Werk *Probleme der statistischen Methodenlehre*: „Es muß aber darauf hingewiesen werden, daß, wenn im gewöhnlichen Wortgebrauch man von etwas als ‚im Durchschnitt‘ spricht, noch durchaus kein arithmetisches Mittel gemeint zu sein braucht.“

Am Rande: Die Mittelwerte werden unterschieden in lagetypische und rechentypische Mittelwerte. Zu den ersteren gehören der Zentralwert und der häufigste Wert (Modus). Zu den rechentypischen Mittelwerten zählen das arithmetische und das geometrische Mittel. Zum mittleren Sterbealter in der heutigen Zeit: Das mittlere Sterbealter ergibt sich, wenn man das Alter x in einer Sterbetafel um den zugehörigen Wert der mittleren Lebenserwartung erhöht. So lässt sich die Frage beantworten, „wie alt“ eine Person im Durchschnitt wird.

Unterlagen der Standes- und Pfarrämter (Matrikelführung)

In Bayern wurden Standesämter 1876 errichtet. Alle Geburten, Eheschließungen und Sterbefälle werden dort in Registern eingetragen.

Seit dem 16. Jahrhundert werden bei den Pfarrämtern Kirchenbücher oder Pfarrmatrikeln über alle vorkommenden Taufen, Trauungen und Sterbefälle geführt. Schon 1524 wurden bei den evangelischen Nürnberger Pfarreien St. Sebald und St. Lorenz Ehebücher eingeführt, 1533 wurde dort die Führung von Taufmatrikeln angeordnet.

Innerhalb der katholischen Kirche wurde zunächst für die katholischen Pfarreien der Diözese Augsburg die Führung von Tauf-, Trau-, Toten- und Kommunikantenlisten durch die Augsburger Synode von 1548 angeordnet, vgl. Sonderdruck aus den *Mitteilungen für die Archivpflege in Bayern* 6. Jahrg. 1960, Heft 1/2.

Das Konzil von Trient (1545 - 1563) ordnete die Matrikelführung an, jedoch nur auf Tauf- und Ehebuch (sess. XXIV, c. 1 und 2), vgl. Swoboda, Heinrich: *Das Konzil von Trient*. Wien 1912, S. 102. Für die Führung von Sterberegistern gelten hierzulande die jeweiligen Diözesanritualien. Beispielhaft sei das *Rituale Trevirensense* von 1767 erwähnt. Danach muss das Begräbnis im „Totenbuch“ der Pfarrei eingetragen werden. Dies ergab eine Auskunft von Herrn Prof. Dr. Andreas Heinz (Deutsches Liturgisches Institut).

Vom Archiv des Erzbistums München und Freising stammen folgende Angaben: „1569 wurde durch die Salzburger Kirchenprovinz (zu der das Bistum Freising damals gehörte) auch die Führung eines Verzeichnisses mit Abgängen durch Wegzug und Tod angeordnet. Das *Freisinger Pastorale* von 1625, das *Freisinger Rituale* aus dem Jahr 1673 sowie das *Rituale Romanum* von 1721 schrieben ebenfalls die Führung von Sterbebüchern/Beerdigungsbüchern vor.“

Leider gingen im Dreißigjährigen Krieg sehr viele Kirchenbücher verloren.

Lebenserwartung und Zunahme der Weltbevölkerung

Welchen Einfluss hat die längere Lebensdauer auf den Anstieg der Weltbevölkerung? Dies soll angesprochen, hier aber nicht weiter behandelt werden. Nachfolgend geschätzte Daten zur Entwicklung der Weltbevölkerung für ausgewählte Jahre, vgl. Krengel Rolf: *Die Weltbevölkerung von den Anfängen des anatomisch modernen Menschen bis zu den Problemen seiner Überlebensfähigkeit im 21. Jahrhundert*. Berlin 1994. *Beiträge zur Strukturforschung* Heft 148, S. 26.

Entwicklung der Weltbevölkerung in der Neuzeit von Jahrhundert zu Jahrhundert

Jahr	Bevölkerung in Millionen
1500	450
1600	510
1700	610
1800	905
1900	1 665

Vormalige Ernährungsgewohnheiten

Ein Kernproblem der menschlichen Existenz ist die Versorgung mit Nahrung. Sie nimmt zweifellos Einfluss auf die Lebens-

erwartung. Über die Ernährungsgewohnheiten in früherer Zeit berichtete Margrit Irniger *Die Landwirtschaft und ihre Pflanzen in vorindustrieller Zeit*. Danach blieben bis zur Einführung der Kartoffeln in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts Getreidebrei, Brot und Mehlspeisen die Grundnahrungsmittel der ländlich-bäuerlichen wie der städtischen Bevölkerung. Bekanntlich förderte Friedrich der Große (reg. 1740 - 1786) den Anbau von Kartoffeln. Erinnert sei an den Erlass seines „Kartoffelbefehl“ im Jahr 1756. Nach Margrit Irniger trug der Berner Landvogt Samuel Engel (1702 - 1784) mit seiner Schrift über den Kartoffelanbau aus dem Jahr 1773 wesentlich zur Förderung und Kenntnis dieser Erdfrüchte bei. In Bayern wurde der Kartoffel- und Kleeanbau durch Maximilian III. Joseph (reg. 1745 - 1777) gefördert, er war der letzte Kurfürst aus der bayrischen Linie der Wittelsbacher.

Mit der Entdeckung des Zuckers in der Runkelrübe im Jahr 1747 schuf Andreas Sigismund Marggraf (1709 - 1782) die Grundlage für die von seinem Schüler Franz Carl Achard begründete Zuckerindustrie in Deutschland. Kochsalz war bis zur ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts in Europa ein kostbares Gut. Erinnert sei an Henri Nestlé, der 1867 die erste Säuglingsnahrung (Kindermehl) entwickelt hatte. Sein Kindermehl entsprach einem dringenden Bedarf, da in Europa immer noch eine sehr hohe Kindersterblichkeit herrschte. Er legte den Grundstein zu dem, was heute unter dem Begriff „Nutrition“ verstanden wird.

Fortschritte in der Medizin

Die Ursachen für den Anstieg der mittleren Lebenserwartung werden unterschiedlich gedeutet. Die Fortschritte in der Medizin haben dabei eine gewisse Rolle gespielt. Die naturwissenschaftliche Epoche der Medizin begann mit Theophrastus Bombastus von Hohenheim, genannt Paracelsus (um 1494 - 1541) und Andreas Vesal (1514 - 1564). Ambroise Paré (1510 - 1590) war führend in der Chirurgie der Renaissance. Die wissenschaftliche Zahnheilkunde begann im 18. Jahrhundert mit Pierre Fauchards Werk *Le chirurgien dentiste* (1728, deutschsprachig 1733). Ignaz Philipp Semmelweis (1818 - 1865) erkannte, dass das Wochenbettfieber durch Kontaktinfektion übertragen wird und durch Reinlichkeit (Desinfektion der Hände und Instrumente) zu verhüten ist. Dafür erhielt er den Ehrentitel „Retter der Mütter“. Die Medizin wird in der Zukunft ein Gebiet sein, das erheblich von der Nanotechnologie – eine neue Schlüsseltechnologie – beeinflusst werden wird.

Wie hoch war die Anzahl meiner Ahnen? – keine reine Rechenaufgabe

Zu guter Letzt noch folgende Aufgabe: Wenn auf ein Jahrhundert etwa drei Generationen entfallen, wie groß war schätzungsweise die Anzahl der Ahnen einer Person am Beginn unserer Zeitrechnung?

Die Lösung: Vor 100 Jahren gab es 8 Ahnen, vor 200 Jahren also $8^2 = 64$ Ahnen ... und vor 2000 Jahren also $8^{20} = 2^{60}$ Ahnen. Diese Größe erreicht gewaltige Ausmaße (eine 19stellige Zahl).

Diese „Rechenaufgabe“ kann als Beispiel für die Frage dienen, was das Schätzen vom Rechnen unterscheidet? Dazu bemerkte Ernst Wagemann: „denn die Rechenkunst ist nur die Magd ihrer weit gebildeteren Herrin, der statistischen Schätzung, die andererseits ohne die Dienstleistung des Rechnens auch nicht auskommen könnte.“

Als Beispiel für die Aussage von Wagemann könnte auch manche Berechnung der Lebenserwartung in tiefer regionaler Gliederung angeführt werden. In bestimmten Altersjahren liegen oft niedrige Besetzungszahlen vor. Es ist daher zu beachten, dass Zufallsschwankungen eine Rolle spielen können und einzelne Messergebnisse Ungenauigkeiten beinhalten.

Zur Konstruktion einer heutigen Sterbetafel

Wie bereits erwähnt, benötigt man für die angemessene Bewertung von Leibrenten unter anderem eine Sterbetafel. Sie enthält neben den einjährigen Sterbewahrscheinlichkeiten die Absterbeordnung (Anzahl der Überlebenden) sowie die mittlere Lebenserwartung in jedem Alter. So stellen Sterbetafeln oder Überlebendentafeln (englisch Live table) eine wichtige Entscheidungsgrundlage in Politik und Wirtschaft dar.

Literarnachweis:

Aristoteles: Politik. Nach der Übersetzung von Franz Susemihl bearb. mit Numerierung, Gliederungen und Anm. Herausgegeben von Nelly Tsouyopoulos und Ernesto Grassi. Reinbeck b. Hamburg 1965.

Antike Heilkunst. Hrsg. von Jutta Kollesch und Diethard Nickel. Stuttgart 1994.

Bernoulli, Jakob: Die Werke von Jakob Bernoulli. Herausgegeben von der Naturforschenden Gesellschaft in Basel. Band 3 (Wahrscheinlichkeitsrechnung). Basel 1975.

Braun, Heinrich: Geschichte der Lebensversicherung und der Lebensversicherungstechnik. Berlin 1963.

Nach Vorliegen der rohen Sterbewahrscheinlichkeiten stellt sich die Frage nach deren Glättung. Gegen Ende des 19. Jahrhunderts hat man dies zum Teil noch abgelehnt. Später ist man davon ausgegangen, dass die Glättung der rohen Sterbewahrscheinlichkeiten zweckmäßig und notwendig ist. Nach Möglichkeit soll der Zufall ausgeschaltet werden. Die Rechenkapazitäten reichten ursprünglich nur für bestimmte Altersabschnitte und so mussten bis zu drei verschiedene Glättungsverfahren angewandt werden. Diese Vorgehensweise musste auch dann noch beibehalten werden, als schon die Spline-Funktionen bekannt waren. Erst durch die bahnbrechende Entwicklung der elektronischen Datenverarbeitungsanlagen wurde das Spline-Verfahren wegen des enormen Rechenaufwands durchführbar. So gelang es, die einjährigen Sterbewahrscheinlichkeiten für die Altersjahre 1 bis etwa 100 mit einer Methode zu glätten. Ein Traum, der in der Mitte des 20. Jahrhunderts aufkam, hat sich so erfüllt. Splinefunktionen – ein verhältnismäßig junges Gebiet – sind hilfreich, wenn für eine anzupassende Kurve Hinweise für ein mögliches Modell fehlen. Als Standardverfahren verwendet man zur Bestimmung der Kurvenparameter häufig die *Methode der kleinsten Quadrate*. Die Bedeutung dieser Methode zum Ausgleich von Messfehlern wurde von Carl Friedrich Gauß (1777 - 1855) klar erkannt. So gelang es ihm mit dieser Methode, mit den wenigen Beobachtungen des Astronomen Piazzi die Ephemeride des kleinen Planeten Ceres zu berechnen. Sie ist auf soziale und ökonomische Zeitreihen häufig nicht anwendbar.

Bei der Erstellung der bayerischen Sterbetafeln 1986/88 und 1996/98 wurden bereits Spline-Funktionen eingesetzt. Siehe hierzu die Hefte 9/1991 und 8/2001 sowie 5/2002 der Zeitschrift *Bayern in Zahlen*.

Buchenwald, Wilhelm: Die Aphorismen des Hippocrates. Nördlingen 1840.

Czuber, Emanuel: Wahrscheinlichkeitsrechnung und ihre Anwendung auf Fehlerausgleichung, Statistik und Lebensversicherung. Leipzig 1903.

Deutsche Sterbetafeln für das Jahrzehnt 1891 bis 1900. Bearb. im Kaiserlichen Statistischen Amte. Berlin 1910 (= Statistik des Deutschen Reichs. Bd. 200).

Dulckeit, Gerhard: Römische Rechtsgeschichte. München 1957.

- Gebhard, Dismas A.: Ueber Wittwen- und Waisen-Pensions-Anstalten. Bd. 2. München 1832.
- Halley, Edmond: An Estimate of the Degrees of the Mortality of Mankind, drawn from curious Tables of the Births and Funerals at the City of Breslaw; with an Attempt to ascertain the Price of Annuities upon Lives. In: *Philosophical Transactions*, 17 (Numb. 196). London 1693. p. 596 - 610.
- Halley, Edmond: Some further Considerations on the Breslaw Bills of Mortality. In: *Philosophical Transactions*, 17 (Numb. 198). London 1693. p. 654 - 656.
- Hartitzsch, Adolph K. von: Das Römische Privatrecht in ausführlicher tabellarischer Darstellung. Leipzig 1831.
- Hirtz, Helmut: Bayerische Sterbetafel 1996/98. In: *Bayern in Zahlen. Zeitschrift des Bayerischen Landesamts für Statistik und Datenverarbeitung*. 132. (55.) Jahrgang. Heft 8/2001. S. 289 ff.
- Hirtz, Helmut: Bayerische Sterbetafeln – ein methodisch-historischer Streifzug. In: *Bayern in Zahlen. Zeitschrift des Bayerischen Landesamts für Statistik und Datenverarbeitung*. 133. (56.) Jahrgang. Heft 5/2002. S. 193 ff.
- Huber, Friedrich: Daniel Bernoulli (1700 - 1782) als Physiologe und Statistiker. Basel 1958.
- Irniger, Margrit: Die Landwirtschaft und ihre Pflanzen in vorindustrieller Zeit. In: *Gen-Welten Ernährung: [Ausstellung Alimentarium, Vevey/Schweiz, 27.3.1998 – 10.1.1999] / Fondation Alimentarium, Musée de L'Alimentation*. Hrsg. von Esther V. Schärer-Züblin. Vevey 1998.
- Jursa, Michael: Die Babylonier. München 2004.
- Knobloch, Eberhard: Die Schriften im Überblick. In: *Hauptschriften zur Versicherungs- und Finanzmathematik von Gottfried Wilhelm Leibniz* Berlin 2000.
- Leibniz, Gottfried Wilhelm: Hauptschriften zur Versicherungs- und Finanzmathematik. Hrsg. von Eberhard Knobloch und J.-Matthias Graf von der Schulenburg. Mit Kommentaren von Eberhard Knobloch, Ivo Schneider, Edgar Neuburger, Walter Karten und Klaus Luig. Berlin 2000.
- Marquardt, Joachim: Römische Staatsverwaltung. Bd. 2. Darmstadt 1957.
- Mitteilungen für die Archivpflege in Bayern / Sonderheft / hrsg. von der Generaldirektion der Staatlichen Archive Bayerns. Sonderheft Kallmünz: Laßleben. Kallmünz; 6. Jahrg. 1960, Heft 1/2.
- Monatshefte zur Statistik des Deutschen Reichs. Hrsg. vom Kaiserlichen Statistischen Amt. Jg. 1887, Heft 11. S. 1 - 65.
- Ogris, Werner: Der mittelalterliche Leibrentenvertrag. Wien München 1961.
- Pacioli, Luca: Abhandlung über die Buchhaltung 1494. Nach dem italienischen Original von 1494 ins Deutsche übersetzt und mit einer Einleitung über die italienische Buchhaltung im 14. und 15. Jahrhundert und ... versehen von Balduin Pennedorf. Stuttgart 1933.
- Plato: Timaios. Hrsg., übers., mit einer Einl. und mit Anm. vers. von Hans Günter Zekl. Hamburg 1992.
- Rein, Wilhelm: Das Römische Privatrecht und der Civilprozeß bis in das erste Jahrhundert der Kaiserherrschaft. Leipzig 1836.
- Suetonius Tranquillus, Gaius: Sämtliche erhaltenen Werke. Neu bearb. von Franz Schön und Gerhard Waldherr. Essen 1987.
- Swoboda Heinrich: Das Konzil von Trient. Wien 1912, S.102.
- Ulpianus, Domitius: *Digesta Iustiniani Augusti/recognovit adsumptio in operis societatem Paulo Kruegero Th. Mommsen*. Berolini MCMLXIII (1963), Vol. II.
- Winschiers, Kurt: 500 Jahre Vermessung und Karte in Bayern. Ein Überblick in 60 biographischen Skizzen. Deutscher Verein für Vermessungswesen. 34. Jahrgang. Sonderheft 2/1982, S. 71.