

# DEMOGRAFISCHE FORSCHUNG

AUS ERSTER HAND

EINE GEMEINSAME PUBLIKATION des Max-Planck-Instituts für demografische Forschung, des Rostocker Zentrums zur Erforschung des Demografischen Wandels, des Bundesinstituts für Bevölkerungsforschung, des Vienna Institute of Demography / Austrian Academy of Sciences und des Wittgenstein Centre for Demography and Global Human Capital.

EDITORIAL

## Demografische Prozesse im Kontext globaler Megatrends

Anlässlich des 75. Geburtstags der Vereinten Nationen erschien ein Report, in dem fünf Megatrends des 21. Jahrhunderts benannt wurden, die in direktem Zusammenhang mit nachhaltiger Entwicklung stehen: Klimawandel, soziale Ungleichheiten, Verstädterung, technologische Revolutionen und die demografische Entwicklung.

Im Report wurde nachdrücklich darauf hingewiesen, dass sich diese Trends wechselseitig beeinflussen und bedingen. So haben etwa internationale wie auch Binnenmigration vielfältige Ursachen, die sich im Wesentlichen aus den genannten Megatrends ableiten lassen. Betont wird, dass zukünftig eine Ursache, klima- und umweltbedingte Veränderungen, das Migrationsgeschehen sehr viel stärker prägen wird als gegenwärtig.

Genau mit diesen Zusammenhängen befasst sich eine neue, hier vorgestellte Metastudie des Vienna Institute of Demography und des International Institute for Applied Systems Analysis. Darin untersucht Roman Hoffmann gemeinsam mit Kolleg\*innen den Einfluss von Klimaveränderungen auf internationale Migrationsbewegungen. Ausgehend von den Befunden präsentieren sie eine Prognose dazu, in welchen Ländern der Welt zukünftig verstärkt durch Umweltveränderungen beeinflusste Migrationsbewegungen auftreten könnten.

Ein weiterer Beitrag befasst sich mit der Zu- und Abwanderung von Forschenden in Bezug auf Deutschland. Mittels einer innovativen Analyse einer großen wissenschaftlichen Literaturliteraturdatenbank kann das Forscherteam um Xinyi Zhao und Emilio Zagheni vom Max-Planck-Institut für demografische Forschung gemeinsam mit einem Kollegen der University of British Columbia zeigen, dass seit Ende der 1990er Jahre mehr Forschende von einer deutschen Forschungseinrichtung an eine Institution ins Ausland gewechselt sind als umgekehrt. Mit der Geschwindigkeit des Alterns befasst sich eine neue Untersuchung von Roland Rau von der Universität Rostock in Zusammenarbeit mit Forscher\*innen vom Stockholmer Karolinska Institut. Sie zeigen anhand von Daten aus Schweden, dass nach schwerwiegenden Erkrankungen zwar die Sterblichkeit deutlich ansteigt, diese sich danach aber nicht schneller entwickelt als in der Allgemeinbevölkerung.

≡ **Norbert F. Schneider**  
 ≡ Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung

VIENNA INSTITUTE OF DEMOGRAPHY

## Wie Umweltveränderungen die Migration beeinflussen

### Abwanderung als Anpassungs- und Überlebensstrategie

Hitze, Dürre, Stürme oder Fluten – viele extreme Klimaveränderungen lassen die Migration ansteigen. Das zeigt eine Metastudie des Vienna Institute of Demography. Vor allem Länder, die abhängig vom Agrarsektor sind, nicht zur OECD gehören und in Subsahara-Afrika oder Lateinamerika liegen, sind von der Abwanderung betroffen.

Verbrannte Häuser, vertrocknete Felder oder weggespülte Straßen: Der Einfluss des Klimawandels auf das Leben und die Lebensgrundlagen vieler Menschen wird immer deutlicher. Dass dadurch auch neue Wanderungsbewegungen entstehen, „Klimaflüchtlinge“ zahlreicher werden könnten, ist allenthalben zu lesen. Die Weltbank etwa schätzt, dass bis zum Jahr 2050 bis zu 143 Millionen Menschen vor klimatischen Veränderungen flüchten könnten. Dabei ist die Entscheidung, das eigene Zuhause zu verlassen, immer eine Abwägung zwischen den Vorteilen, die ein neuer Ort oder ein neues Land bieten könnten, und den ökonomischen sowie sozialen Kosten einer Migration. Prognosen oder Modelle, die aufzeigen, wie stark bestimmte Umweltveränderungen die Migration beeinflussen und welche Länder und Regionen besonders betroffen sein könnten, gibt es nur wenige.

Roman Hoffmann, Anna Dimitrova und Jesus Crespo Cuaresma vom Vienna Institute of Demography sowie Raya Muttarak und Jonas Peisker vom International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) in Wien haben daher eine Metastudie verfasst, die 30 wissenschaftliche Artikel zu dem Thema auswertet und Hotspots der Umweltmigration identifiziert (s. Abb. 1). Die meisten Einzelstudien messen graduelle Änderungen der Temperatur oder des Niederschlags. Deutlich weniger nehmen auch Extrem-Ereignisse wie Stürme, Erdbeben oder Fluten in den Blick.

Insgesamt kommen fast alle untersuchten Studien (27) zu dem Ergebnis, dass Umweltveränderungen die Migration beeinflussen. Im Durchschnitt führt eine Umweltveränderung von einer Standardabweichung zu einem Anstieg der Migration um 0,021 Standardabweichungen. Wenn etwa die Jahresdurchschnittstemperatur in einem Land bei zehn Grad liegt und die gemessenen Jahreswerte dabei im Schnitt um etwa 1,5 Grad nach oben oder unten variieren, dann liegt die Standardabweichung

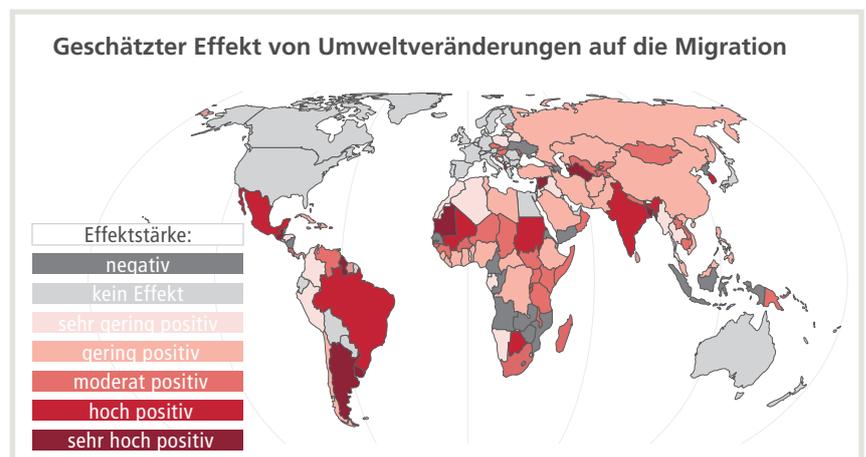


Abb. 1: In Lateinamerika, Subsahara-Afrika und in großen Teilen Asiens könnte die Zahl der Klimaflüchtlinge zukünftig deutlich ansteigen. Quelle: Hoffmann et al. (2020)

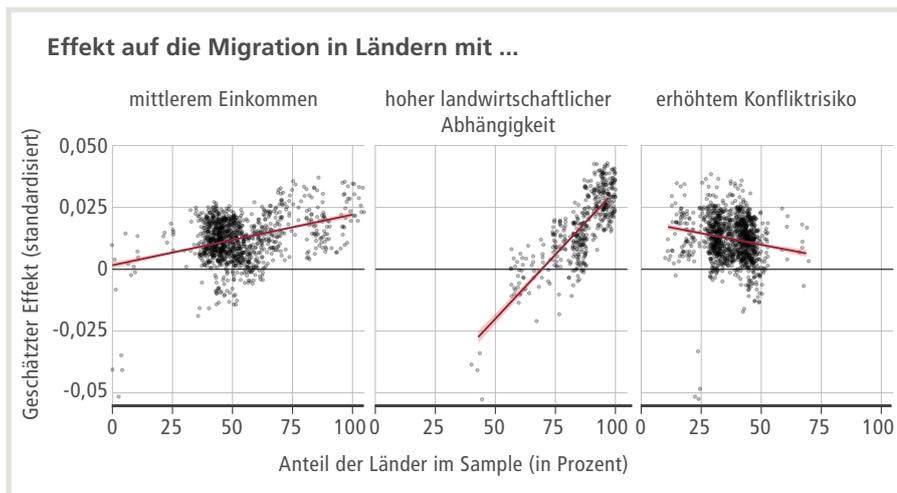


Abb. 2: Studien, in denen viele Länder mit mittlerem Einkommen oder hoher landwirtschaftlicher Abhängigkeit vertreten waren, fanden einen besonders großen Effekt auf die Migration. Quelle: Hoffmann et al. (2020)

bei 1,5 Grad. Genauso wird die Veränderung der Migration gemessen.

Im Ergebnis sieht die überwiegende Mehrzahl der Studien einen signifikanten Anstieg der Migration durch Umweltveränderungen, knapp sechs Prozent aber registrierten auch einen signifikanten Rückgang. Um herauszufinden, wie es zu diesen Unterschieden kommt, haben die Wiener Wissenschaftler\*innen die insgesamt gut 1800 gemessenen Effekte in den Einzelstudien weiter analysiert. Wie stark und in welcher Weise sich Umweltveränderungen auswirken, hängt demnach nicht nur davon ab, welcher Art die Umweltveränderungen sind, sondern auch von den Eigenschaften der Länder: von ihrem Pro-Kopf-Einkommen, von ihrer geographischen Lage, ihrer Ökonomie sowie kulturellen und soziopolitischen Faktoren (vgl. Abb. 2). Gerade die geographische Abhängigkeit von der landwirtschaftlichen Produktion und das Einkommen eines Landes haben einen starken Einfluss darauf, wie sich Umweltveränderungen auf die Migrationsbewegungen auswirken.

Wie stark sich die Änderung der Umweltbedingungen auf die Migration auswirkt, hängt dabei auch von der Art der Umweltveränderung ab. So haben etwa Änderungen in der Niederschlagsmenge eher geringe Auswirkungen, vermutlich weil sich hier

positive und negative Änderungen gegenseitig aufheben. Veränderungen aber in der Variabilität und Anomalien – wenn es also plötzlich kaum oder umgekehrt sehr viele Niederschläge gibt – haben schon einen stärkeren Einfluss. Auch Extremereignisse wie Fluten und Stürme oder deutliche Veränderungen der Temperatur führen dazu, dass Menschen ihr Zuhause verlassen.

Beispielhaft ist hier etwa die Region Nordafrika, in der die Trockenheit zugenommen hat und zeitgleich die Zahl der Emigrant\*innen gestiegen ist (s. Abb. 3). Und in Südasien zeigt sich eine weitgehend parallele Zunahme von Temperaturanomalien und Migrationsströmen in andere Länder.

Betrachtet man dabei Migrationsbewegungen innerhalb eines Landes sind die Effekte stärker als bei internationaler Migration. Hier ist es vor allem die Bewegung vom oft agrarisch geprägten Land in die Städte, die durch Umweltveränderungen ausgelöst oder verstärkt wird. Verlassen Menschen dennoch ihr Land, dann stammen sie meist aus Ländern mit mittlerem Einkommen. Auch in Ländern, die nicht der OECD angehören oder die stark vom Agrarsektor abhängen, können Umweltveränderungen schneller zu Abwanderung führen, zeigt die Auswertung der Einzelstudien (s. Abb. 2). In Ländern mit sehr niedrigem Einkommen aber sind die gemessenen Effekte

deutlich geringer. Zurückzuführen ist das vermutlich darauf, dass den Menschen die finanziellen Mittel fehlen, um ihren Ort oder ihr Land zu verlassen.

Auf der Grundlage der aus der Metastudie gewonnenen Zusammenhänge werfen die Forscher\*innen darüber hinaus einen Blick in die Zukunft: Wo auf der Welt könnten sich Hotspots der Umweltmigration entwickeln? Mit Hilfe eines Datensatzes zu 221 Ländern, in dem die jeweiligen Umweltveränderungen von 1960 bis 2000 sowie die wirtschaftlichen und soziopolitischen Merkmale der Länder im Jahr 2000 erfasst sind, konnten sie eine Karte mit den erwarteten Effekten erstellen (s. Abb. 1).

Demnach sind vor allem Länder in Lateinamerika und der Karibik, in der Sahelzone und Ostafrika, in West- und Südasien sowie in Teilen Südostasiens von Umweltmigration betroffen. Ursächlich dafür sind zum einen die vielfältigen Umweltgefahren in diesen Regionen sowie ein ausreichend hohes Einkommensniveau zur Finanzierung der Abwanderung. Auch eine starke Abhängigkeit von der Landwirtschaft macht diese Länder oft anfälliger für Umweltveränderungen und treibt die Zahl der flüchtenden Menschen in die Höhe.

Neben diesen Einblicken in mögliche Hotspots der Umweltmigration sowie in die Zusammenhänge zwischen Umweltveränderungen, Ländercharakteristika und Abwanderung, zeigt die Studie auch neue methodische Ansätze auf. Um die Metastudie erstellen zu können, mussten die in den Einzelstudien gemessenen Effekte harmonisiert und vergleichbar gemacht werden. Dadurch konnten die Autor\*innen eine Synthese von Methoden und Messungen vorstellen, die auch als Anleitung für zukünftige Untersuchungen genutzt werden kann.

Mitautor der wissenschaftlichen Studie:  
 Roman Hoffmann  
 Kontakt: hoffmannr@iiasa.ac.at

### LITERATUR

Hoffmann, R., A. Dimitrova, R. Mutarak, J. C. Cuaresma and J. Peisker: A meta-analysis of country-level studies on environmental change and migration. *Nature Climate Change* 10(2020)10, 904–912.  
 DOI: 10.1038/s41558-020-0898-6

### Mögliche Korrelationen von Klimaveränderungen und Migrationszahlen

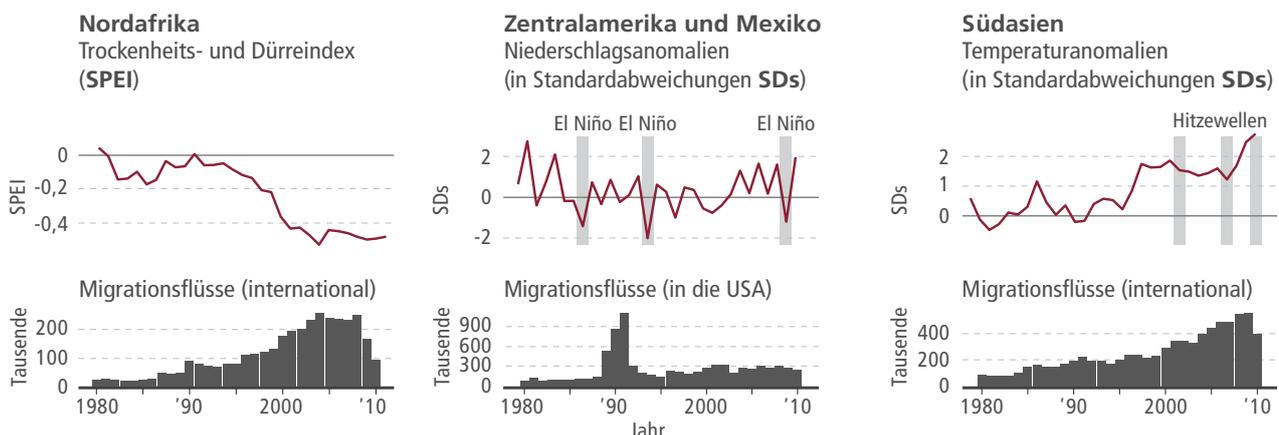


Abb. 3: Zusammenhänge zwischen Umweltveränderungen und Migration in verschiedenen Teilen der Welt. Die roten Linien zeigen die Veränderungen in den Umweltbedingungen (Trockenheit/Dürren, Niederschlag, Temperatur) und die dunkelgrauen Balken Veränderungen in der Migration. Quelle: Hoffmann et al. (2020)

MAX-PLANCK-INSTITUT FÜR DEMOGRAFISCHE FORSCHUNG

## Drehscheibe der Wissenschaft

### Ab- und Zuwanderung von Forschenden: Negative Bilanz für Deutschland

Vor allem mit den USA, Großbritannien und der Schweiz führt Deutschland einen regen Austausch an wissenschaftlichen Kräften. Unterm Strich aber verliert die Bundesrepublik dabei mehr wissenschaftliche Köpfe als sie gewinnen kann. Das zumindest legt eine Auswertung der Datenbank „Scopus“ nahe, in der Artikel aus über 25.000 wissenschaftlichen Publikationen erfasst sind.

Aus dieser Datenbank lässt sich ermitteln, wie häufig eine Studie zitiert wurde, wer sie (mit)verfasst hat und welchen Instituten beziehungsweise welchen Ländern die Autor\*innen zum Zeitpunkt der Veröffentlichung angehörten. Xinyi Zhao, Samin Aref und Emilio Zagheni vom Max-Planck-Institut für demografische Forschung sowie Guy Stecklov von der University of British Columbia haben diese Daten nun daraufhin untersucht, wie viele Autor\*innen mindestens bei einer Veröffentlichung an einer deutschen Institution tätig waren und ob sie vorher oder nachher auch an Institutionen in anderen Ländern publiziert haben. Ausgewertet wurde der Zeitraum von 1996 bis 2020. Insgesamt fanden Xinyi Zhao und ihr Team über eine Million Forscher\*innen, die in dieser Zeit von deutschen Institutionen aus publiziert hatten. Eine beachtliche Zahl also, die einmal mehr zeigt, dass Deutschland zu Recht als Kraftzentrum für die Wissenschaft wahrgenommen wird.

Rund 44 Prozent der Autor\*innen tauchten nur mit einer einzigen Publikation bei Scopus auf, weitere 42 Prozent veröffentlichten häufiger, aber blieben währenddessen weiter in Deutschland tätig, und knapp 14 Prozent veröffentlichten von Institutionen verschiedener Länder, waren also international mobil.

Von einer ausländischen an eine deutsche Institution wechselten demnach 3,7 Prozent, andersherum gingen 4,5 Prozent ins Ausland, 2,7 Prozent waren nur zwischendurch im Ausland tätig und kehrten nach Deutschland zurück, und 3 Prozent gingen den umgekehrten Weg und waren nur zwischenzeitlich in Deutschland. Zumindest für die in Scopus gelisteten Wissenschaftler\*innen lässt sich demnach feststellen: Obwohl hierzulande die Ausgaben für Forschung und Entwicklung mit 3,1 Prozent des Bruttoinlandproduktes vergleichsweise hoch sind, verliert Deutschland mehr Forschende als es gewinnen kann.

Das gilt vor allem für die nach den Scopus-Daten wichtigsten Zu- und Abwanderungsländer für Forschende: die USA, Großbritannien und die Schweiz. Während

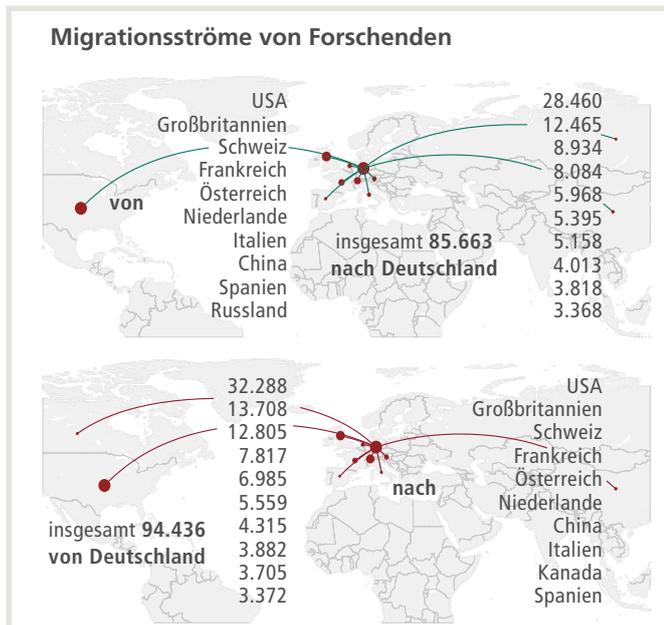


Abb. 1: Viele Forschende kommen aus den USA nach Deutschland. Die umgekehrte Richtung nehmen aber noch deutlich mehr. Quelle: Scopus, eigene Berechnungen

### Geschlechterverhältnis in verschiedenen Forschungsfeldern



Abb. 2: Forscherinnen aus dem Ausland sorgen für ein etwas ausgewogeneres Geschlechterverhältnis in den Mint-Fächern. Quelle: Scopus, eigene Berechnungen

in dem untersuchten Zeitraum knapp 50.000 Forschende aus diesen Ländern nach Deutschland kamen, gingen knapp 59.000 den umgekehrten Weg (s. Abb. 1).

Dass dieser Befund durchaus von Dauer ist, zeigt die zeitliche Analyse der Zu- und Abwanderungszahlen. Fast in dem gesamten untersuchten Zeitraum von 1998 bis 2017 sind die Nettozahlen der Migration von Wissenschaftler\*innen, die mit Publikationen bei Scopus vertreten waren, negativ.

Dabei gehören gerade die international mobilen Wissenschaftler\*innen zu jener Gruppe, deren Publikationen sehr häufig zitiert werden. In besonderem Maße gilt das für Forschende, die nach einem Auslandsaufenthalt nach Deutschland zurückkehren oder die nur vorübergehend in Deutschland tätig waren. Wie hoch die Zitationsrate ist, hängt aber auch mit dem Land der Zu- beziehungsweise Abwanderung zusammen: Hohe Raten wiesen vor allem Forschende auf, die nach Dänemark, Schweden oder Österreich abwanderten oder aus Südkorea und den Niederlanden nach Deutschland kamen.

Darüber hinaus tragen zugewanderte wissenschaftliche Kräfte anscheinend auch zu einem etwas ausgeglicheneren Geschlechterverhältnis in naturwissenschaftlichen Fächern wie den Ingenieurwissenschaften, Physik, Mathematik und Informatik bei: Kommen in Deutschland etwa auf jede Physikerin fast neun Physiker, liegt das Verhältnis bei den zugewanderten Kräften lediglich bei etwa eins zu sechs (vgl. Abb. 2).

— Mitautorin der wissenschaftlichen Studie: Xinyi Zhao  
 — Kontakt: ✉ zhao@demogr.mpg.de

#### LITERATUR

Zhao, X., S. Aref, E. Zagheni and G. Stecklov: International migration in academia and citation performance: an analysis of German-affiliated researchers by gender and discipline using Scopus publications 1996-2020. In: 18th International Conference on Scientometrics and Informetrics [ ... ]; proceedings, W. Glänzel [et al.] (Eds.). ISSI, Leuven 2021, 1369-1380. <https://arxiv.org/pdf/2104.12380>

## Der unerbittliche Gleichschritt des Alterns

Wer an Krebs erkrankt, altert in den Folgejahren nicht schneller als gesunde Menschen

Für Menschen, die eine Krebsdiagnose erhalten oder einen Herzinfarkt hatten, wird das Sterberisiko bekanntermaßen zunächst größer. Doch in den Folgejahren, so zeigt eine neue Studie der Universität Rostock, steigt die Sterblichkeit nicht schneller an als in der übrigen Bevölkerung. Bei Krebspatienten nähert sich die Sterblichkeitsrate mit der Zeit sogar dem allgemeinen Niveau wieder an.

Obwohl die durchschnittliche Lebenserwartung im letzten Jahrhundert in den meisten westlichen Ländern erheblich gestiegen ist – dem Traum von der ewigen Jugend ist der Mensch damit kaum ein Stück näher gekommen. Denn das Altern schreitet nach wie vor unerbittlich voran: Ab etwa 35 Jahren verdoppelt sich die Sterblichkeit von Menschen alle sechs bis sieben Jahre. Das bedeutet: Die Sterblichkeit im Alter von 40 Jahren ist natürlich sehr viel niedriger als noch vor 100 Jahren. Genauso wie damals aber hat sie sich im Alter von 47 Jahren in etwa verdoppelt, mit 54 Jahren vervierfacht, um die 60 herum

schließlich verachtfacht und so weiter. Man könnte auch sagen: Das Leben führt mit exponentiell steigender Wahrscheinlichkeit zum Tod.

Roland Rau von der Universität Rostock sowie Marcus Ebeling, Håkan Malmström, Anders Ahlbom und Katrin Modig vom Stockholmer Karolinska Institut gehen nun in einer neuen Studie der Frage nach, ob schwerwiegende Krankheiten diesen Alterungsprozess beschleunigen. Dafür haben sie die Geburtsjahrgänge von 1927 bis 1930 in Schweden untersucht und die Sterblichkeit der allgemeinen Bevölkerung mit der Sterblichkeit von Schwed\*innen verglichen, die in ihrem 60. oder 70. Lebensjahr einen Herzinfarkt erlitten haben oder an Krebs erkrankt sind. Für Diabeteserkrankte griff das Forscherteam auf Daten aus dem Stockholmer Raum zurück, so dass hier nicht das ganze Land untersucht wurde. Erfasst wurde, wer vor dem 60./70. Lebensjahr an Diabetes erkrankte.

Bei allen drei Krankheiten ließ sich erwartungsgemäß beobachten, dass die Sterberaten bei den Betroffenen zunächst weitaus höher waren als die der übrigen Bevölkerung (s. Abb. 1). Deutlich wird aber auch, dass sich die Sterberaten nach diesem „Sprung“ weitestgehend parallel zur allgemeinen Sterberate entwickeln. Menschen, die einen Herzinfarkt erlitten haben oder an Diabetes erkrankt sind, haben eine ähnlich hohe Sterberate wie Menschen aus der übrigen Bevölkerung, die fünf bis sieben Jahre älter sind – und dieser Abstand bleibt relativ konstant auch in den Folgejahren. Je älter die Betroffenen bei der Diagnose sind, desto geringer ist dieser Abstand.

Bei Krebspatienten nähert sich die Sterblichkeit dagegen dem allgemeinen Level sogar wieder an: Eine Frau, die in ihrem 60. oder 70. Lebensjahr an Krebs erkrankt und bis zu ihrem 85. Lebensjahr überlebt, hat kein höheres Sterberisiko mehr als die übrige Bevölkerung.

Die untersuchten Krankheiten haben demnach keinen andauernden Effekt auf die Alterungsrate. Man kann sich das in etwa so vorstellen wie bei einer Sanduhr, die immer schneller durchläuft und unsere verbleibende Lebenszeit symbolisiert: Bekommen wir einen Herzinfarkt oder erkranken wir an Diabetes, ist das in etwa so, als würde jemand aus dem oberen Glas der Uhr einige Sandkörner herausnehmen. Die Geschwindigkeit, mit der der Sand durch das Glas läuft, ist aber die gleiche wie bei gesunden Menschen. „Das heißt, einige Bevölkerungsgruppen sind anfälliger als andere und haben daher eine höhere Sterblichkeit, der Effekt des Alters aber trifft alle gleich - es ist nur eine Frage der Zeit“, schreiben die Autor\*innen hierzu.

Mitautor der wissenschaftlichen Studie: Roland Rau  
Kontakt: ✉ roland.rau@uni-rostock.de

### LITERATUR

Ebeling, M., R. Rau, H. Malmström, A. Ahlbom and K. Modig: The rate by which mortality increase with age is the same for those who experienced chronic disease as for the general population. Age and Ageing [First published online: 26 May 2021].

DOI: 10.1093/ageing/afab085

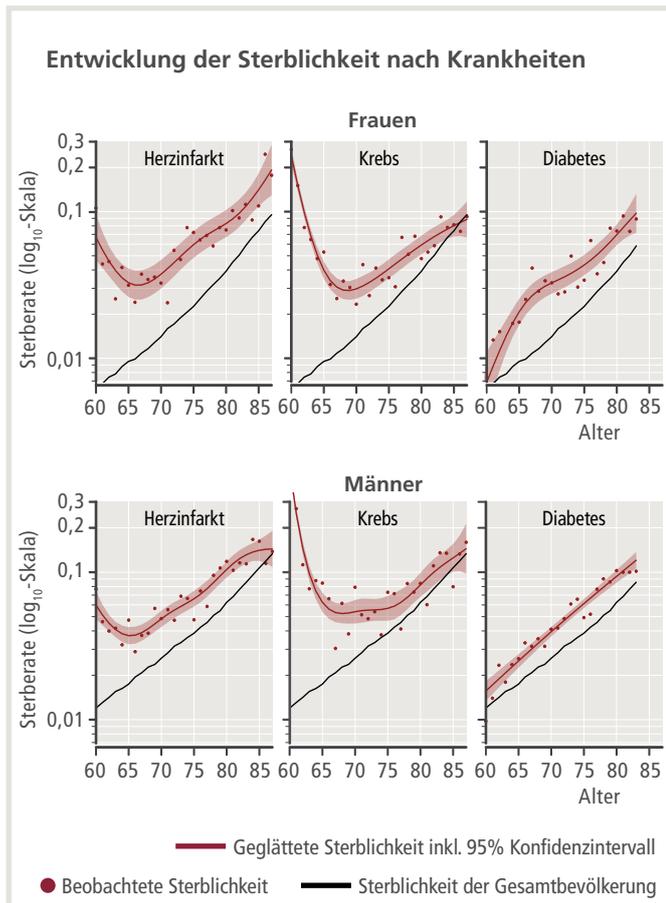


Abb. 1: Altersspezifische Sterblichkeit von Frauen und Männern in Schweden der Geburtsjahrgänge 1927–1930, die an einem Herzinfarkt oder Krebs im Alter 60 erkrankten bzw. bei denen bis einschließlich zum Alter 60 Diabetes diagnostiziert wurde. Im Vergleich dazu die altersspezifische Sterblichkeit von Frauen und Männern der Gesamtbevölkerung. Quelle: AMORIS, schwedische Bevölkerungsregister, eigene Berechnung