Das Bevölkerungspotenzial - Messgröße für Interaktionschancen

Christian Breßler

Die räumliche Verteilung der Bevölkerung eines Landes ist niemals gleichförmig. Immer gibt es dichter besiedelte Gebiete, die weniger dicht besiedelten $oder\ unbesiedelten\ gegen \"{u}berstehen.$ Diese Bevölkerungsverteilung ist Ausdruck sehr unterschiedlicher, häufig historischer Wanderungs- und Besiedelungsprozesse. Doch sagt die Verteilung noch nicht allzu viel über Lagebeziehungen und Lebensbedingungen der regionalen Bevölkerung aus. Dünn besiedelte Regionen im Umfeld von Ballungsräumen weisen charakteristische Unterschiede im Vergleich zu Regionen mit ebenfalls geringer Dichte in größerer Entfernung zu Agglomerationen auf. Beispielsweise ähnelt die Ausstattung mit Infrastruktur in ballungsraumnahen Regionen häufig der Ausstattung in den Ballungsräumen selbst, während die Verhältnisse in peripheren Regionen deutlich anders sind.

Eine Erhöhung der Bevölkerungsdichte weist zwei Aspekte auf: Mit zunehmender Dichte sinken die durchschnittlichen Distanzen zwischen Personen und damit nimmt der einer Person zur Verfügung stehende Raum ab. Diesem eher negativen Effekt steht jedoch ein positiver Vernetzungseffekt gegenüber, der sich aus der mit zunehmender Dichte wachsenden Zahl theoretisch möglicher Interaktionen wie z.B. Kommunikation oder Geschäftsvorgängen ergibt. Gering besiedelte Regionen in räumlicher Nähe zu Agglomerationsräumen weisen damit eine größere Wahrscheinlichkeit für Interaktionen auf beispielsweise in Form von Pendlerbewegungen - wie ebenso gering besiedelte Regionen in der Peripherie. Die auf diesen Lagebeziehungen beruhenden theoretischen Interaktionsmöglichkeiten von Regionen lassen sich in Form

Vor dem von Christo und Jeanne-Claude verhüllten Reichstagsgebäude in Berlin im Luni 1995

einer einzigen rechnerischen Maßzahl, dem Bevölkerungspotenzial, darstellen. Das Potenzial drückt für jede betrachtete Raumeinheit die Summe aller theoretisch möglichen Interaktionsbeziehungen innerhalb eines Landes oder einer definierten Region aus. Die Untersuchung der Veränderungen des Bevölkerungspotenzials im zeitlichen Verlauf zeigt darüber hinaus deutlicher als die Untersuchung von Wanderungsvorgängen die Veränderung der großräumigen Bevölkerungsverteilung und deren Lagebeziehung innerhalb eines Landes.

Was ist ein Bevölkerungspotenzial?

Die Potenzialwerte sind eine Funktion der Distanzen zwischen den Raumeinheiten und der Einwohnerzahl. Das Bevölkerungspotenzial eines Punktes oder einer bestimmten Raumeinheit (z.B. Stadt oder Landkreis) errechnet sich aus den Einwohnern in der Raumeinheit selbst und der Einwohnerzahlen sämtlicher weiterer Raumeinheiten eines Landes, die jeweils durch die Distanz zum betrachteten Ausgangspunkt dividiert werden. In den Potenzialwert einer Raumeinheit geht somit die Bevölkerungszahl eng benachbarter Regionen beinahe vollständig ein - diese Regionen haben einen starken Einfluss auf das Ergebnis -, während Bevölkerungszahlen weit entfernter Regionen sich kaum im Resultat der Berechnung nie-



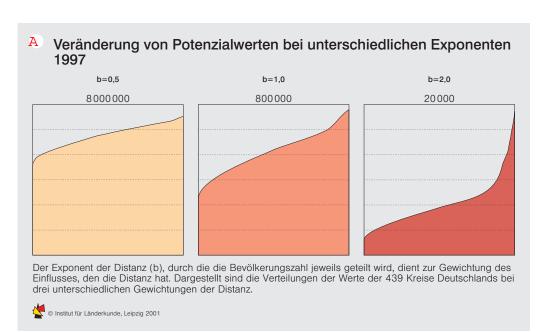
derschlagen. Gebiete in Ballungsräumen haben durchweg hohe Potenzialwerte, während Raumeinheiten mit stark unterschiedlicher Bevölkerungsverteilung (z.B. einzelne Kernstadt in ländlichem Umland) niedrigere Werte aufweisen

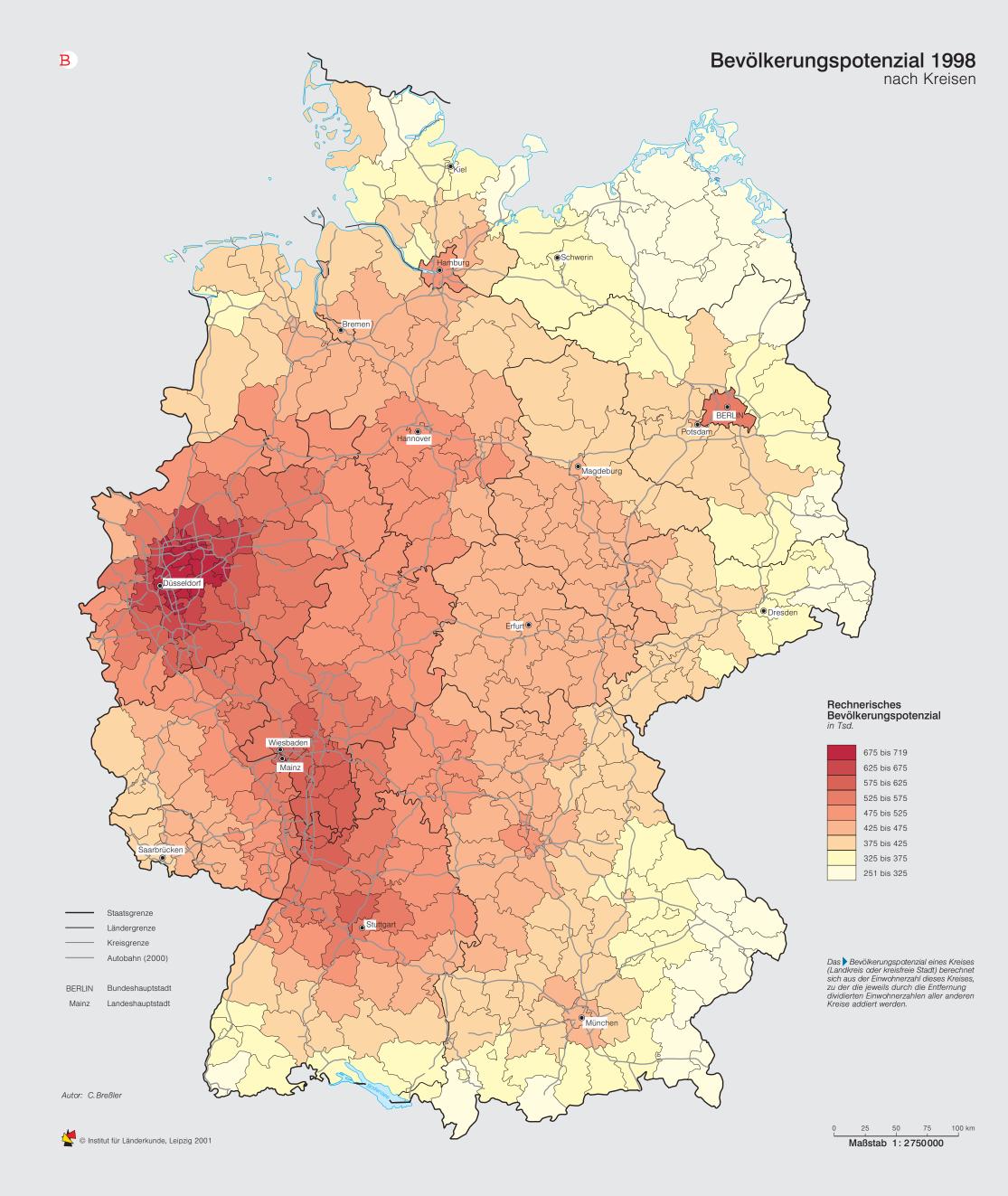
Es gibt unterschiedliche Auffassungen über den Einfluss der Distanz auf Interaktionswahrscheinlichkeiten und das Potenzial einer Region. Ältere Daten von Wanderungsbewegungen zeigen, dass die tatsächlichen Verflechtungen mit der Distanz nicht linear abnehmen. Nach diesen Beobachtungen verringerten sich Wanderungshäufigkeiten zwischen Regionen mit dem Quadrat der Distanz, so dass Wanderungen über eine gegebene Distanz im Vergleich zu solchen über die doppelte Distanz nicht im Verhältnis 2:1, sondern 4:1 stehen (Gravitationsmodell). Wären diese Werte aktuell gültig, müsste man folgern, dass für die Berechnung des Potenzialwertes eines Ortes die Bevölkerungszahlen anderer Raumeinheiten geteilt durch die Quadrate der jeweiligen Luftliniendistanzen zu summieren wären. Auf diese Weise ergäben sich zum einen geringere maximale Potenzialwerte, zum anderen größere Kontraste zwischen verschiedenen Regionen eines Landes A

Aktuelle Untersuchungen in verkehrsinfrastrukturell gut erschlossenen Ländern haben aber gezeigt, dass mit jeder Verbesserung der Erreichbarkeit – und hierunter fällt auch der Ausbau sämtlicher Formen von Telekommunikation – der Einfluss der Distanz immer geringer wird, so dass ein linearer Einfluss der Distanz den heutigen Bedingungen angemessener erscheint als ein quadratischer Distanzeffekt wie beim oben geschilderten Gravitationsmodell.

Bevölkerungspotenziale der Kreise 1998

Auf der Grundlage der Einwohnerzahlen der Landkreise und kreisfreien Städte der Bundesrepublik wurden Bevölkerungspotenziale für das Jahr 1998 ermittelt. Für die Bestimmung der Distanzen wurden die Luftliniendistanzen zwischen den geometrischen Mittelpunkten der Regionen herangezogen. Die Karte 2 zeigt hohe Werte für Bevölkerungspotenziale vor allem im Rhein-Ruhr-Gebiet, den Regionen Rhein-Main und Stuttgart, verbunden durch Bereiche mittlerer Potenzialwerte. Berlin weist als Stadtstaat ebenfalls mittlere Potenzialwerte auf. Der Norden und der Osten Deutschlands zeigen ebenso wie das Alpenvorland und der Bayerische Wald generell niedrige Potenzialwerte. In Analogie zur Physik sind hier die Anziehungskräfte zwischen den (Bevölkerungs-) Massen am niedrigsten, die Wahrscheinlichkeit für Interaktionen am geringsten und damit auch die Zahlen der tatsächlichen Interaktionen z.B. in Form von Kfz-Pendelbewegungen minimal.









Die theoretischen Werte weisen dabei eine hohe Übereinstimmung mit der Zahl der realen Interaktionen auf. Der Vergleich mit der Netzdichte der Bundesautobahnen zeigt beispielsweise einen eindeutigen Zusammenhang mit den Potenzialwerten. Bei dieser Betrachtung werden allerdings nur Lagebeziehungen innerhalb eines Landes einbezogen, womit die grenznahen Regionen systematisch niedrige Werte aufweisen müssen, während bei internationaler Betrachtung – wenn auch abgeschwächt durch verkehrliche, sprachliche oder administrative Einschränkungen - Interaktionen über Staatsgrenzen hinweg ebenfalls berücksichtigt werden müssten. Ein weiterer methodischer Einwand betrifft die unterschiedliche Größe der untersuchten Regionen. Kleinteilig strukturierte Räume wie das Ruhrgebiet weisen allein durch die grö-Bere Zahl der Raumeinheiten höhere Potenzialwerte auf als vergleichbare Räume mit einer geringeren Zahl von Raumeinheiten. Um die hierdurch entstehenden Verzerrungen möglichst klein zu halten, wurde eine mittlere Distanz zwischen allen Raumeinheiten bestimmt und in den Fällen, in denen Raumeinheiten näher beieinander liegen als die Durchschnittsdistanz, die gemessene Distanz durch den Mittelwert ersetzt.

Veränderungen in den letzten 30 Jahren

Mindestens ebenso interessant wie die Darstellung der Potenzialwerte eines Landes für einen einzelnen Zeitpunkt sind Betrachtungen der Potenzialveränderungen in der zeitlichen Dimension 3, da dabei besonders großräumige Veränderungen gegenüber kleinräumigen Verschiebungen deutlich zum Ausdruck kommen.

Da die beiden deutschen Staaten bis zur Wiedervereinigung 1990 als getrennte Systeme zu betrachten waren – Wanderungen fanden zwar statt, waren aber ab 1962 von einer vernachlässigbaren Größenordnung – ist bei einer Betrachtung der Veränderungen im Zeitraum zwischen 1970 und 1987 von zwei getrennten Teilsystemen auszugehen.

Ab 1990 lassen sich dann Veränderungen im Gesamtsystem abbilden. Voraussetzung für diese Betrachtungen sind standardisierte Raumeinheiten, die auf der Basis der heutigen administrativen Grenzen festgelegt wurden. Die Bevölkerungszahlen wurden jeweils auf die heutige Struktur der Stadt- und Landkreise umgerechnet.

Veränderungen 1970 bis 1987

In den beiden deutschen Staaten sind sehr deutliche Veränderungen der Potenzialwerte erkennbar. In der Bundesrepublik ist ein von Norden nach Süden gerichteter Gradient sichtbar. Die Potenzialwerte im Ruhrgebiet, in Schleswig-Holstein und im östlichen Niedersachsen nehmen ab, die Potenzialwerte in Baden-Württemberg und Bayern nehmen zu, mit maximalem Zuwachs im Raum München. Dieser Gradient ist wesentlich durch die Nord-Süd-Wanderung innerhalb des Bundesgebiets aufgrund der günstigeren ökonomischen Entwicklung im Süden bedingt (AA Beiträge Bucher/Heins, S. 108ff).

In der DDR ist – bei insgesamt deutlich abnehmenden Potenzialwerten – ein Gradient von der Peripherie ins Zentrum zu erkennen. Eine Zunahme des Potenzials ist allerdings nur in OstBerlin, Potsdam und im heutigen Kreis Bernau zu erkennen, während eine stärkere Abnahme in den am dichtesten besiedelten industriellen Kerngebieten in Sachsen und Thüringen sichtbar wird.

Veränderungen 1990 bis 1991

Mit der Wiedervereinigung 1990 veränderten sich vor allem die Wanderungsbeziehungen zwischen den vorher getrennten Teilsystemen dramatisch. Innerhalb nur eines Jahres verloren einzelne Teilgebiete bis zu 0,36% ihres Potenzials, die absoluten Bevölkerungsverluste waren weitaus höher. Am meisten betroffen waren Nordost-Vorpommern und Sachsen, während alle Kreise westlich der ehemaligen innerdeutschen Grenze Potenzialgewinne und damit eine zunehmende Lagegunst verzeichnen konnten. Leicht zunehmende Potenzialwerte waren in der Osthälfte Deutschlands nur in einem an Westdeutschland angrenzenden Streifen, der an Lagegunst gewann, und in der Region Berlin sichtbar. Die Entwicklungsdynamik reflektiert zum einen die wirtschaftliche Umbruchsituation, die insbesondere die industriellen Kerngebiete der ehemaligen DDR stark betraf, und zum anderen die hohe Zuwanderung von Aus- und Übersiedlern sowie Asylbewerbern zu Beginn der 1990er Jahre in der Bundesrepublik. Die durch die Wiedervereinigung ausgelöste steigende Nachfrage nach Konsumgütern führte in der Konsumgüterindustrie in den alten Ländern zu kurzfristig steigendem Arbeitskräftebedarf. Die insgesamt stark steigenden Potenzialwerte in Baden-Württemberg – mit Maximalwerten

Der Berechnungsmodus für das Bevölkerungspotenzial

$$\mathbf{P}_i = \sum_{j=1}^n \frac{\mathbf{E}_j}{\mathbf{D}_{ij}^b}$$

Die Laufindices i und j sind von 1 ... n (n=Zahl der Raumeinheiten) definiert. Der Distanzexponent b wird mit 1 angesetzt, weil großräumige Lagebeziehungen abgebildet werden sollen. E_j bezeichnet die Einwohner der Region j, und D_{ij} ist die Distanz zwischen den Regionen i und j.

Da bei der Berechnung für jede Raumeinheit einmal der Fall auftritt, dass i=j, muss eine Eigendistanz definiert werden, um den Fall der Division durch 0 auszuschließen. Hierfür wird der **Radius** der durchschnittlichen Fläche aller Raumeinheiten eingesetzt, der sich folgendermaßen bestimmen lässt:

$$\mathbf{D}_{\mathrm{E}} = \sqrt{\frac{\mathrm{Fläche\ der\ BRD}}{\mathrm{Zahl\ der\ Kreise} * \pi}}$$

Wenn der Fall eintritt, dass die Distanz zwischen zwei betrachteten Punkten kleiner als die Eigendistanz ist, wird die tatsächliche Distanz durch die gemittelte Eigendistanz ersetzt, um Verzerrungen auszuschließen.

von rund 1,3% Zuwachs innerhalb eines Jahres im Raum Stuttgart – bilden diese, für den Beginn der 1990er Jahre charakteristische Entwicklung sehr deutlich ab

Veränderungen 1991 bis 1994

Die Konsolidierung der wirtschaftlichen Entwicklung in den alten und den neuen Ländern und die Änderung der Asylgesetzgebung im Juli 1993 veränderten, nach einem Höchstwert von rund 780.000 Asylanträgen im Jahr 1992, sowohl das Volumen der Außenwanderungen, wie auch die Zahl der Binnenwanderungen (AB Beitrag Gans/Kemper, Bd. 1, S. 78). Zwischen 1991 und 1994 erhöhten sich die Potenzialwerte durchgängig für alle Raumeinheiten bei gleichzeitiger Abnahme der räumlichen Unterschiede. Allerdings weisen die

Regionen in den alten Ländern durchweg höhere Zuwächse mit Maximalwerten im südlichen Baden-Württemberg und Bayern auf als die neuen Länder. Dort ist eine Zweiteilung in die industriellen Kerngebiete mit geringeren Zuwächsen und alle übrigen Raumeinheiten mit durchschnittlichen Zuwächsen zu verzeichnen.

Veränderungen 1994 bis 1998

Zwischen 1994 und 1998 erhöhen sich die räumlichen Ungleichheiten bei der Entwicklung der Potenzialwerte wieder. Neben einer erneut hervortretenden Ost-West-Komponente mit Abnahme in der Osthälfte Deutschlands sind weitere Gradienten in der Verteilung erkennbar. Als Hauptverlustgebiet tritt neben Sachsen und Thüringen nun auch der Berliner Raum besonders hervor, wo sowohl die regionalen Umverteilungsprozesse in den suburbanen Raum als auch die negative Entwicklung auf dem Berliner Arbeitsmarkt die Attraktivität der Bundeshauptstadt verringerten. Ähnliche Umverteilungsmechanismen von Kernstadt zu Umland sind auch in Bremen, Hamburg und München zu beobachten. Abnehmende Potenzialwerte sind aber ebenfalls in den westdeutschen Kernräumen der altindustrialisierten Räume Ruhrgebiet und Saarland zu beobachten. Baden-Württemberg, das westliche Niedersachsen und Schleswig-Holstein zeigen leichte Zuwächse.

Während die Zunahmen im Süden Deutschlands eher mit den günstigeren Bedingungen auf dem Arbeitsmarkt zu erklären sind, spielen in Nordwestdeutschland vor allem Binnenwanderungen älterer Menschen eine Rolle.

Die Regionen Ost- und Nordfriesland weisen für den Zeitraum 1994-98 die höchsten jährlichen Zuwächse bei den Potenzialwerten auf. Dort überlagern sich Wanderungsgewinne und Geburtenüberschüsse: In Ostfriesland und den angrenzenden Regionen spielen vor allem die Zuwanderung von Aussiedlern aus der ehemaligen Sowjetunion sowie ein relativ hoher Anteil von Kindern und Jugendlichen eine Rolle, Sowohl Ost- wie Nordfriesland kennzeichnen geringe Dichten, Flächenreserven und niedrige Baulandpreise sowie die Lage an europäischen Binnengrenzen, die eine Standortgunst für Arbeitnehmer aufweisen.?



nach Kreisen

