



Forschen am Zahn der Zeit

Zeichen der Zeit: Die Anthropologin Ursula Witwer-Backofen untersucht den vergrößerten Querschnitt eines historischen Zahns.

Demografen, Biologen, Sozialwissenschaftler, Psychologen und Statistiker, die unter einem Dach arbeiten – das ist Alltag am Rostocker **MAX-PLANCK-INSTITUT FÜR DEMOGRAFISCHE FORSCHUNG**.

Ohne den offenen Blick über Fachgrenzen hinaus geht nichts, auch nicht in der Abteilung von **PROF.**

JAMES W. VAUPEL, wo Wissenschaftler mit Computer und Mikroskop Altersforschung betreiben.

Besucht man das Institut mitten im Stadtzentrum von Rostock, so trifft man auf Versuche, die man im Zusammenhang mit demografischer Forschung kaum erwarten würde. In einem Raum experimentieren die Wissenschaftler mit künstlichen Lichtquellen: Auf einem Tisch sind mehr als 10 000 kleine Glühbirnen montiert, von denen nur noch wenige leuchten. In einem Labor züchten die Forscher Milliarden von Hefezellen in Glasflaschen, die in einem Container – nicht größer als ein gewöhnlicher Kühlschrank – ständig in Bewegung gehalten werden. Und gleich nebenan befindet sich das Zahnlabor, in dem Gebisse untersucht werden, die bis zu 1500 Jahre alt sind. Was geht hier vor?

FOTOS: WOLFGANG FILSER

Alle diese Versuche sind Bemühungen, einem Phänomen auf die Spur zu kommen, das für die Gesellschaften des 21. Jahrhunderts von enormer Bedeutung ist: Warum werden Menschen immer älter? Professor James W. Vaupel, einer der beiden Direktoren des Rostocker Instituts, beschäftigt sich schon seit seiner Dissertation an der Harvard University mit der Altersforschung. Ein im wörtlichen Sinn weites Feld, denn die Lebenserwartung der Menschen nimmt ständig zu. Nach Berechnungen der Rostocker Forscher werden im Jahr 2025 in Deutschland 28 Millionen Menschen älter als 60 Jahre sein; 1997 waren es gerade 18 Millionen. „Die Lebenserwartung ist zuletzt in den meisten westlichen Län-

dern um zwei bis drei Jahre pro Jahrzehnt gestiegen. Es gibt keinen Grund zu der Annahme, dass dieser Trend zu Ende ist“, sagt Vaupel.

Grund genug, die sinkende Mortalität älterer Menschen zu untersuchen. Das Max-Planck-Institut in Rostock setzt sich – neben der Familien- und Fertilitätsforschung – mit den Grundlagen dieser Entwicklung auseinander. Und das aus sehr unterschiedlichen, teilweise ungewöhnlichen Blickwinkeln. Demografen, so das traditionelle Bild, beschäftigen sich vorwiegend mit Zahlenketten und Statistiken und verwandeln das Leben und Sterben von Menschen in Kurven. Doch wer glaubt, Demografie habe ausschließlich mit abstrakten Berechnungen zu tun, wird in Ros-



Als Anschauungsmaterial dient eine Sammlung mittelalterlicher Zähne aus einem historischen Friedhof bei Lauchheim (links). Die Zähne werden dann vermessen und in eine Haltevorrichtung eingespannt (rechts).



Mit der Präzisionssäge legen die Wissenschaftler einen Querschnitt der Zahnwurzel frei, um die Jahresringe sichtbar zu machen (links). Während des automatischen Schneidvorgangs darf die Reibung nicht zu hoch sein: Wie beim Zahnarzt wird die behandelte Stelle bewässert (rechts).

tock schnell eines Besseren belehrt. Interdisziplinarität setzt guten Willen voraus. Und die Bereitschaft, Fachgrenzen zu überschreiten. Es gilt, von Kollegen zu lernen, die oft eine andere Sprache sprechen und andere Methoden nutzen. „Wer nach Rostock an unser Institut kommt, nimmt viel Mühe auf sich. Die Leute opfern Zeit, um das Vokabular anderer Wissenschaftler zu lernen. Einige Soziologen hier waren zunächst irritiert darüber, dass sie einem Biologen zuhören mussten – und umgekehrt“, sagt Vaupel. Es gibt daher einen Konsens unter den Mitarbeitern: Du darfst ruhig grundlegende Fragen stellen, wenn du dich in der anderen Disziplin nicht auskennst. Denn: „Offenheit ist ganz wichtig für Interdisziplinarität.“

Der fächerübergreifende Ansatz der Demografie ist keineswegs neu. Er beruht auf einer langen Tradition. Es waren besonders deutsche Wissenschaftler, wie der in Straßburg, Freiburg, Breslau und Göttingen wirkende Wilhelm Lexis (1837 bis 1914), die am Ende des 19. Jahrhunderts mit ihrer Arbeit auf internationale Anerkennung stießen. Erst die nationalsozialistische Rassenlehre brachte das Fach in Verruf – und das nicht nur in Deutschland. Dass Demografie derzeit an hiesigen Universitäten kaum gelehrt wird, hat für James W. Vaupel vor allem historische Gründe: „Ein Resultat des Na-

tionalsozialismus war, dass sich die Demografen von den Biowissenschaften bewusst distanzieren. Es gab das Gefühl, dass sich die Demografie in die falsche Richtung entwickelt und sich auf die Eugenik und rassistische Lehren eingelassen hatte.“ Die Demografie als Fach zog sich also von der Politik zurück – und von der Biologie. Seit einigen Jahren ist dies wieder anders. Wenn Vaupel seine Arbeit in Rostock beschreibt, dann spricht er nicht von einer „Pionierleistung“, sondern lieber von der „Renaissance“ der Demografie in Deutschland.

DAS LEBEN SELBST SCHREIBT PROTOKOLL

Ein anschauliches Beispiel für die in Rostock praktizierte Interdisziplinarität ist das Zahnlabor. Um die Entwicklung menschlichen Alterns in einen historischen Kontext zu stellen, benötigen die Forscher eine Langzeitperspektive. Wie alt wurden etwa die Menschen vor 1000 Jahren – zu einer Zeit also, aus der nur einige wenige Schriftdokumente erhalten sind? Als wichtiges Hilfsmittel hat sich die Paläodemografie etabliert. Die Rostocker Forscher sind hier weltweit führend. Gemeinsam mit der Statistikerin Jutta Gampe hat die Anthropologin Ursula Wittwer-Backofen in den vergangenen Jahren eine Methode verfeinert, mit der sich das Alter selbst Jahrhunderte nach

dem Tod eines Menschen mit einer Genauigkeit von 2,5 Jahren an dessen Zähnen bestimmen lässt. „Tooth cementum annulation“ (abgekürzt TCA) heißt das Verfahren. Es stammt ursprünglich aus der Wildtierbiologie und führt zu sehr viel präziseren Ergebnissen als die bisher gängige Osteologie, das ist die Altersschätzung anhand von Abnutzungsspuren an einzelnen Knochen. Dabei machen sich die Wissenschaftler eine einfache Tatsache zu Nutze: Jedes Jahr, das ein Mensch durchlebt, hinterlässt im Zahnzement Spuren, die unter dem Mikroskop sichtbar werden: als eine Serie von hellen und dunklen Linien.

Die historischen Funde – etwa eine ganze Kollektion von Zähnen aus einem frühmittelalterlichen Friedhof im baden-württembergischen Lauchheim – werden im Rostocker Labor untersucht. Mit einer Präzisionssäge legen die Wissenschaftler einen Querschnitt der Zahnwurzel frei. In einem weiteren Arbeitsschritt schneiden sie Mikrometer breite Scheiben ab, die unter dem Mikroskop bis zu 400fach vergrößert werden. Die Rostocker Methode erlaubt eine präzise Analyse: Es geht nicht nur um die Anzahl der Jahresringe und damit um die Altersbestimmung, sondern auch um die Qualität der Ablagerungen im Zahnzement. Diese verspricht Antworten auf die Frage, ob Stresssituationen wie Kriege, Seu-

chen oder Hungersnöte mit der Dichte der Ringe korrespondieren. Diffuse, unregelmäßige Linien verweisen auf besondere Herausforderungen; das Leben schreibt gewissermaßen selbst Protokoll. Unter dem Mikroskop werden die Zeichen sichtbar – ähnlich wie bei den Jahresringen von Bäumen, welche allerdings mit bloßem Auge zu erkennen sind (Abb. auf S. 31). Derzeit untersuchen die Rostocker Wissenschaftler, ob sich auch Schwangerschaften oder die Zeit des Zweiten Weltkriegs anhand der Qualität der Ringe nachweisen lassen.

Nach ihren ersten Tests war den Demografen in Rostock schnell klar: Nur wenn schriftliche Quellen und durch TCA ermittelte Altersangaben übereinstimmen, ist die Methode korrekt. Dies scheint nach kontinuierlichen Verbesserungen des Verfahrens der Fall zu sein. Leichte Abweichungen zum tatsächlichen Lebensalter müssen die Forscher allerdings in Kauf nehmen: Schließlich variiert zum einen das Alter, in dem Kinder ihre festen Zähne bekommen. Zweitens sind gelegentliche Fehler beim Zählen der Ringe nicht auszuschließen. Insgesamt aber sind die Demografen bei ihren Altersbestimmungen erstaunlich treffsicher, wie eine aktuelle Studie mit 433 Zähnen aller Altersgruppen aus Dentallabors und Kliniken beweist.

Die Rostocker Wissenschaftler halten TCA für eine viel versprechende

Methode. Um an die nötigen Forschungsobjekte zu gelangen, ist indes eine enge Kooperation mit Archäologen und historischen Museen notwendig. Wobei es einer gewissen Überzeugungsarbeit bedarf, um Kuratoren zu bewegen, einen mehr als 1000 Jahre alten Zahn zersägen zu lassen. Auf der anderen Seite ist der wissenschaftliche Gewinn groß: Schließlich ist TCA eine Methode, mit der sich das Durchschnittsalter ganzer Bevölkerungen feststellen lässt. Wichtig sind dabei Referenzdaten, etwa aus Kirchenregistern. Auch für die Geschichtswissenschaft dürfte TCA ganz neue Erkenntnisse liefern. Das Alter einer Bevölkerung verweist schließlich immer auf ein kompliziertes Geflecht von sozialen und wirtschaftlichen Faktoren. Wie ernährten sich unsere Vorfahren, welche Gefahr ging von Krankheiten und Seuchen aus und wie hoch war die Lebenserwartung im günstigsten Fall? Historiker werden diese wichtigen Fragen künftig besser beantworten können, wenn sie auf die in Rostock praktizierte Technik zurückgreifen. So wie das übrigens die Kriminologen bereits tun. „Vor kurzem hatten wir eine Anfrage der Kripo Frankfurt. Die Ermittler hatten die Schädel von zwei jungen Männern gefunden, deren Identität unbekannt war – wir konnten ihnen zumindest bei der Altersbestimmung helfen“, erzählt Jutta Gampe. Sollte sich der

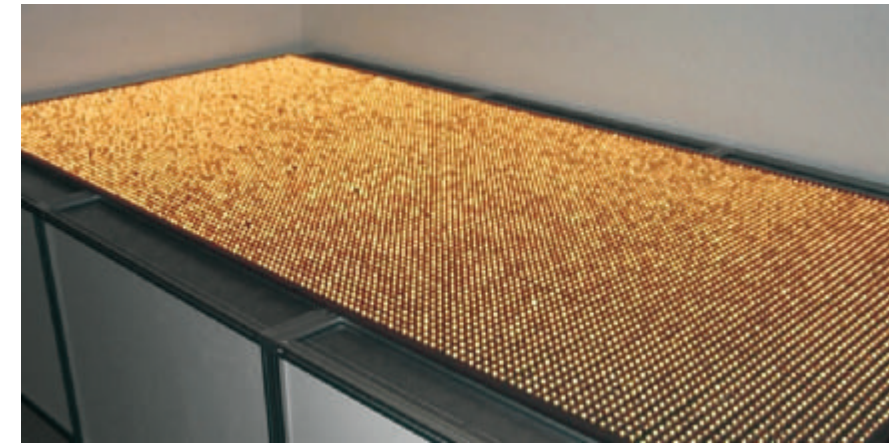
Erfolg der TCA-Methode bei Gerichtsmedizinern herumsprechen, dann dürfte das für die Rostocker Demografen bald weitere Arbeit bedeuten. Die bizarre Zahnsammlung im sterilen Vakuumschrank könnte dann bald Zuwachs bekommen.

OST UND WEST RÜCKEN NÄHER ZUSAMMEN

Andere Fächer, andere Methoden: Der interdisziplinäre Zugang erweist sich auch bei anderen Projekten als äußerst fruchtbar. Der Psychologe Heiner Maier lobt die gute Zusammenarbeit mit seinen Kollegen: „So viel Interdisziplinarität wie in Rostock habe ich noch nie erlebt.“ Zwei Jahre lang stand er mit dem Demografen Arjan Gjonca und der Soziologin Hilke Brockmann im ständigen Austausch. Die drei Wissenschaftler machten bei ihrem gemeinsamen Projekt über die Sterblichkeit in Ostdeutschland eine spannende Entdeckung: Frauen in den neuen Bundesländern haben heute eine deutlich höhere Lebenserwartung als vor der Wiedervereinigung. Untersucht man den Zeitraum zwischen 1980 und 1996, so ergibt sich eine Angleichung der Sterblichkeitsverhältnisse zwischen den Menschen in Ost und West. Die Lebenserwartung der Frauen in Ostdeutschland stieg um 5,3 Jahre, die der Männer immerhin um 3,1 Jahre. Im Westen betrug die Steigerung im selben Zeitraum für Frau-



In einer Langzeitstudie erforschen die Mitarbeiter im Hefelabor, wie sich eine riesige Population unter unterschiedlichen Bedingungen entwickelt. Milliarden Hefezellen passen in einen kleinen Kühlschrank.



Auch Glühbirnen werden in Rostock auf ihre Langlebigkeit hin beleuchtet. Für dieses Experiment sind mehrere Tausend Lichtquellen auf einem Schaltbrett angeordnet – bis die letzte Birne ihren Geist aufgegeben hat.

en 3,4 und für Männer 3,9 Jahre. Bei der genauen Analyse stellte das Rostocker Forscherteam fest: Der deutliche Zuwachs der Lebenserwartung in Ostdeutschland fällt überwiegend in die Zeit nach der Wiedervereinigung.

Vieles deutet darauf hin, dass es einen engen Zusammenhang zwischen Lebenserwartung und Lebensverhältnissen im hohen Alter gibt. Während sich die Mortalität der Hochaltrigen in Westdeutschland bereits in den achtziger Jahren kontinuierlich vermindert hatte, gab es in den neuen Ländern erst nach der Wiedervereinigung einen abrupten Rückgang. Der mit der Wiedervereinigung einhergehende politische und soziale Wandel wirkte sich also im Osten (aber nicht im Westen) auf die Mortalität der Hochaltrigen aus. Bei der Statistik der über Hundertjährigen wird dies deutlich: Gab es im Osten 1990 gerade einmal 184 Frauen, die dieses Alter erreichten, so waren es 1996 bereits 461. Doch auch im Westen stieg die Zahl der Hundertjährigen im selben Zeitraum – wenn auch im Verhältnis weniger stark – von 1798 auf 3377 Frauen.

Was aber sind die Gründe dafür, dass ostdeutsche Frauen heute älter werden als noch vor zehn Jahren? Eine definitive Antwort auf diese Frage ist schwierig, aber einige Aussagen lassen sich durchaus treffen. Heiner Maier zufolge sind die Lebensbedingungen alter Menschen ein

bisher oft unterschätzter Faktor bei der Mortalität. Bisher glaubten viele Demografen, dass die kritische Phase vor und nach der Geburt sowie die Gesundheitsrisiken im mittleren Alter die Lebenserwartung im höheren Alter prägen. Das Rostocker Projekt relativiert diese Annahme – und betont die Bedeutung der jeweils aktuellen Lebensverhältnisse. Vereinfacht gesagt: Auch im hohen Alter erhöht sich die verbleibende Lebenserwartung, wenn man gesund lebt und medizinisch gut betreut wird.

HERAUSFORDERUNG FÜR DIE POLITIK

Im Fall der ostdeutschen Frauen waren die bessere medizinische Versorgung und die verbesserte Infrastruktur in Ostdeutschland nach der Wiedervereinigung für die gesunkene Mortalität ursächlich. „Es ist wahrscheinlich entscheidend, dass die DDR im weltweiten Vergleich mit dem medizinischen Fortschritt bei den chronischen Krankheiten nicht Schritt halten konnte“, schreiben die Rostocker Wissenschaftler. Fehlendes medizinisches Gerät, ein Defizit bei modernen Medikamenten und teuren Operationsmethoden – das waren die Gründe dafür, dass das Gesundheitswesen der DDR in den achtziger Jahren ins Hintertreffen geriet. Es gibt aber noch eine weitere Ursache für die gesunkene Mortalität der Hochaltrigen in Ostdeutschland: Die Ren-

ten sind dort seit 1990 erheblich gestiegen. Im Jahr 1999 bekamen die Ostdeutschen bereits 87 Prozent der Westrenten, während es 1990 nur 40 Prozent waren.

Die Studie über die Mortalität in Ostdeutschland belegt eindrucksvoll: Verbesserte Lebensverhältnisse im hohen Alter können dazu führen, dass die Menschen noch älter werden. Eine Tatsache, die auch Laien sofort einleuchtet, aber nicht nur von Wissenschaftlern, sondern auch von Politikern in ihren Konsequenzen oft unterschätzt wird. Was folgt daraus, wenn sich die Konstruktion einer „natürlichen“ Obergrenze der Lebenserwartung als falsches Denkmodell erweist? Was geschieht mit unseren Sozialsystemen, sollten die Prognosen von James W. Vaupel und seiner Arbeitsgruppe zutreffen? Die Frage stellt die Politiker vor eine gewaltige Herausforderung. Vaupel warnt davor, dass der Glaube, die Lebenserwartung nähere sich einem Maximum an, wichtige politische Entscheidungen verzögern könnte: „Die offiziellen Vorhersagen veranlassen die Menschen zu einer verzerrten Wahrnehmung darüber, wieviel Geld sie in ihre Alterssicherung investieren sollen. Und sie geben den Politikern die Gelegenheit, schmerzhaft Anpassungen bei der Rente und im Gesundheitswesen zu verschieben“, heißt es in einem Aufsatz, den Vaupel gemeinsam mit seinem

Kollegen Jim Oeppen von der Universität Cambridge für das Wissenschaftsmagazin SCIENCE vom 10. Mai 2002 verfasst hat (Kasten auf S. 32).

Am Max-Planck-Institut für demografische Forschung denkt man darüber nach, politisch relevante Informationen künftig der Öffentlichkeit noch besser zugänglich zu machen. Geplant ist ein Forschungsprojekt, das den Arbeitstitel „politische Herausforderungen durch die neue

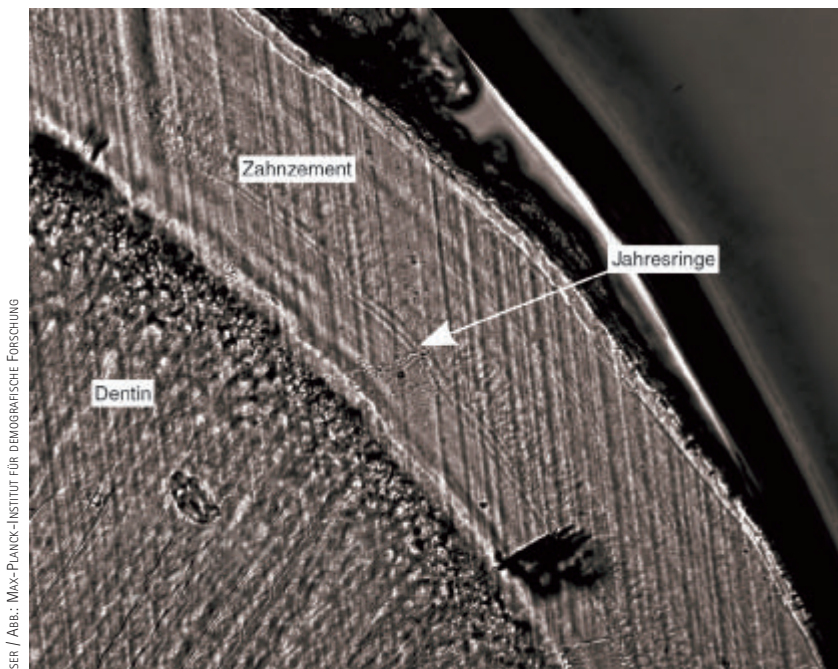
Demografie“ trägt. Eines möchte das Institut allerdings nicht: direkte Politikberatung anbieten. Die Demografen wollen vielmehr darstellen, was die Bevölkerungsentwicklung für die Gesundheits-, Familien-, Sozial-, Renten- oder Zuwanderungspolitik bedeutet. James W. Vaupel: „Die neue Demografie ist eine Demografie mit sehr geringer Fertilität, immer längerer Lebensdauer und starker Zuwanderung bei gleichzeitiger Abnahme

der einheimischen Bevölkerung. Diese Faktoren stellen die deutsche Gesellschaft auf die Probe.“

Wie stark das Interesse an Demografie auch in anderen Staaten ist, zeigen übrigens die häufigen Forschungsaufenthalte von Gastwissenschaftlern in Rostock. Nicht nur Forscher aus den USA und Westeuropa, sondern gerade Kollegen aus Osteuropa und aus dem bevölkerungsreichen China nehmen oft die Gelegenheit zum Austausch wahr. So ist das Max-Planck-Institut zur Drehscheibe für Demografen aus aller Welt geworden.

HEFEZELLEN ALS MODELLBEVÖLKERUNG

Zur Grundlagenforschung gehört in Rostock auch die Biodemografie. Seit 1999 besitzt das Institut ein eigenes Labor, in dem die Wissenschaftler mit Hefezellen experimentieren. Dahinter steckt eine einfache Überlegung: „Manchmal muss man ein ähnliches System in seiner Gesamtheit überschauen, um das eigene System im Einzelnen zu begreifen“, sagt Nadège Minois, die das Hefelabor leitet. Ein besonderer Vorteil von Hefezellen besteht darin, dass eine Population von der Größe der Weltbevölkerung in eine einzige Glasflasche passt. „Indem wir extrem große Hefepopulationen erforschen, können wir in die entfernten Regionen der Langlebigkeit blicken“, erklärt



Der Querschnitt eines vergrößerten Zahns gibt Auskunft über das Lebensalter. Hier handelt es sich um den Zahn eines 46-jährigen Mannes, bei dem im Zahnzement (der Streifen von links oben nach rechts unten) 39 Jahresringe gezählt wurden. Der Zahn wuchs ihm also im Alter von sieben Jahren.

FOTOS: WOLFGANG FILSER / ABB.: MAX-PLANCK-INSTITUT FÜR DEMOGRAPHISCHE FORSCHUNG

Vaupel. Nur mit dieser Methode lässt sich feststellen, wie es sich mit der Sterblichkeit und Überlebensfähigkeit von sehr alten Individuen verhält, die es in einer Population von einer Milliarde vielleicht nur einmal gibt. Zusätzlich sind bei Hefezellen Fertilität, hier Zellteilung, und Mortalität besonders eng verknüpft. Dieser Zusammenhang ist vor allem für die

Beantwortung evolutionsbiologischer Fragen des Alterns von Interesse. Eine Frage, die das Team um James W. Vaupel dabei seit langem beschäftigt, ist die nach der Gültigkeit der Darwinschen Selektionslehre im post-reproduktiven Alter: „Evolutionäre Faktoren haben die menschliche Reproduktionsfähigkeit und Überlebensmuster in jüngeren Lebensjahren

geformt. Aber wenn man ein sehr hohes Alter erreicht, wird die Macht der Evolution schwächer“, glaubt Vaupel. Es gebe also in dieser Altersgruppe kaum mehr evolutionären Druck; Selektion spiele keine Rolle. Welche Faktoren sind dann aber für die Überlebensfähigkeit der Superalten relevant? Warum nimmt die Mortalität der 110-Jährigen nicht weiter

Immer mehr Hundertjährige

Seit Urzeiten streben wir Menschen nach einem langen Leben bei guter Gesundheit. Dieses Ziel scheinen wir allmählich zu erreichen – und eine natürliche Grenze für das Alter ist offenbar nicht in Sicht. Denn die Rekordlebenserwartung hat in den vergangenen 160 Jahren kontinuierlich um jeweils drei Monate pro Jahr zugenommen. Theorien und Prognosen über vermeintliche Obergrenzen der Lebenserwartung haben sich stets als falsch erwiesen. Das belegt eine gemeinsame Studie von James W. Vaupel vom Rostocker Max-Planck-Institut für demografische Forschung und Jim Oeppen von der Universität Cambridge.

Die „Lebenserwartung“ bezeichnet das mittlere Sterbealter, das unter den bestehenden Sterblichkeitsverhältnissen eines bestimmten Kalenderjahres erreicht wird. Die Lebenserwartung zum Zeitpunkt der Geburt wird berechnet als die durchschnittliche Anzahl der Jahre, die Neugeborene leben würden, wenn die für ein bestimmtes Kalenderjahr beobachteten altersspezifischen Sterbeziffern unverändert blieben. In den vergangenen 160 Jahren ist die Rekordlebenserwartung – also die weltweit höchste in einem Land beobachtete durchschnittliche Lebensdauer – insgesamt um knapp 40 Jahre angestiegen. Im Jahr 1840 hielten Frauen in Schweden den Rekord: Sie wurden im Durchschnitt 45 Jahre alt. Heute wird die höchste Lebenserwartung in Japan beobachtet (Frauen: 85 Jahre, Männer: 78 Jahre). In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts ließ sich der Anstieg der Lebenserwartung hauptsächlich auf den Rückgang in der Kindersterblichkeit zurückführen. Nach 1950 trugen dagegen Fortschritte in der Verbesserung der Überlebenschancen der über 65-Jährigen wesentlich zum Zuwachs in der Lebenserwartung bei. In ihrer Studie machen Vaupel und Oeppen drei Kernaussagen:

► Viele Experten, die über das Altern forschen, haben über Jahrzehnte hinweg wiederholt behauptet, dass die Lebenserwartung bald eine Obergrenze erreichen würde. Verschiedene biologische und praktische Barrieren wurden vermutet, und in den vergangenen 75 Jahren wurden viele Behauptungen über die vermeintliche Höchstgrenze der Lebenserwartung aufgestellt. Diese Behauptungen stellten sich regelmäßig wenige Jahre später als falsch heraus, weil die ver-

meintliche Höchstgrenze dann bereits in einem Land durchbrochen wurde. ► Sollte die Lebenserwartung bald ihre Obergrenze erreichen, würde man erwarten, dass sich der Zuwachs in der Rekordlebenserwartung verlangsamt. Doch genau das trifft nicht zu. Die Entwicklung der vergangenen 160 Jahre zeigt vielmehr, dass die Rekordlebenserwartung stetig und kontinuierlich um ungefähr drei Monate pro Jahr angestiegen ist (Abb. 1).

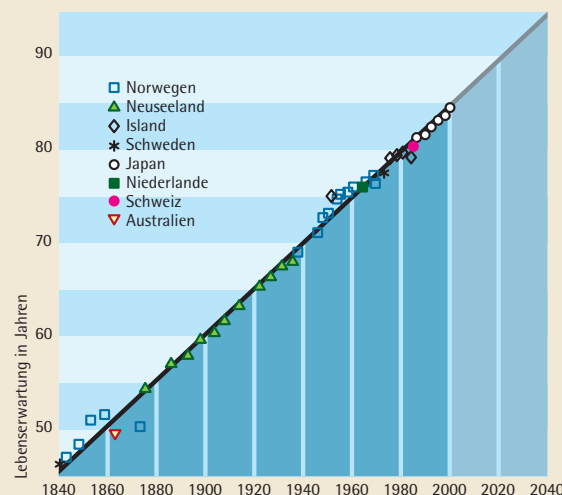


Abb. 1: Rekordlebenserwartung für Frauen von 1840 bis 2000. Die Regressionsgerade ist durch eine durchgezogene schwarze Linie gekennzeichnet, der extrapolierte Trend ist durch eine graue Linie dargestellt.

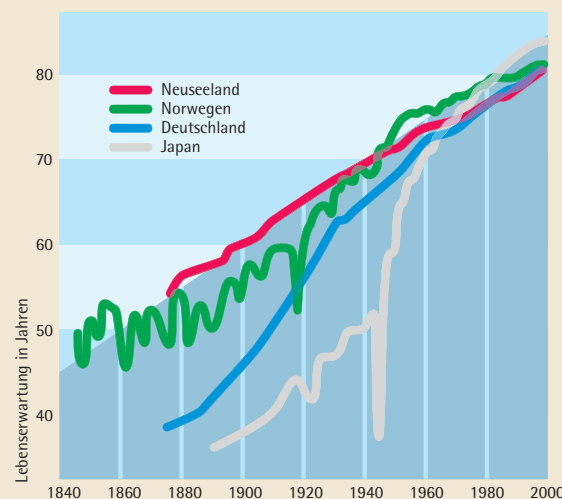
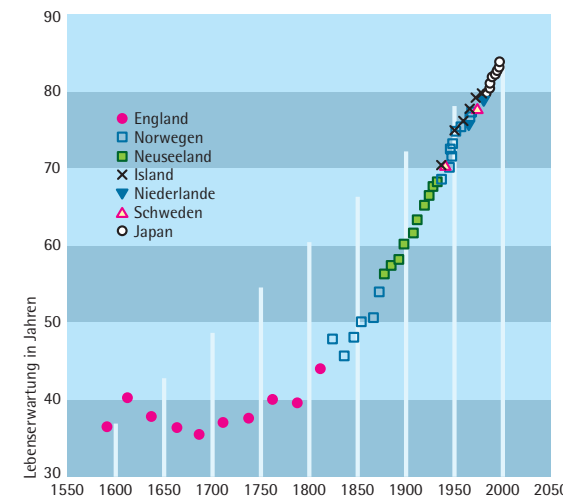


Abb. 2: Lebenserwartung von Frauen in verschiedenen Ländern im Vergleich zum Trend in der Rekordlebenserwartung.

Wenn sich in manchen Ländern heute das Wachstum der Lebenserwartung verlangsamt, dann ist dies kein Hinweis darauf, dass die Lebenserwartung in diesen Ländern auf eine Obergrenze zusteuert. Vielmehr scheint es, dass im internationalen Vergleich Nachzügler den Abstand zu den führenden Ländern aufholen und diese selbst zurückbleiben (Abb. 2).

Der Anstieg der Lebenserwartung ist das Resultat eines komplizierten Zusammenspiels verschiedener Faktoren, wie zum Beispiel Bildung, Einkommen, Ernährung, medizinische Versorgung, Hygiene und Gesundheitsverhalten. Dieses Zusammenspiel variiert mit dem Alter, der Zeitperiode, dem Geburtsjahrgang, der geografischen Lage und mit verschiedenen Krankheiten. Die Ursachen für den Anstieg der Lebenserwartung sind also kompliziert und abhängig von den eben beschriebenen Zusammenhängen, aber das Resultat – eine klare lineare Zunahme der Rekordlebenserwartung – ist eindeutig. Erstaunlich ist das Ausmaß der Konstanz und Regelmäßigkeit im Anstieg der Rekordlebenserwartung. So lässt sich die Zunahme über 160 Jahre fast perfekt durch eine Gerade beschreiben (vgl. Abb. 1). Wenn sich der lineare und kontinuierliche Zuwachs der Lebenserwartung in der Zukunft fortsetzt, dann wird in 60 Jahren die Rekordlebenserwartung 100 Jahre betragen. Die Ergebnisse der Studie haben gravierende Folgen für die Politik und die persönliche Lebensplanung. Denn viele der bisherigen offiziellen Prognosen, die auf der Annahme beruhen, die Obergrenze der Lebenserwartung sei bald erreicht, lenken die Gesetzgebung und diejenigen, die für ihren Ruhestand planen und vorsorgen wollen, in die falsche Richtung. Falsche Prognosen können zum Beispiel zur Folge haben, dass tiefgreifende, aber notwendige Änderungen in der Arbeits-, Gesundheits- und Rentenpolitik aufgeschoben werden.



Die Länder mit der jeweils höchsten Lebenserwartung: Im 16. Jahrhundert waren die Engländer Weltmeister im Altwerden. Später dann lagen Norweger oder Schweden vorn, und heute haben die Japaner die besten Chancen, ein sehr hohes Alter zu erreichen.

zu, wie die Max-Planck-Wissenschaftler ebenfalls festgestellt haben? Vaupel spricht in diesem Zusammenhang von „reliability engineering“ und der „Zuverlässigkeit des Materials“, die eine große Rolle für die Überlebensfähigkeit spielen. Nicht umsonst hat sich der Demograf auch schon mit der Langlebigkeit unterschiedlicher Automobiltypen befasst, um das Rätsel der Mortalität zu klären. An diesem Punkt kommen auch die eingangs erwähnten Glühbirnen ins Spiel: Im Vergleich zu Autos sind diese technischen Objekte deutlich simpler, gleichzeitig finden keine Reparaturen statt. Aus dem Studium technischer Systeme unterschiedlicher Komplexität und dem Vergleich mit der Mortalität lebender Organismen erhoffen sich die Rostocker Wissenschaftler zusätzliche Einblicke in die Mechanismen des Alterns. Auch die Hefezellen, sehr einfache Organismen also, können in diesem Zusammenhang weiterhelfen.

In einem Punkt ist sich Vaupel sicher: Um weitere Fortschritte bei der Erforschung des menschlichen Alterns zu machen, bedarf es der engen Zusammenarbeit zwischen Demografen, Biologen, Soziologen und anderen Wissenschaftlern. Die Rostocker Forscher haben daher keine Berührungsängste, weder gegenüber anderen Fächern noch gegenüber ungewöhnlichen Forschungsobjekten – Glühbirnen und mittelalterliche Gebisse eingeschlossen.

CHRISTIAN MAYER

Grafik: Rohrer nach Vorlagen des MPI für demografische Forschung