



Bevölkerung und ihre Entwicklung

Episode 2: Einleitung – Was ist Demographie und wie arbeitet sie?

Univ.-Doz. Dr. Albert F. Reiterer
Pensioniert (Universität Innsbruck
und Wien)

 Universität Bremen

ZMML
Zentrum für Multimedia
in der Lehre

DBU 

Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Veranstaltung: Demographie *erstellt und gefördert durch*





Lernziele dieser Episode

Lernziel 1:

Sie können Bevölkerung als Gesellschaft unter dem Aspekt ihrer Verewigung, der Weitergabe von Leben usw., beschreiben.

Lernziel 2:

Sie verfügen über einige statistische Kenntnisse, da die Demographie eine stark formalisierte Sozialwissenschaft ist.

Lernziel 3:

Sie können die Unterschiede und Zusammenhänge zwischen Klimaschutz und Klimaanpassung verstehen und darlegen.





Die „Demographische Grundgleichung“

$$\text{Anfangsbestand} + \text{Zuwachs} - \text{Abgang} = \text{Endbestand}$$



Natürliche Bevölkerungsbewegung

→ Geburten

Sterbefälle

Migrationen

→ Zuzüge

Wegzüge

(1. Januar 2012, 0.00 Uhr)

(31. Dezember 2012, 24.00 Uhr)

Bestandsgrößen: bezogen auf einen Zeitpunkt

Stromgrößen: bezogen auf einen Zeitraum



Aus dem Anfangsbestand und den Stromgrößen errechnet man den Endbestand. Das passiert in der **Bevölkerungsfortschreibung**. Man hat, z. B. durch eine Volkszählung, eine ziemlich gut gesicherte Größe. Die Stromgrößen kommen aus jährlichen Erhebungen, z. B. aus gesetzlichen Meldungen der Geburten und Sterbefälle an die Statistischen Ämter bzw. Institute.

Faktisch setzt man die Rechnung oft umgekehrt ein. Man hatte *zwei* Volkszählungen und eine recht gute Geburten-Statistik. Aber mit der Wanderungs-Statistik gab (und gibt) es Schwierigkeiten: Zuwanderung von Außen kann durch illegalen Grenz-Übertritt verfälscht sein. Abwanderung wird häufig nicht gemeldet und daher nur ganz unzulänglich erfasst und dokumentiert. Also errechnet man aus den Beständen und den Geburten-Meldungen einen *Wanderungssaldo*.



Quoten, Raten, Indikatoren

- **Frauenquote** = Anzahl der Frauen / Gesamtbevölkerung
Der Teil wird als Prozentsatz oder Bruch eines Ganzen ausgedrückt.
- **Rohe Geburtenrate**: Geborene auf 1.000 Einwohner
Die Relativzahl ergibt sich durch sinnvollen Bezug auf eine andere (absolute) Zahl, die einen inhaltlichen Konnex hat. Gewöhnlich ebenfalls in %.
- **Wachstumsrate**: die wichtigste Rate; Zunahme / Anfangsbestand
Die Wachstumsrate wird meist in % gerechnet, in der Analyse aber eher als Bruch von 1. Also: ... ein Wachstum von 1 % oder g von 0,01 (oder eventuell auch von 1,01).
- **Verdoppelungszeitraum – Faustregel: 70/ Wachstum in %**.
Exakt: Verdoppelungszeit = $\log 2 / \log g$
Beispiel mit Faustregel: Die Verdoppelungszeit bei ½ % jährlich ist 140 Jahre ($70/0,5$). Oder: $\log(2)/\log(1,005) = 0,30103/0,002166 = 138,98$



Die **Quoten** sind als Teil des Ganzen das bestverständliche Instrument der Bezugszahlen. Die Erwerbsquote gibt den Teil *aller* Erwerbspersonen an der *Gesamtbevölkerung* an. Aber man muss immer auf den Nenner, die Bezugszahl achten. Die Erwerbsquote wird häufig als Teil der arbeitsfähigen Bevölkerung angegeben, als Prozent der Erwerbspersonen an der Bevölkerung von 15 – 65 Jahren, oder neuerdings auch: der Bevölkerung zwischen 20 und 65 Jahren. Die Arbeitslosen-Quote ist der Teil *aller* Erwerbspersonen, und nicht etwa das Verhältnis zu den Erwerbstätigen. Verwirrend ist, dass oft nur die *unselbständigen* Erwerbspersonen als Bezug gewählt werden. Das ist dann aber nur die Unselbständigen-Arbeitslosenquote.

In der Demographie werden nicht selten *durchschnittliche* Wachstumsraten gerechnet, also z. B. von 1950 bis 2010. Dabei gehen Unregelmäßigkeiten oder auch regelhafte Schwankungen (wie bei Konjunktoren) verloren. Das kann das Bild enorm verfälschen, insbesondere in der historischen Betrachtung. Da die durchschnittliche Wachstumsrate sich immer auf das Vorjahr bezieht, also die Basis sich ständig ändert, darf nicht etwa das arithmetische Mittel gerechnet werden. Es ist das **geometrische Mittel** anzuwenden. Das Wachstum lautet g^n , und das geometrische Mittel somit $g^* = \sqrt[n]{\prod g_i}$ ($i=0, 1, \dots, n$).

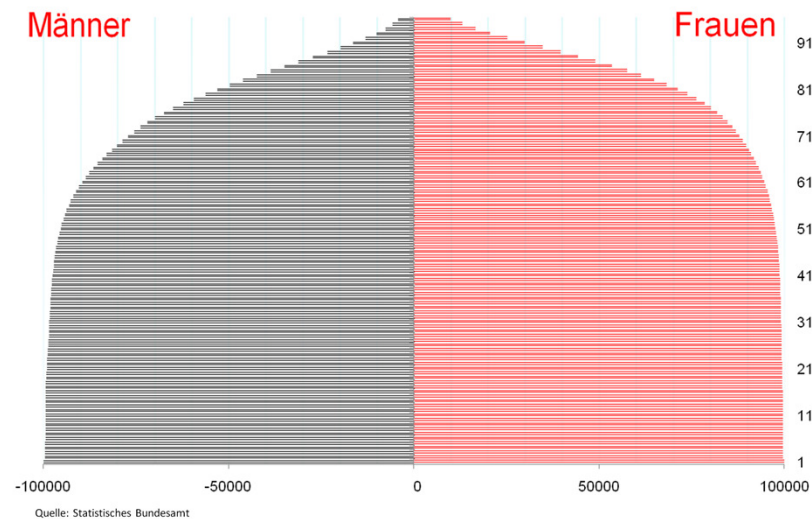
Der **Verdoppelungszeitraum** kann auf jeden Wachstumsprozess angewandt werden. Wenn Sie ein Spargbuch haben, und sie bekommen einen Zins von 4 % (was derzeit sehr hoch wäre), verdoppelt sich der Betrag in 17 ½ Jahren. Es gab Zeiten der hohen Inflation (hier sind nicht die Nachkriegszeiten mit galoppierender Inflation gemeint, sondern eher die End-1970er), da konnte sie 10 % erhalten und damit das Kapital in 7 Jahren verdoppeln. Ob Sie davon etwas hatten bei 9 % Inflation, ist freilich eine andere Frage.

Die exakte Darstellung schaut kompliziert aus, lässt sich aber mit jedem guten Taschenrechner rechnen. Unglücklicherweise wird dies aus bestimmten Gründen oft über die Euler'sche Zahl e ausgedrückt, die hier ganz unnötig ist. Da wird es dann komplizierter (und ungenauer).



Stationäre Bevölkerung und Sterbetafeln

Das wichtigste Instrument der Demographie: die **Sterbetafel** als **Alterspyramide** gezeichnet:



Die **stationäre Bevölkerung** ist ein Modell der Bevölkerung ohne Außenwanderung. Sie ist so konstruiert, dass – im stationären Fall – grundsätzlich alles gleich bleibt, und genau gleich viele Menschen geboren werden wie sterben. Sie ist gewöhnlich auf 100.000 standardisiert. Da die Sterblichkeit in allen Altersjahren gleich bleibt, bleibt auch die Altersstruktur gleich. (Die stabile Bevölkerung hat eine gleichbleibende Wachstumsrate). Wie man auch aus der Graphik erkennt, und wie aus der Beschreibung klar wird, ist die stationäre Bevölkerung keine sonderlich realistische Beschreibung einer wirklichen Bevölkerung.

Sie liegt aber trotzdem den Sterbetafeln zugrunde, und dies sind die wichtigsten Werkzeuge nicht nur der empirischen Demographen, sondern auch in der Praxis der Politik, des Versicherungswesens, usw. Denn aus den Sterbetafeln lassen sich wichtige systematische Informationen gewinnen. Die *Lebenserwartung*, und zwar bei Geburt und für jedes Altersjahr; die Sterbe-Wahrscheinlichkeiten in jedem Alter und die Wahrscheinlichkeiten, ein bestimmtes Alter zu erreichen, also z. B. im Alter von 64 Jahren genau oder auch mindestens 85 zu werden; schließlich, als Kehrwert der Lebenserwartung die rohe Geburtenziffer bzw., den Anteil des jeweiligen Altersjahrgangs. Aus diesen Gründen sind Sterbetafeln auch für die Bevölkerungsgeschichte und historische Demographie unentbehrlich.

Sterbetafeln haben ein einziges empirisches Element: die Sterblichkeit des jeweiligen Jahrgangs. Daraus wird die ganze Tabelle aufgebaut. Die analytischen Zusammenhänge stimmen oft sonderlich gut. Bei einer Lebenserwartung bei Geburt für beide Geschlechter zusammen von 80 müsste z. B. die rohe Geburtenziffer 12,5 (auf Tausend) betragen. Tatsächlich ist sie in Deutschland 8,3 und 9,3 in Österreich.

Wenn aber die Sterbetafel nicht realistisch ist, warum wird sie dann so stark und durchgehend verwendet? Abgesehen von ihrer vielfältigen theoretischen und historischen Verwendbarkeit ist dies ein typischer Fall von **Konvention**. Da so viele Regelungen daran hängen, braucht die Öffentlichkeit ein weitgehend unbestrittenes Instrument.

Aber geben wir acht! Wenn z. B. die heutige „Lebenserwartung mit 77 Jahren für Männer und 83 für Frauen angegeben wird, so heißt dies sicher nicht, dass die heute Geborenen im Schnitt dieses Alter erreichen werden. Wenn nicht eine Katastrophe eintritt, werden sie im Schnitt *deutlich älter* werden. Und noch etwa: Dies sind Mittelwerte: Der *Einzelne* hat leider keinerlei Grund darauf zu hoffen, dass er genau so alt wird, oder als 76-jähriger Mann zu fürchten, dass er ganz sicher nächstes Jahr stirbt.



Fruchtbarkeit - Sterblichkeit

- **TFR (*Total fertility rate*), Gesamtfruchtbarkeit:**
Die Summe aller altersspezifischen Fruchtbarkeiten eines Jahres. Die TFR ist also ein Periodenmaß. Sie wird als Kinder pro Frau interpretiert, aber das ist eigentlich falsch – das wäre die *abgeschlossene Fruchtbarkeit*. Die TFR ist vom Altersaufbau unabhängig. Das trifft nicht zu für die
- „Rohe Geburtenrate“: Geburten auf 1000 Einwohner
- **Sterblichkeit:** weniger umfassend zu messen – am besten, im umgekehrten Sinn, als Lebenserwartung (bei Geburt, in einem gewissen Alter)
- „Rohe Sterberate“: ist altersabhängig. Wenn also die Altersstruktur sich nach oben verschiebt, wird sie **steigen**, obwohl **die Sterblichkeit sinkt**.



Die *TFR (Gesamtfruchtbarkeit)* schließlich ist ein kurzfristiges Periodenmaß. Wenn z. B. viele Frauen ziemlich plötzlich ihre Kinder erst später kriegen wollen, dann wird für einige Jahre die TFR drastisch sinken („Tempo-Effekt“). Das heißt noch nicht, dass die abgeschlossene Fruchtbarkeit der Frauen ebenso stark sinkt. Genau das passierte in der Ehemaligen DDR nach 1991. In gewissem Maß passiert dies auch gegenwärtig in fast allen entwickelten Ländern. Es ist nur nicht so deutlich. Auch die TFR kann täuschen. Man geht heute von einem Ersatz-Niveau von etwa 2,1 aus, denn nicht alle Kinder überleben bis ins reproduktionsfähige Alter; andererseits sterben auch nicht viele. In einer schrumpfenden Bevölkerung, wo also der Anteil der gebärfähigen Frauen niedriger ist, können die Geburten trotz (theoretischen) „Ersatz-Niveaus“ nicht ausreichen, um den Bevölkerungsstand zu halten.

Um die Sterblichkeit bis zum (Erst-) Geburtsalter und auch die leichten geschlechts-spezifischen Verzerrungen heraus zu rechnen, werden *Reproduktionsraten* gerechnet. Wir lassen sie beiseite, weil sie heute kaum eine zusätzliche Information bringen.

Die abgeschlossene Fruchtbarkeit lässt sich allerdings erst feststellen, wenn es keine Möglichkeit mehr gibt, z. B. politisch auf eine solche Entwicklung zu reagieren. Also verwendet man die TFR.

„Rohe“ Raten sind sehr gut verständlich, aber leider haben sie große Nachteile. Sie sind altersabhängig. Eine („natürlich“, d. h. durch Geburten) stark wachsende Bevölkerung wird auch mit einer niedrigeren Geburtenrate ein höheres Wachstum erreichen.