

PROF. DR. JAMES W. VAUPEL

MAX-PLANCK-INSTITUT FÜR DEMOGRAFISCHE FORSCHUNG, ROSTOCK

## Auf der Suche nach der gewonnenen Zeit – über die Zukunft der alternden Gesellschaft



FORSCHUNGSAUSBLICK | RESEARCH OUTLOOK

In den letzten Jahrzehnten hat sich die Bevölkerungsstruktur in den meisten europäischen Staaten grundlegend verändert. Die Gesellschaft altert – diese Aussage ist Ausgangspunkt alarmierender Zukunftsszenarien. Aber wie dramatisch ist die Lage wirklich?

Betrachtet man zunächst die Entwicklung der Fertilität, so stehen wir heute vor einer Situation, in der die so genannte *Zusammengefasste Geburtenziffer* in den meisten europäischen Staaten unterhalb des Bestandserhaltungsniveaus von etwas mehr als zwei Kindern pro Frau liegt. Zwar weisen einige Länder wie Island, die britischen Inseln, Frankreich und die skandinavischen Staaten eine Geburtenrate auf, die nur knapp darunter liegt, doch liegen die Geburtenraten in Deutschland, Österreich und in den meisten süd- und osteuropäischen Staaten weit unter dem Bestandserhaltungsniveau. Im Vergleich zur Nachkriegsgeneration bekommen die Menschen heute weniger Kinder, und sie bekommen sie immer später im Lebensverlauf. Ökonomische Beschränkungen, ein schlecht ausgebautes Betreuungsangebot für Kinder berufstätiger Eltern, ein unflexibler Arbeitsmarkt und eine pessimistische Zukunftserwartung – dies sind nur einige mögliche Gründe für diese Entwicklung.

Von staatlicher Seite wurden in den letzten Jahren gezielt Maßnahmen ergriffen, um die diesbezügliche Situation von Kindern und Eltern zu verbessern und damit auch dem niedrigen Niveau der Geburtenrate entgegenzuwirken. Aber selbst ein noch so großer Anstieg der Geburtenzahl würde erst auf längere Sicht eine Wirkung auf die Zusammensetzung der Bevölkerung entfalten. Dies ergibt sich zwangsläufig aus der derzeitigen Altersverteilung: Bereits heute ist abzusehen, dass in etwa der Hälfte der europäischen Staaten die meisten Frauen, die in den frühen sechziger Jahren geboren wurden und von denen die meisten ihre reproduktive Lebensphase bereits hinter sich haben, im Laufe ihres Lebens nicht mehr als zwei Kinder zur Welt gebracht haben werden. Gerade die über 40jährigen stellen jedoch heute in vielen europäischen Staaten einen Großteil der Bevölkerung.

Dieser dauerhaft niedrigen Geburtenrate steht ein bemerkenswerter Anstieg der Lebenserwartung gegenüber. In Deutschland beispielsweise stieg allein während des 20. Jahrhunderts die durchschnittliche Lebenserwartung um mehr als 30 Jahre. Die erheblichen Einbrüche durch die Katastrophen der beiden Weltkriege und der dadurch begünstigten Epidemien und Hungerkrisen waren nur von kurzer Dauer. Ab 1950 schloss die Entwicklung der durchschnittlichen Lebenserwartung in Deutschland jeweils wieder an die generelle Entwicklung in Europa an und folgte, wenn auch auf niedrigerem Niveau, ebenfalls einem fast linearen Aufwärtstrend.

Niedrige Fertilität und ansteigende Lebenserwartung beeinflussen die Alterszusammensetzung der Bevölkerung – immer mehr Ältere und Höchstaltrige stehen immer weniger Kindern in der nachwachsenden Generation gegenüber. Im Jahre 2030 wird der Anteil von Menschen im Alter von über 65 Jahren an der Weltbevölkerung von heute 6,9% auf mindestens 12% ansteigen. Selbst Entwicklungsländer erleben eine



**IM VERGLEICH ZUR NACHKRIEGSGENERATION  
BEKOMMEN DIE MENSCHEN HEUTE WENIGER  
KINDER, UND SIE BEKOMMEN SIE IMMER SPÄTER  
IM LEBENSVERLAUF.**

Alterung ihrer Bevölkerung, und dies vielfach sogar in einem noch schnelleren Tempo als die Industriegesellschaften. Dennoch bleiben die westlichen Industriestaaten immer noch ‚Trendsetter‘, wie gerade am Beispiel Deutschlands verdeutlicht werden kann: Lag hier der Anteil der über 65-Jährigen im Jahr 2000 noch bei 17%, so wird sich dieser Prozentsatz bis zum Jahr 2030 beinahe verdoppeln und dann gut ein Drittel der Bevölkerung ausmachen.

Eine weitere Folge des Demografischen Wandels ist ein Bevölkerungsrückgang, und Deutschland wird von diesem Bevölkerungsverlust besonders betroffen sein: 2002 umfasste die Bevölkerung Deutschlands 82,2 Millionen. Neuesten Prognosen der Vereinten Nationen zufolge wird diese Zahl bis 2030 auf 79,3 Millionen absinken, was einer Abnahme um fast 3 Millionen Einwohner entspricht. Oder, um es anschaulicher zu formulieren: Dieser Rückgang entspricht der Bevölkerungszahl der Städte Nürnberg, Frankfurt/Main, Dresden, Leipzig, Bremen und Rostock zusammengenommen. Das Statistische Bundesamt geht in einer Prognose für 2050 sogar von einer Bevölkerungszahl von nur noch 68,7 Millionen Menschen aus. Demnach kämen Berlin, Hamburg, München, Stuttgart und weitere Städte zu unserer Aufzählung hinzu. Auch wenn diese Szenarien möglicherweise nicht bis ins letzte Detail eintreten mögen – der Rückgang der Bevölkerung in den nächsten Jahrzehnten wird in jedem Falle einschneidend sein.

Hoffnungen, der Demografische Wandel könnte durch eine verstärkte Anwerbung von Zuwanderern aufgefangen werden, sind dagegen eher unrealistisch. Nach Zahlen des Statistischen Bundesamts zogen zwischen 2003 und 2007 durchschnittlich etwa 720.000 Menschen pro Jahr nach Deutschland – im gleichen Zeitraum verließen jedoch jährlich etwa 645.000 Menschen die Bundesrepublik. Ein Migrationssaldo von durchschnittlich knapp 75.000 Zuwanderern pro Jahr bzw. 375.000 Zuwanderern in einem Zeitraum von fünf Jahren hat jedoch kaum nennenswerte Effekte auf den für die nächsten Jahrzehnte prognostizierten Bevölkerungsschwund. Denn einerseits liegen diese Zahlen den meisten Prognosen bereits zugrunde. Die Netto-Zuwanderung müsste also erheblich steigen und dürfte nicht, wie 2006 und 2007, auf unter 50.000 Zuwanderer pro Jahr zurückfallen. Hinsichtlich der Alterung der Gesellschaft spielen andererseits auch die Altersverteilung unter den Zu- und Abwanderern und die Binnenmigration innerhalb Deutschlands eine Rolle – in vielen schlecht entwickelten Landstrichen wandern gerade jüngere Menschen ab, so dass diese Gebiete schneller altern als die meist stärker von Zuwanderung profitierenden Metropolen und regionalen Vororte.

Der genaue Blick auf die Zahlen lässt also keinen Zweifel, welches Ausmaß der Demografische Wandel für die meisten europäischen Staaten wirklich haben wird. Dabei sind wir vermutlich noch gar nicht an den „Grenzen des Alterns“ angelangt. Vielmehr wird die durchschnittliche Lebenserwartung in Zukunft möglicherweise in Höhen steigen, die wir heute nur erahnen können. Gegenwärtig liegt sie für eine in Europa lebende Frau bei ungefähr 82–84 Jahren und für Männer bei 77–79 Jahren, zusammen genommen also bei etwa 80 Jahren. Doch hat es in den letzten zehn Jahren allein in der Medizin enorme Fortschritte gegeben. Wachsende Teile der Bevölkerung haben ein Bewusstsein für bessere Gesundheitsvorsorge und einen gesünderen Lebensstil entwickelt. Viele Menschen wollen sich nicht weiter dem schädlichen Einfluss von Umweltgiften aussetzen und engagieren sich für den Erhalt unserer natürlichen Ressourcen. Insofern ist zu erwarten, dass ein heute Neugeborenes im Jahre 2059 von weiteren fünf Jahrzehnten des Fortschritts in Wissenschaft und Technik, im Gesundheitswesen, im Bildungssystem sowie beim Umweltschutz und am Arbeitsplatz profitieren wird. So gesehen hat es also große Chancen, ein deutlich höheres Alter zu erreichen als unter heutigen Lebensbedingungen.

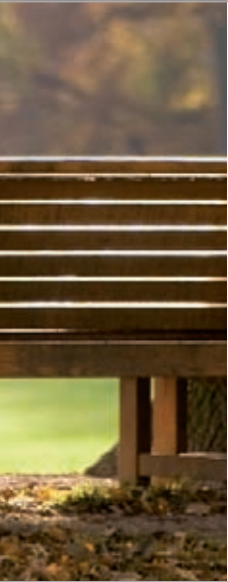
**DIESER DAUERHAFT NIEDRIGEN GEBURTENRATE STEHT EIN BEMERKENSWERTER ANSTIEG DER LEBENSERWARTUNG GEGENÜBER. IN DEUTSCHLAND BEISPIELSWEISE STIEG ALLEIN WÄHREND DES 20. JAHRHUNDERTS DIE DURCHSCHNITTLICHE LEBENSERWARTUNG UM MEHR ALS 30 JAHRE.**

Indikatoren hierfür sind die seit einigen Jahrzehnten beobachtbare Zunahme der Zahl von Höchstaltrigen und die langfristige Entwicklung der Rekordlebenserwartung. Zwischen 1980 und 2000 stieg die Zahl der über Hundertjährigen um beinahe das Sechsfache, im Vergleich zu 1960 sogar um annähernd das Vierzigfache. Die bemerkenswerteste Erkenntnis der demografischen Forschung ist jedoch der lineare Trend in der Rekordlebenserwartung seit 1840 und die Tatsache, dass diese kontinuierliche Aufwärtstent-



wicklung bis heute anhält und bislang keine Abflachung oder gar einen Rückgang erkennen lässt. Mitte des 19. Jahrhunderts hatten schwedische Frauen die weltweit höchste Lebenserwartung von 46 Jahren. Heute führen japanische Frauen die Rekordstatistik mit etwa 86 Jahren an. Dieser Anstieg der Lebenserwartung um etwa 2,5 Jahre pro Dekade ist nicht nur charakteristisch für Schweden und Japan, sondern ist in den meisten reichen Staaten in der Welt zu beobachten. Es spricht insofern vieles dafür, dass ein heute Neugeborenes gute Chancen hat, das 22. Jahrhundert zu erleben.

wechsels nach dem Zusammenbruch des kommunistischen Regimes zusammen? Denn sozialer Aufstieg und ein höher qualifizierter Beruf können den Zugang zu medizinischer Versorgung, die Aufklärung über Gesundheitsrisiken, einen gesünderen Lebenswandel und meist auch ein weniger gefährliches Lebensumfeld bedingen. Insofern könnten Alkoholmissbrauch, gewaltsame Todesursachen sowie Herz-Kreislauf-Erkrankungen, die von der Forschung gerade bei Männern für die niedrige Lebenserwartung in Russland als ursächlich angesehen werden, möglicherweise nur die Symptome sozialer Schief lagen sein.



**ES SPRICHT VIELES DAFÜR,  
DASS EIN HEUTE NEUGEBORENES  
GUTE CHANCEN HAT,  
DAS 22. JAHRHUNDERT ZU ERLEBEN.**

Interessant sind in diesem Zusammenhang zwei Ausnahmen unter den führenden Industrienationen der Welt: In Russland sank die durchschnittliche Lebenserwartung nach einem kurzzeitigen Anstieg zu Beginn der 1980er Jahre wieder dramatisch – von 1987 bis 1994 um ganze fünf Jahre – und hat sich seitdem nicht wieder stabilisiert. Bei Männern ist sie im Vergleich zu Deutschland heute sogar um mehr als 16 Jahre niedriger. Über die genauen Ursachen dieser Entwicklung wissen wir immer noch viel zu wenig. Unterschiedliche Bildungschancen sind offensichtlich ein wichtiger Faktor. Immerhin beträgt die unterschiedliche Lebenserwartung zwischen Menschen aus der höchsten und Menschen aus der untersten Bildungsschicht in Russland ganze 13 Jahre. Sind Defizite im Bildungssystem also die Ursache für die niedrigere durchschnittliche Lebenserwartung? Wenn dem so ist, warum haben dann Deutsche mit einem hohen Bildungsstand dennoch eine niedrigere Sterblichkeit als Russen mit gleichem Bildungsstand? Oder hängt dies nicht vielmehr mit der dahinter stehenden sozialen Ungleichheit im Gefolge des grundlegenden System-

Die zweite große Ausnahme sind die Vereinigten Staaten. Denn die Amerikaner erleben seit 1980 einen viel langsameren Anstieg der durchschnittlichen Lebenserwartung als die Europäer. Heute liegt die durchschnittliche Lebenserwartung in den USA mit gegenwärtig 80,4 Jahren für Frauen und 75,2 für Männer nur im unteren Mittelfeld und knapp über der Lebenserwartung in den Staaten des ehemaligen Ostblocks. Dagegen stehen Japan, Frankreich, die Schweiz und Spanien mit 84–86 Jahren Lebenserwartung bei Frauen und 77–79 Jahren bei Männern an der Spitze. Auffallend ist des Weiteren, dass gerade die Mortalität in jüngerem Alter in den USA ungleich höher ist als etwa in Europa. Die Wahrscheinlichkeit, vor Erreichen des 65. Lebensjahres zu versterben, liegt für einen amerikanischen Mann bei 21% und für eine Amerikanerin bei 13%. Zum Vergleich: In den meisten westlichen Industriegesellschaften liegt derselbe Wert für Männer bei 11–18% und für Frauen bei 7–10%.

Gerade der letztere Befund ist jedoch für die Forschung von großem Interesse. Diejenigen Staaten, deren Bevölkerung im Vergleich zu anderen Ländern eine hohe durchschnittliche Lebenserwartung kennzeichnet, erreichen dies insbesondere, indem sie die Sterblichkeit in jüngerem Alter reduzieren, also insbesondere im Alter von unter 65 Jahren.

In Zusammenhang mit dieser hohen Sterblichkeit in jüngerem Alter liegen die USA aber auch hinsichtlich der so genannten *Altersdisparität* (Life Disparity) zurück. Diese errechnet sich wie folgt: Stirbt ein Mensch in einem bestimmten Alter, so ‚verliert‘ er, bildhaft gesprochen, die in diesem Alter verbleibende restliche Lebenserwartung. Bestimmt man für alle Sterbefälle eines Jahres den Durchschnittswert dieser verlorenen Jahre, so erhält man die Altersdisparität. Ihr Wert gibt also an, wie viele Lebensjahre eine Gesellschaft im Schnitt innerhalb eines Kalenderjahres ‚verschenkt‘. Mit Werten von 11,3 für Frauen und 12,7 für Männer liegen die USA hier deutlich schlechter als die meisten europäischen Staaten, die für Frauen einen Wert unter 10 und für Männer unter 11,5 aufweisen.

Die Vorstellung, dass die durchschnittliche Lebenserwartung vor allem dadurch steigt, dass Menschen ein hohes und höchstes Lebensalter erreichen und dass die Sterblichkeit in diesem Alterssegment reduziert wird, ist also nur ein Teil der Wahrheit. Zumal wir aus den sehr aussagekräftigen dänischen Zwillingsregistern sowie aus Arbeiten über die USA und Japan wissen, dass mit steigendem Lebensalter auch die Spanne der Jahre zunimmt, in denen wir in guter gesundheitlicher Verfassung sind. Wir werden also immer älter, bleiben aber auch immer länger gesund. Allerdings müssen wir zunächst die Risiken vor Erreichen des Renteneintrittsalters überleben.

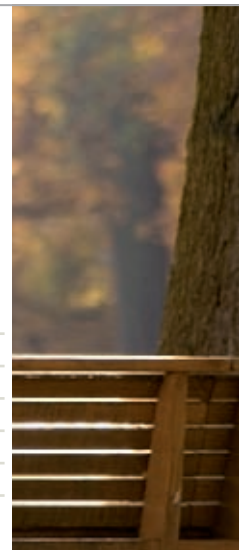
Welche Folgerungen ergeben sich aus diesem Befund? Westliche Industriegesellschaften können versuchen, die Sterbewahrscheinlichkeit im jüngeren Alter zu senken, insbesondere durch bessere Diagnostik, Therapie und Versorgung bei Herz-Kreislauf-Erkrankungen, bei Schlaganfällen oder Krebsleiden. Dass aber die Reduzierung der Sterbewahrscheinlichkeit im jüngeren Alter die Altersdisparität ebenso wie die durchschnittliche Lebenserwartung in einer Gesellschaft positiv beeinflussen kann, ist evident. Ebenso ist offensichtlich, dass eine höhere Überlebenschance in jüngerem Alter weitaus mehr positive volkswirtschaftliche Effekte hat als der Anstieg der Lebenserwartung an sich. Im Wissen, das 65. Lebensjahr voraussichtlich zu überschreiten, erhalten langfristige Daseinsfürsorge, die Bildung von Anlagevermögen und die Investition in eine gute Ausbildung einen anderen Stellenwert. Hingegen ist bei einer hohen durchschnittlichen Lebenserwartung noch nicht ausgemacht, ob man selbst auch ein biblisches Alter erreichen wird.

Vielleicht kann die Aussicht auf ein höheres Alter auch zu einer Umstrukturierung des „klassischen“ Lebensverlaufs führen. Wenn ein heute Neugeborenes tatsächlich gute Chancen hat, ein Alter von hundert Jahren zu erreichen, würde es nach dem heutigem Renteneintrittsalter theoretisch noch eine Lebenserwartung von drei bis vier Jahrzehnten im Ruhestand vor sich haben. In Zukunft könnte unsere Lebenszeit daher anders strukturiert werden: Statt ab etwa 60 Jahren wenig oder nicht mehr zu arbeiten, könnten wir unsere wachsende Lebenserwartung nutzen, um länger berufstätig zu sein, wenn auch vielleicht nicht mehr mit der gleichen Stundenzahl wie im jüngeren Alter, aber dennoch produktiv. Demografische Modelle zeigen, dass eine Verlängerung der Lebensarbeitszeit es erlauben würde, in früheren Lebensphasen mehr Zeit zur Verfügung zu haben, etwa um durch eine „Auszeit“ oder durch phasenweise Teilzeitarbeit weitere Ausbildungsabschnitte oder praktische Erfahrung in anderen Berufs-


bereichen zu ermöglichen. Vor allem aber könnten wir Zeit für die Familie gewinnen gerade in dem Lebensabschnitt, in dem wir Kinder bekommen und großziehen können, also vor allem im dritten, vierten und fünften Lebensjahrzehnt. Statistisch gesehen, könnte bei einer Verlängerung der Lebensarbeitszeit bei gleichzeitiger Reduzierung der Wochenarbeitszeit in jüngeren Jahren die Zahl der Arbeitsstunden pro Kopf in der Bevölkerung sogar gleich bleiben. Wie sich ein solches Modell in der konkreten Praxis umsetzen ließe, beispielsweise durch den Abbau von Hindernissen für Teilzeitarbeit und für eine freiwillige Verlängerung der Lebensarbeitszeit oder durch an diese neuen Berufsverläufe angepasste Renten, bedarf noch weitergehender Erforschung und interdisziplinärer Diskussion.

**AUS DEM DÄNISCHEN ZWILLINGS-REGISTER UND ANDEREN ARBEITEN WISSEN WIR, DASS MIT STEIGENDEM LEBENSALTER AUCH DIE SPANNE DER JAHRE ZUNIMMT, IN DENEN WIR IN GUTER GESUNDHEITLICHER VERFASSUNG SIND.**

Wie gesagt: Heute haben wir gute Chancen, ein erheblich längeres und auch länger ein gesundes Leben zu führen als noch die Generationen vor uns. Natürlich gibt es dafür keine Garantie, denn die individuelle Lebenserwartung zeigt trotz aller Nivellierungstendenzen immer noch bemerkenswerte Variationen. Noch wissen wir viel zu wenig über die Faktoren von Alterung und Sterblichkeit. Genetische Prädisposition, individueller Lebensstil und Gesundheitsvorsorge spielen eine Rolle. Aber in welcher Beziehung stehen diese Faktoren zueinander? Welche Bedeutung haben frühkindliche Erfahrungen, beispielsweise Infektionskrankheiten oder die familiäre Umgebung in den ersten Lebensjahrzehnten, für die individuelle Lebenserwartung? Auch wenn die aktuelle Forschung die Annahme stützt, dass aktuelle Lebensbedingungen, selbst im hohen Alter, die Lebenserwartung maßgeblich determinieren, so ist die Rolle früher Lebensbedingungen noch nicht hinreichend geklärt. Diese Frage gewinnt auch im Hinblick auf die Risiken der mittlerweile schon unter Jugendlichen weit



verbreiteten Adipositas neue Relevanz. Und wie erklärt sich das „Male-Female-Paradoxon“? Männer verfügen bis ins hohe Alter im Durchschnitt über einen besseren Gesundheitszustand und eine niedrigere Prävalenz an Behinderungen als Frauen, haben aber eine deutlich geringere Lebenserwartung.



**IN DEM MASSE, IN DEM AUCH DIE GESELLSCHAFT  
AUS DIESEN „GEWONNENEN JAHREN“ GEWINN  
ZU ZIEHEN VERSTEHT, WIRD SIE FÜR DIE HERAUS-  
FORDERUNGEN DES DEMOGRAFISCHEN WANDELS  
BESSER GERÜSTET SEIN.**

Hier gibt es also noch erheblichen Forschungsbedarf. Entscheidungsträger in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft sollten verstärkt auch darüber diskutieren, wie das Potenzial der steigenden Lebenserwartung immer breiterer Bevölkerungsschichten durch eine Flexibilisierung der Lebensläufe besser genutzt werden kann. In dem Maße, in dem auch die Gesellschaft aus den durch den Anstieg der Lebenserwartung „gewonnenen Jahren“ Gewinn zu ziehen versteht, wird sie für die Herausforderungen des Demografischen Wandels besser gerüstet sein.

Der Autor dankt Andreas Edel, Jutta Gampe, Michaela Kreyenfeld, Gerda Neyer, Roland Rau, Rembrandt Scholz und Harald Wilkoszewski (alle Max-Planck-Institut für demografische Forschung) für zahlreiche Hinweise.

Die zugrunde liegenden Daten basieren auf den Sterbetafeln in der *Human Mortality Database* ([www.mortality.org](http://www.mortality.org)). Informationen zur Demografie finden sich auf dem Informationsportal [www.zdwa.de](http://www.zdwa.de) des *Rostocker Zentrums zur Erforschung des Demografischen Wandels* sowie im Newsletter *Demografische Forschung aus Erster Hand* und können auf der Webseite des Max-Planck-Instituts für demografische Forschung ([www.demogr.mpg.de](http://www.demogr.mpg.de)) heruntergeladen werden.

#### LITERATUR:

James W. Vaupel, Elke Loichinger: Redistributing Work in Aging Europe, in: *Science* 312, 2006, 1911–1913;

Jim Oeppen, James W. Vaupel: Broken Limits of Life Expectancy, *Science* 296, 2002, 1029–1031;

Tomas Frejka, Tomas Sobotka, Jan M. Hoem, Laurent Toulemon (Eds.): *Childbearing trends and policies in Europe. Rostock 2008* (Demographic Research Monographs).



ÜBER DIE AUTOREN | ABOUT THE AUTHORS

**STEFAN H. E. KAUFMANN**

(\*1948) ist Direktor am MPI für Infektionsbiologie in Berlin. Kaufmann studierte Biologie und promovierte 1977 an der Johannes-Gutenberg-Universität in Mainz. 1981 habilitierte er sich in den Fächern Immunologie und Mikrobiologie an der Freien Universität Berlin und wurde 1987 erst C3-, dann 1991 C4-Professor an der Universität Ulm, deren Abteilung für Immunologie er bis 1999 leitete. 1993 war er einer der beiden Gründungsdirektoren des Max-Planck-Instituts für Infektionsbiologie in Berlin. Für seine Arbeiten erhielt er zahlreiche Preise und Auszeichnungen; er ist Mitglied der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften, der Leopoldina und der Amerikanischen Akademie für Mikrobiologie.

(\*1948) is Director at the MPI for Infection Biology in Berlin. Kaufmann studied biology and completed his doctorate in 1977 at the Johannes Gutenberg University in Mainz. He completed his German post-doctoral lecturing qualification (Habilitation) in immunology and microbiology at the Free University Berlin in 1981 and was appointed Associate Professor (in 1987) and full Professor (in 1991) at the University of Ulm where he was Director of the Department of Immunology until 1999. He was one of the two founding directors of the MPI for Infection Biology which was established in Berlin in 1993. He has received numerous awards and honors for his work; he is a member of the Berlin-Brandenburg Academy of the Sciences and humanities, the German Academy of Sciences Leopoldina, and the American Academy of Microbiology.



**JOCHEM MAROTZKE**

(\*1959) ist Direktor am MPI für Meteorologie in Hamburg. Nach dem Diplom in Physik im Jahr 1985 promovierte er 1990 in physikalischer Ozeanographie an der Universität Kiel. Nach einer Postdoc-Stelle am Massachusetts Institute of Technology (MIT) wurde er Assistant und danach Associate Professor am MIT. Von 1999 bis 2003 war Marotzke Professor für Physikalische Ozeanographie am Southampton Oceanography Centre in Großbritannien. Seit 2003 ist er Direktor am MPI für Meteorologie in Hamburg. Marotzke ist Mitglied in zahlreichen wissenschaftlichen Gremien, die sich mit Klimaforschung befassen, so ist er seit 2005 Mitglied des Gemeinsamen Wissenschaftlichen Komitees des Weltklimaforschungsprogramms.

(\*1959) is Director at the MPI for Meteorology in Hamburg. Having completed his Diplom (German degree) in physics in 1985, he completed his doctoral studies in physical oceanography at the University of Kiel in 1990. Following a post-doc position at Massachusetts Institute of Technology (MIT), he was appointed Assistant Professor and then Associate Professor at MIT. From 1999 to 2003, Marotzke was Professor for Physical Oceanography at the Southampton Oceanography Centre in Great Britain. He has been Director of the MPI for Meteorology in Hamburg since 2003. Marotzke is a member of numerous scientific bodies which deal with climate research and has been a Member of the Joint Scientific Committee of the World Climate Research Program since 2005.



**JAMES W. VAUPEL**

(\*1945) ist Direktor am MPI für demografische Forschung in Rostock. In New York geboren, studierte er mathematische Statistik an der Harvard University, wo er 1978 promovierte. 1985 bis 1991 war er Professor für Public Affairs and Planning an der Universität von Minnesota und von 1991 bis 2002 Professor für Demografie und Epidemiologie an der Odense University, Medical School, in Dänemark. Zugleich war er seit 1992 Senior Research Scientist an der Duke University in den USA. Vaupel erhielt mehrere Preise für seine Arbeiten und ist unter anderem Mitglied der National Academy of Sciences der USA.

(\*1945) is Director of the MPI for Demographic Research in Rostock. Born in New York, he studied mathematical statistics at Harvard University where he completed his doctorate in 1978. He was Professor for Public Affairs and Planning at the University of Minnesota from 1985 to 1991 and Professor for Demography and Epidemiology at Odense University, Medical School in Denmark from 1991 to 2002. He was also Senior Research Scientist at Duke University in the USA from 1992. Vaupel has received several awards for his work and is a member of, inter alia, the National Academy of Sciences of the USA.

