

LITERATURVERZEICHNIS

- Böventer, Edwin von:
Theorie des räumlichen Gleichgewichtes, Tübingen 1962.
- Bundesregierung
Raumordnungsbericht 1968, Bonn 1969.
- Bundesgesetzblatt Teil I, Bonn 23. August 1969, Nr. 81.
- Dahlhans, J.; Marx, D.:
Flächenbedarf und Kosten von Wohnbauland, Gemein-
bedarfs Einrichtungen, Verkehrsanlagen und Arbeits-
stätten. Hannover 1968.
- Deutscher Städtetag:
Investitionsbedarf der Gemeinden.
- Gassner, E.:
Der städtebauliche Bewertungsrahmen. Lehrstuhl für
Städtebau und Siedlungswesen der Universität Bonn.
- Hesse, H.:
Die Kosten-Nutzen-Analyse in: Wirtschaftsdienst,
Heft 1, 1969.
- Hessischer Minister des Innern:
Hessen, Zentrale Orte und ihre Verflechtungsbereiche,
Bestandsdarstellung 1967.
- Hessisches Statistisches Landesamt, Wiesbaden:
Die hessischen Landkreise und kreisfreien Städte.
- Prest, H.; Turvey, R.:
Cost-Benefit Analyses, a survey in The Economic Journal,
Dez. 1965, London.
- Schneider, K.; Hartz, L.:
Kosten und Finanzierung neuer Städte in Nordrhein-
Westfalen, Münster 1966.

Georg Dierschke

Arbeitsmarktliche Zusammengehörigkeit als räumliches

Gliederungsprinzip

Vorbemerkung:

Bei den nachfolgenden Ausführungen handelt es sich im wesentlichen um Gedanken aus der Dissertation ähnlichen Namens¹⁾. Teile des 2. und 3. Gliederungspunktes und der 5. Gliederungspunkt sind aufgrund der Seminardiskussion entstanden.

1. Aufgabenstellung

Gebiete einer Größenordnung von Landkreisen oder Regierungsbezirken nach arbeitsmarktlichen Gesichtspunkten zu gliedern, heißt, Arbeitsmärkte im räumlichen Sinne abzugrenzen und damit Wohn-Arbeits-Raumeinheiten zu finden. Es ist also die Verkehrsrelation Wohnstätte-Arbeitsstätte, das berufliche Pendeln, Hauptkriterium der Analyse; Grenzen sind die Zonen, die nur von Pendlerbeziehungen durchquert werden, die für ihre Start- und Zielgebiete weniger bedeutend sind als die durchquerenden Pendlerströme anderer nahegelegener Zonen. Die Bedeutung sowohl für das Start- wie auch für das Zielgebiet festzustellen und sie auf einen einzigen Nenner zu bringen, ist der problematische Teil der Aufgabe.

2. Relativierung nach Start und Ziel

Alle Abgrenzungsversuche, die nur zum Startgebiet, nicht aber auch zum Zielgebiet den Pendlerverkehr relativieren, vergessen, daß Pendlerströme wechselseitige Beeinflussung zwischen Start- und Zielgebiet bedeuten. Wenn nur darauf geachtet wird, ob in das Nachbardorf oder die nächstgelegene

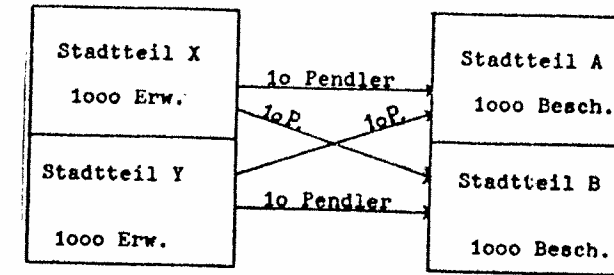
1) Dierschke, Georg: Die arbeitsmarktliche Zusammengehörigkeit als räumliches Gliederungsprinzip, verifiziert an Essen und Hannover, Diss. Bochum 1969, erschienen Essen 1970, zu beziehen vom Verfasser über die Adresse 757 Baden-Baden, Markgrafenstr. 8a (nicht über den Buchhandel).

Stadt ein höherer Prozentsatz der Einwohner oder der Erwerbstätigen beruflich pendelt, so erhält man damit zwar ein Maß dafür, welcher Ort in seiner Funktion als Arbeitsort den Wohnort mehr beeinflusst; aber man gewinnt damit keinen Maßstab, welche Orte intensiver aufeinander bezogen sind, d.h. mehr zusammengehören und damit bevorzugt als ein Arbeitsmarkt im räumlichen Sinne zusammenzusehen sind.

In einem Zahlenbeispiel läßt sich die Unzulänglichkeit der im doppelten Sinne einseitigen Relativierung illustrieren. Aus Stadtteil X pendeln beruflich je 10 Personen nach Stadtteil A mit 50 und nach B mit 5000 Arbeitsplätzen. Es handelt sich also um den gleichen Prozentsatz in beiden Fällen, und man kann mit Recht sagen, daß X nach A und B gleich stark orientiert ist. Aber bildet X deshalb gleichermaßen mit den Arbeitsstätten von A wie mit denen von B eine funktionale Einheit? Wäre X mit 5 Pendlern nach A und 500 nach B nicht viel eher mit gleicher Intensität ein Bestandteil der 2 (arbeitsmarktlich begründeten) Räume, die aus den Stadtteilen X und A, bzw. X und B bestehen?

Es ist bei diesem Beispiel leicht einzusehen, daß man im Falle der absolut gleichstarken Pendlerströme nicht von gleichwertigen oder gleichartigen Verhältnissen zur Räume- oder Zonenbildung sprechen kann. Für eine gleichbleibend starke Zusammengehörigkeit von Räumen ist es notwendig, bei Variierung der Beschäftigten- oder Erwerbstätigenanzahl des Ziel- bzw. Startgebietes im gleichen Prozentsatz auch den verbindenden Pendlerstrom zu variieren. Da **B** hundertmal so viele Arbeitsplätze hat wie A, müssen zwecks gleicher räumlicher Auswirkung auch hundertmal so viele Pendler aus X auspendeln, also 500 gegenüber 5.

Denkt man statt an verschieden große statistische Raumeinheiten zunächst an gleich große, so wird die Notwendigkeit des proportionalen Denkens vielleicht noch klarer. Deshalb noch eine graphische Darstellung mit Erläuterung.



Jede Beziehung des Stadtteils X und des Stadtteils Y zu dem Stadtteil A und dem Stadtteil B ist 10 Pendler stark. Da außerdem die Zahlen für die arbeitenden Personen überall 1000 betragen, sind auch alle relativen Bezogenheiten gleich stark. Die Stadtteile X und Y bilden mit den Stadtteilen A und B in jeder Beziehung eine Einheit von gleichem Grade. Sie würden das weiterhin darstellen, wenn alle 4 Pendlerströme einheitlich vergrößert oder verkleinert würden. Auch eine gleichmäßige Änderung an den Erwerbstätigen- und/oder Beschäftigtenzahlen würde daran nichts ändern. Wenn aber nur eine einzige Zahl geändert ist, so ist die Zusammengehörigkeit nicht mehr über alle 4 Beziehungen gleich stark und zwar einerlei, welche Zahl eine Änderung erfahren hat.

Wenn ceteris paribus 20 Pendler von X nach A ihren Weg nähmen, so würden ganz offensichtlich X und A mit doppelter Intensität eine Einheit darstellen als X und B, als Y und A sowie als Y und B. Werden stattdessen ceteris paribus aus den 1000 Erwerbstätigen des Stadtteils X 2000 Erwerbstätige, so sind X und A sowie X und B nur noch in halber Intensität verbunden; Y wäre nunmehr im Vergleich zu X doppelt so stark mit A und B zusammengehörig. Denn 10 von 1000 Erwerbstätigen sind 1%, 10 von 2000 nur 0,5%.

Eine entsprechende Relativierung muß aber auch benutzt werden, wenn der Stadtteil A statt der 1000 Beschäftigten 2000 hat. Dann erhält er nur noch den halben Prozentsatz an Pendlern aus X; X und A bilden dann wiederum nur mit der halben Intensität eine Einheit, sind nur noch halb so stark zusammengehörig. Es erwächst hieraus die Konsequenz, X und B bevorzugt gegenüber Y und A zusammenzusehen; bei der Erhöhung der Erwerbstätigen in X, wie oben beschrieben, würde man ja auch Y und A als stärker verbunden bezeichnen gegenüber X und A.

Wie aus den bisherigen Ausführungen zu entnehmen ist, nimmt die Zusammengehörigkeit ceteris paribus proportional mit der Vergrößerung von Erwerbstätigenzahlen und proportional mit der Vergrößerung von Beschäftigtenzahlen ab. Daraus ist zu schließen: Die Pendlerzahl muß dividiert werden durch das Produkt, das durch Multiplikation der Erwerbstätigenzahl des Startgebietes mit der Beschäftigtenzahl des Zielgebietes gewonnen wird. Formelmäßig sieht diese Aussage folgendermaßen aus:

$$Z_v = \frac{P}{\text{Erw} \cdot \text{Besch}}$$

wobei Z_v eine Abkürzung für Zusammengehörigkeit als Versuchsmessung, P eine Abkürzung für Pendleranzahl, Erw eine für die Erwerbstätigenanzahl des Startgebietes und Besch eine Kurzform für die Beschäftigtenzahl des Zielgebietes darstellt.

Eine gleichzeitige Verdopplung von Erwerbstätigen und Beschäftigten führt also bei bleibender Pendlerzahl zu einer Viertelung von Z_v . Nicht nur aus der Formel, sondern auch aus der Graphik kann dieses abgelesen werden. In der Graphik bedeutet Verdopplung an Start und Ziel nämlich soviel wie eine Verschmelzung der Stadtteile X und Y sowie der Stadtteile A und B. Da dort aber gemäß der neuen Voraussetzung, daß an der Pendlerzahl von 10 sich nichts geändert hat, 3 der 4 Pendlerpfeile ignoriert werden müssen, ist die Verbindungsintensität, d.h. die Zusammengehörigkeit, die vorher über alle 4 Beziehungen gleich stark war, auf ein Viertel geschrumpft.

Zu beachten ist, daß Z -Werte nicht nur dann größer werden, wenn der Pendleranteil an Erwerbspersonen und/oder an Beschäftigten steigt, sondern auch, wenn die denselben Pendleranteil bewirkende Anzahl von Erwerbspersonen und/oder Beschäftigten kleiner wird. Analog der Tatsache, daß in einem kleinen Haushalt oder Betrieb durchschnittlich ein intensiverer Kontakt des einzelnen Menschen zu jedem anderen besteht als in einem größeren, ist es notwendig, daß auch in die Z -Formel neben einem Pendleranteil noch eine reziproke Zahl von Personen eingeht.

3. Formeln für übersichtliche Zahlen und mit Pendlergegenströmen

Zu prüfen ist, ob Z_v schon übersichtliche Zahlen ergibt oder hierfür noch mit einer Konstanten versehen werden sollte. Die Extremwerte sind 0 und 1. Über 1 kann Z_v nicht steigen, da P nie größer als Erw oder Besch werden kann und zwar nicht einmal größer als der kleinere Wert von beiden. Z_v hat nur dann den Wert 1, wenn $P = \text{Erw} = \text{Besch} = 1$. Da sich als Bezugsräume statistische Bezirke empfehlen, wie sie in der VZ 61 üblich waren und da Erwerbstätigen- und Beschäftigtenzahlen der räumlichen Untersuchungseinheiten besonders häufig zwischen 1000 und 20000 bis 30000 liegen und Pendlerströme in der Regel einen Anteil von 0,02 bis 10% darstellen, ergeben sich als häufige Werte für Z_v solche zwischen

$$\frac{5}{20000 \cdot 30000} = 0,0000001 \text{ und etwa}$$

$$\frac{1000}{10000 \cdot 10000} = \frac{10}{1000 \cdot 1000} = 0,00001.$$

Um besser lesbare Zahlen zu erreichen, empfiehlt es sich daher, anstatt Z_v einen Wert Z zu ermitteln, der 1 Mio mal so groß ist, d.h. die Konstante 1 Mio zusätzlich in der Formel aufweist. Also ist $Z = 1 \text{ Mio} \frac{P}{\text{Erw} \cdot \text{Besch}}$; Z hat Normalwerte zwischen 0,01 und 10 und die Extremwerte 0 und 1 Mio.

Der Normalzahlenbereich 0,01 bis 10 ist groß genug, um Ungenauigkeiten von 1% ohne Verwischung der exakten Werte zu verkraften¹⁾.

Obige Ausführungen haben nicht expressis verbis berücksichtigt, daß Zusammengehörigkeit nicht nur durch einen wechselseitig bindenden Pendlerstrom, sondern fast immer zusätzlich durch einen gegenläufigen Pendlerstrom bestimmt wird.

1) Ein Rechenschieber üblicher Länge reicht daher zur Berechnung aus.

Man würde mit falschen Bezugsgrößen arbeiten, wenn man einfach in der erläuterten Formel ceteris paribus die Größe P um den Gegenstrom vergrößern würde. Erw und Besch waren ja eben als Erwerbstätige des Startgebietes bzw. als Beschäftigte des Zielgebietes definiert worden, also jeweils nur eines der beiden Gebiete. In die Formel sind daher neben den Gegenpendlern noch die Zahlen der zum Gegenstrom gehörigen Erwerbstätigen und Beschäftigten einzu-beziehen.

Die Einbeziehung läßt vielmehr zwei Möglichkeiten unkomplizierter Lösung zu, da auch die Addition des Z-Wertes vom Rückstrom zu dem des Hintromes wegen des u.U. unterschiedlichen Gewichtes der beiden nicht akzeptabel ist. Entweder werden die addierten Pendler (Zähler) zu den addierten Erw·Besch (Nennern) in Beziehung gesetzt und damit die Formel

$$Z_{E.B} = \frac{P_{i \rightarrow j} + P_{j \rightarrow i}}{Erw_i \cdot Besch_j + Erw_j \cdot Besch_i} \cdot 1 \text{ Mio}$$

benutzt. Das würde zu dem undefinierten Ergebnis "Null dividiert durch Null" führen im Fall reiner Wohngebiete bzw. reiner Arbeitsstättengebiete, d.h. der Unmöglichkeit von Pendlerbeziehungen im Berufsverkehr.

Oder es werden unter Beibehaltung des Zählers Erwerbspersonen + Beschäftigte der beiden räumlichen Einheiten miteinander multipliziert und durch 2 dividiert. Die Halbierung ist notwendig für die Vergleichbarkeit mit Z, weil die Pendlerzahl (Zähler) in dieser Formel durchschnittlich verdoppelt, der Nenner aber im Durchschnitt vervierfacht wird. Die zweite Formel lautet also

$$Z_{E+B} = \frac{P_{i \rightarrow j} + P_{j \rightarrow i}}{(Erw_i + Besch_i) \cdot (Erw_j + Besch_j)} \cdot 2 \text{ Mio.}$$

Sie bringt die Unmöglichkeit von Pendlerbeziehungen zwischen reinen Arbeits- bzw. Wohnbezirken nur im Zähler zum Ausdruck.

M.E. ist $Z_{E.B}$ als Maßzahl, welche die Ausnutzung der Möglichkeiten des Pendelns zeigt, objektbetonend und Z_{E+B} als Maß der Verflechtung von Wohn- und Arbeitsstätten zweier Gebiete objektbezogen, ohne den Raumcharakter in den Hintergrund treten zu lassen. Z_{E+B} ist zu bevorzugen.

Der eben geführte Vergleich von $Z_{E.B}$ und Z_{E+B} wirft die Frage auf, ob nicht eine ganz andere Relativierung die richtige ist. Dazu ein Schema, das weitere Möglichkeiten enthält:

	flächen- bezogen	objekt- bezogen	objekt- betonend
Technik			
Individuum		Z_{E+B}	$Z_{E.B}$
Gemeinschaft			
Wirtschaft			

"Technik" würde Verwendung von Fahrzeugeinheiten, "Gemeinschaft" die von Haushalten bzw. Betrieben und "Wirtschaft" die von Arbeitseinkommen, jeweils an Stelle von Pendlern, bedeuten. "Flächenbezogen" heißt Division durch das Produkt der Flächen von i und j. Doch muß Z den Menschen als Bedürfnisträger im Zähler und Nenner berücksichtigen, so daß alle hier zusätzlich aufgezeigten Möglichkeiten ausscheiden.

4. Zusammenfassung zu Wohn-Arbeits-Raumeinheiten

Die Zusammengehörigkeit eines statistischen Bezirkes mit jedem einzelnen anderen sagt nicht ohne weiteres, welche 3 oder mehr Bezirke am ehesten als funktionale Einheit zu sehen sind, d.h. in höherem Maße einen Arbeitsmarkt ergeben als eine andere Zusammenstellung von Bezirken. Nun müssen Versuche angestellt werden, Wohn-Arbeits-Raumeinheiten schärfer abzugrenzen.

Als eine Möglichkeit bietet sich an, kleinste Raumeinheiten ähnlich der Graphenanalyse ganz konsequent nach der Stärke der Zusammengehörigkeit zusammenzufassen, so wie man Tabellenwerte bei notwendigen Gruppenbildungen für kartographische Zwecke derartig gruppiert, daß die größten Lücken für Grenzbeziehungen benutzt werden. Dabei ist die Kenntnis nahezu sämtlicher zwischenbezirklicher Pendlerströme sowie eine laufende Neuberechnung von Z-Werten notwendig, weil sich die Zusammengehörigkeit mit einer dritten Raumeinheit meistens erheblich verändert, wenn eine Einheit durch Zusammenfassung mit einer benachbarten zweiten bedeutend vergrößert wird. Da die Zusammengehörigkeit mit wachsender Entfernung normalerweise deutlich abnimmt und dieser Rückgang besonders stark zu verzeichnen ist, wenn die Zusammengehörigkeit bei den ersten Zusammenfassungen besonders hoch liegt, besteht eine große Wahrscheinlichkeit, räumliche Arbeitsmärkte von nicht allzu unterschiedlicher Größe zu ermitteln. Stellte man eine ländliche Siedlung, die mit ihrer Nachbarschaft durch schwache Pendelbewegungen verbunden ist, einem Gebiet bedeutenden großstädtischen Einflusses, etwa einer Stadtregion im Sinne Boustedts, gegenüber und bezeichnete beide als Wohn-Arbeits-Raumeinheiten oder ähnlich, dann wäre mit ziemlicher Sicherheit nichts über die innere arbeitsmarktliche Zusammengehörigkeit der beiden Räume gesagt. Denn wenige Pendler zwischen einem Dorf und seiner nächsten Umgebung reichen aus, um einen intensiveren Kontakt darzustellen, als er innerhalb einer "Stadtregion" zwischen ihren Vierteln und Vororten als Durchschnittswert vorkommt. Eine Person kann ja von Wohn- und Arbeitsstätte her nur selten mit mehr als 2 Raumeinheiten zu tun haben. Ihr fehlen also solche Kontakte mit den meisten anderen Einheiten. Deswegen fehlt es dem einzelnen Bezirk oder Ort zwar nicht an den vielfältigen Beziehungen. Diese sind dann aber um so weniger intensiv.

Unter Verzicht auf die Relativierungen, die in Z enthalten sind, erhält man die starke Streuung von Größen der (räumlichen) Arbeitsmärkte, wie sie um den Zweiten Weltkrieg in den bahnbrechenden Untersuchungen von Hartke anzutreffen sind. Dort werden im wesentlichen Einzugsgebiete großer Arbeits-

zentren von Gemarkungen unterschieden, die für sich ziemlich autark seien. Nachbardörfer im hessischen Bergland sind aber in der Regel eher ein Lebensraum hinsichtlich des Berufsverkehrs als das Rhein-Main-Gebiet von Ingelheim bis Gelnhausen und von Bad Nauheim bis Bensheim als ganzes. Denn was hat Mainz mit Gelnhausen und Frankfurt mit Ingelheim schon noch an arbeitsmarktlichem Kontakt? Wenige Pendler zwischen zwei Nachbardörfern wirken, wie gesagt, auf ihre unscheinbaren Start- und Zielgebiete stärker verklammernd.

Aus der Zusammengehörigkeit der Arbeitsmarktgebiete mit Teilen ihrer selbst oder mit draußen gelegenen Gebieten (Bezirken), aus den bevorzugt benutzten Verkehrsmitteln, der Sozial- und Wirtschaftsstruktur, den Werkswohnungen (soweit bekannt) und anderem mehr lassen sich Typen von Arbeitsmärkten konstruieren, mit deren Hilfe eine Kombinationsdarstellung der vorher gefundenen Unterschiede zwischen Untersuchungsräumen versucht werden kann.

Für eine Zusammenfassung von Bezirken zu Arbeitsmärkten nach dem Kriterium der Stärke der Zusammengehörigkeit sieht das genauere Vorgehen, wenn genügend Pendlerströme bekannt sind und der Rechenaufwand nicht zu groß wird, folgendermaßen aus. Die am stärksten zusammengehörigen zwei Bezirke bilden den Beginn der Betrachtung. Sie sind zusammenzufassen, wenn sie nennenswert aneinandergrenzen. Befindet sich ein Bezirk oder befinden sich mehrere Bezirke dazwischen, so ist dieser bzw. sind diese einem der beiden oder beiden derartig zuzuordnen, daß sich eine möglichst geringe Zusammengehörigkeit ergibt. Ist dieser Z-Wert immer noch der höchste, dann sind die bisher betrachteten Bezirke sämtlich zusammenzufassen, andernfalls sämtlich getrennt zu lassen. Wenn als Ergebnis dieser Prozedur die am stärksten zusammengehörigen zwei Bezirke getrennt bleiben, ist dieselbe Betrachtung mit den Bezir-

ken anzustellen, die am zweitstärksten aufeinander orientiert sind. Erfolgt auch hier keine Zusammenfassung, so ist die drittintensivste Beziehung zu untersuchen usw., bis das erste Erkennen einer größeren räumlichen Einheit geglückt ist.

Der Z-Wert bedarf jedoch bei großer Ausdehnung von Siedlungsflächen innerhalb eines Bezirkes oder beider Bezirke einer räumlichen Differenzierung, bevor er für das Zusammenfügen von Bezirken benutzt wird. Mangels Vorliegens statistischer Unterlagen kann es sich hierbei aber nur um die Ermittlung wahrscheinlicher (d.h. nicht gesicherter) Werte handeln. Es muß nach Möglichkeit die Gravitation berücksichtigt werden, d.h. die Normalerscheinung, daß der näher am anderen Bezirk gelegene Teil des einen Bezirkes mit jenem eine stärkere Zusammengehörigkeit hat als der weiter entfernte Teil. Von welcher Siedlungsflächengröße ab sich die innerbezirkliche Differenzierung lohnt, hängt etwas von der Personendichte und einigen weiteren Faktoren ab, vor allem aber von dem Abstand der zwei Bezirke. Zwei Kilometer Länge der Siedlungsfläche sind für Nachbarbezirke sicherlich ein Grund zur Unterteilung, für andere noch nicht.

Zweckmäßigerweise werden mittels Interpolation zwischen bekannten Punkten im Koordinatensystem Profile der Z-Werte erstellt, aus denen die gesuchten Z-Werte unter Modifikationen durch eigene Ortskenntnis abgelesen werden.

Nachdem die erste Zusammenfassung von zwei oder mehr Bezirken erfolgt ist, kann nicht ohne weiteres die nächststärkste Zusammengehörigkeit zur Bildung größerer räumlicher Einheiten nach der bisher beschriebenen Vorgehensweise untersucht werden; denn die bereits vorgenommene Zusammenfassung nötigt zur Berechnung von Z-Werten, die sich auf die neue räumliche Einheit beziehen, und läßt einige der alten Werte gegenstandslos werden. Durch die

zweite Gebietszusammenlegung wird entweder die erste Gebietsvergrößerung verstärkt oder ein zweiter Ansatzpunkt geschaffen, der im Zuge weiterer Zusammenfassungen u.U. ein größerer Arbeitsmarkt wird. Auf jeden Fall läßt sich die Vergrößerung der räumlichen Einheiten soweit fortsetzen, bis nur noch zwei Raumeinheiten im Untersuchungsraum übrig sind. Diese können von äußerst unterschiedlicher Größe sein, so daß dann die aussagekräftige Darstellung von Arbeitsmärkten überschritten ist. Doch ändert dies nichts daran, daß auch der Z-Wert der zwei zuletzt erhaltenen Raumeinheiten noch Erkenntniswert hat, wenn der Untersuchungsraum einigermaßen adäquat den Arbeitsmärkten abgegrenzt ist.

5. Probleme extremer Verhältnisse

Wenn für eine einzelne Person Wohn- und Arbeitsplatz identisch sind, so könnten diese "Plätze" als Arbeitsmarkt angesehen werden. Weil dieser Fall aber in den statistischen Bezirken meistens für 5 bis 10% der Erwerbspersonen (Beschäftigten) zutrifft, würden diese "Plätze" zwar sehr häufige Einsprengsel in größere Märkte bedeuten, ihre Häufigkeit aber würde für die Abgrenzung der eigentlich gesuchten größeren Märkte nichts aussagen. Immerhin erscheint deshalb die Berechnung von Zusammengehörigkeit einer Raumeinheit mit sich selbst, sie sei Selbstbezogenheit genannt, von zweifelhaftem Wert.

"Märkte" in der Größe von wenigen Gebäuden oder einem Baublock sind nach den bisherigen Erfahrungen die größten Einsprengsel innerhalb eines statistischen Bezirkes. Sie entstehen im allgemeinen nur bei der Existenz von größeren Anstalten (100 bis 1000 erwerbstätigen Insassen). Ein evtl. vorhandener Markt von kaum mehr als 1000 Personen, der durch eine statistische Bezirksgrenze zerteilt ist, macht

sich mit sehr großer Wahrscheinlichkeit in einer auffallend großen Zusammengehörigkeit der betroffenen Bezirke bemerkbar. Doch dürfte in den Fällen der großen Anstalten und der Zerteilung durch Grenzen großer statistischer Bezirke die Beobachtung der realen Verhältnisse solange unverzichtbar sein, als keine wesentliche Verfeinerung der Marktfindungsmethode gelungen ist. Aber auch damit kann bei der Verwendung der Bezirke der VZ 61 die Ermittlung vorhandener Märkte, die nur etwa 100 Personen groß sind, nicht sichergestellt werden. Da zu den bisher genannten Sicherungen noch der Effekt hinzutritt, daß ein besonders hoher Z-Wert zweier Gebiete sich senkend auf die übrigen Z-Werte mit den beiden Gebieten auswirken muß, kann das Ergebnis bei Verwendung vorhin gezeigter aufwendiger Methode für Märkte von mehr als 1000 Personen als gesichert gelten.

6. Hilfsweise Zusammenfassungsmethode

Die Beschaffung der Zahlen für nahezu sämtliche Pendlerströme, das Neuerrechnen zahlreicher Z-Werte nach jeder Zusammenfassung statistischer Bezirke und die Ermittlung interpolierter Zahlen bedeuten einen erheblichen Aufwand. Wenn dieser, wie im folgenden vergleichenden Beispiel Essen - Hannover nicht möglich ist, müssen die Rechenoperationen vermindert und im Rahmen des Möglichen durch Beurteilungen aufgrund von anderen Tabellenwerten und Beobachtungen ersetzt werden.

Es läßt sich dann m.E. eine Verringerung der Exaktheit der Ermittlung nicht vermeiden. Sowohl ein nicht auf Pendlerberechnungen beruhendes Auswählen unter den Bezirken (bzw. Gemeinden), denen man die Eigenschaft zubilligt, als Ausgangspunkt für Zusammenfassungen zu dienen, als auch das Zusammenfassen von mehr als 2 Raumeinheiten, bevor eine neue Z-Berechnung erfolgt, können je nach den individuellen räumlichen Verhältnissen andere Ergebnisse als das richtige bringen. Und eine Kontrolle der Richtigkeit könnte nur da-

durch erfolgen, daß doch ein aufwendiges Verfahren benutzt wird.

Der Nachteil der Rechenvereinfachungen, möglicherweise nicht die richtige arbeitsmarktliche Abgrenzung aufzuzeigen, läßt sich am sinnvollsten dadurch mildern, daß neben dem Berufsverkehr bestehende andere Faktoren für Gliederungen in Lebensräume zur Auswahl von Ausgangspunkten und Minderung der Zusammenfassungs- oder Erweiterungsschritte Beachtung finden. Treffpunkte und Sammelstrecken des Personennahverkehrs mit Straßenbahn, Bus, Pkw, Rad oder anderen Fahrzeugen sowie in der Form des Fußgängerverkehrs zeigen die Schwerpunkte von Lebensräumen und damit die Ausgangsgebiete am zuverlässigsten an. Der Handel als Großhandel, Einzelhandel und Handelsvermittlung ist das am besten faßbare Indiz hierfür, wenn auch nur aus amtlichen Zählungen; die Besiedlungsdichte, die durch Beobachtung an Ort und Stelle leicht abgeschätzt werden kann, hilft bei der Erkenntnis mit. Ohne Festlegung von Mindestausstattungen mit Handel (pro Einwohner z.B.) kann das nicht gelingen. Auch ist ein Höchstwert für Z zweckmäßig, bei dessen Überschreitung durch Beziehungen von zwei Verkehrsschwerpunkten nach einem statistischen Bezirk eine Zusammenfassung der zwei Schwerpunkte vorweggenommen bzw. - im Falle sehr unterschiedlicher Siedlungsdichte - auf den weniger dicht bebauten Schwerpunkt als Ausgangspunkt verzichtet wird.

Ländliche Verhältnisse eignen sich wegen der meist klar abgrenzbaren Siedlungsgebiete am besten zur Ermittlung eines Mindestwertes für das Verhältnis Handelsbeschäftigte zu Einwohner. Wo die Grenzen von siedlungsgeographischen Einheiten sehr unklar werden, muß die Ortskenntnis, d.h. die eigene Anschauung, helfen. Als Ausweichkriterium oder Alternative kommt die Konzentration von Beschäftigten jeglicher Art an einigermaßen verkehrsgünstigen Punkten in Betracht.

Ob mehrere Bezirke zusammen als Ausgangsgebiet dienen sollen, stellt sich vor allem in Großstädten als Frage. M.E. ist von

dem völlig unbestrittenen großstädtischen Raum auszugehen, zu dem in der Regel nur die Fläche der mittelalterlichen Altstadt (soweit vorhanden), die City (soweit nicht schon mit der Altstadt identisch) und diejenigen nächstgelegenen Viertel gehören, deren berufsverkehrlicher Kontakt mit allen Teilen des Untersuchungsraumes relativ gleichmäßig ist.

Die anschließende schrittweise Vergrößerung (fortschreitende Zonierung) geht mangels bewiesener günstigster Grenzwerte von Z nach Erfahrungswerten so vor sich, daß mit dem unbestrittenen Raum die Gebiete zusammengefaßt werden, deren Z-Wert über 3 liegt. Dem so vergrößerten Gebiet sind die Bezirke hinzuzurechnen, die mit diesem neuen Gebiet eine größere Zusammengehörigkeit als 3 aufweisen; und bei diesem zuletzt ermittelten Gebiet ist die Zusammengehörigkeit von mehr als 2 analog anzuwenden. Soweit mit $3 > Z > 2$ Überschneidungen von Marktgebieten entstehen, erfolgt keine Zusammenfassung der Ausgangsgebiete. Es entscheidet dann der höhere Z-Wert über die Zuteilung der Bezirke zu einem der Ausgangsgebiete (ausgewählten Schwerpunkte). Wegen der Ausgleichswirkung der jeweils nachfolgenden Zusammenfassung ergibt sich trotz der suboptimalen Abgrenzungen statistischer Bezirke und der nicht ganz ohne Willkür getroffenen Wahl der Grenzwerte (3 und 2) eine Marktangrenzungs- und Marktgrenzung, die mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit richtig ist.

7. Vergleich Essen/Hannover

Im Raum Essen nimmt die Zusammengehörigkeit bei zunehmender Entfernung rapide ab; hierin kann bereits ein Hinweis erblickt werden, daß die Essener Wohn-Arbeits-Raumeinheiten wahrscheinlich relativ klein sind. Die durch Zusammenfassungen ermittelten Marktgebiete lassen (trotz mancher Unsicherheiten) die generelle Gültigkeit der Aussage erkennen. Der Arbeitsmarkt Hannover ist mit rd. 0,7 Mio Erwerbspersonen + Beschäftigten größer als diejenigen sechs Märkte zu-

sammengenommen, die sich hauptsächlich das Gemeindegebiet Essen teilen. Diese sechs Wohn-Arbeits-Raumeinheiten sind mit zusammen knapp 200 km² nicht einmal halb so groß wie die eine hannoversche.

Rechnet man durchweg einmal statt nach Kilometern oder Minuten mit Wohn-Arbeits-Raumeinheiten als Meßgröße für Entfernungen, so sind folgende paarweise genannten statistischen Bezirke und Gemeinden jeweils als etwa gleich weit entfernt vom Rand des Marktes Essen bzw. Hannover anzusehen:

Nördl. Essener Altstadt	=	Empelde
Rellinghausen	=	Misburg
Dellwig	=	Pattensen
Werden	=	Gehrden
Fulerum	=	Isernhagen
Kettwig	=	Wennigsen
Mitte Oberhausen	=	Wunstorf
Sterkrade	=	Neustadt
Mitte Gelsenkirchen	=	Mehr als 20 km von Hann.-Mitte

Diese Gleichsetzung ist wegen der Bedeutung der Arbeitsmärkte als wichtiger Faktor der Lebensräume von nicht leicht überschätzbarer Aussagekraft.

8. Untergliederung von Verdichtungsräumen

Das Konzept der Zusammengehörigkeit scheint mir eine Lücke auszufüllen: Größere funktionale Räume können mit ihm in relativ (!) selbständige Teile untergliedert werden. Daß dies mit den sonst erfolgreich erprobten Konzepten der Ballungsräume Isenbergs und der Stadtregion Boustedts nicht möglich ist, wird in der praktischen Arbeit an der Verwaltungsreform und der gebietlichen Entwicklung allgemein als unbefriedigend empfunden, wenn auch bisher mangels akzeptabler Lösungen kaum öffentlich geäußert. Als Vorschlag zur Lösung ist hiermit das Konzept der Zusammengehörigkeit zur Diskussion gestellt.

Diskussionsbeiträge

Dem Vortrag von Herrn Dierschke folgte eine lebhafte Diskussion, wobei folgende Fragen im Vordergrund standen:

- Ist der Begriff der "Zusammengehörigkeit" klar definiert?
- Ist die Sinnhaftigkeit (Sachlogik) dieser Definition nachgewiesen oder zumindest plausibel gemacht?
- Entsprechen die mathematischen Formulierungen den vom Verfasser angestrebten Aussagen?

Folgende Diskussionsbeiträge wurden in überarbeiteter Form zur Verfügung gestellt:

Carsten Coordes:

Die Arbeit versucht, die von Boustedt angewandten Kriterien zur Abgrenzung von Stadtregionen zu verfeinern, die bisher zweifellos nicht vorbehaltlos zur Grundlage von Planungs- oder Verwaltungseinheiten gemacht werden konnten, als solche aber auch nie gemeint waren. Dabei wird die Bedeutung kleinerer Zentren gegenüber dem Einfluß größerer hervorgehoben und in Formeln gefaßt, die das gewünschte Ergebnis erbringen.

Bei der Diskussion wurde allerdings eine klare inhaltliche Definition dessen vermißt, was unter arbeitsmarktlicher Zusammengehörigkeit zu verstehen ist oder wozu die gewonnenen Kriterien dienen sollen. Dies drückt sich insbesondere in der daraus folgenden starken Unanschaulichkeit der Hauptkennziffer Z_{E+B} = Zusammengehörigkeit aus. Beispiel:

Aus dem Ort A pendeln alle 10 Erwerbspersonen nach Ort B aus; aus C pendeln alle 10000 Erwerbspersonen nach D. Als Zusammengehörigkeit wird jedoch ermittelt:

$$Z_{A/B} = \frac{10 \times 2 \text{ Mio}}{10 \times 10} = 200000$$

$$Z_{C/D} = \frac{10000 \times 2 \text{ Mio}}{10000 \times 10000} = 200$$

Das heißt, für den gleichen Sachverhalt einander unmittelbar zugeordneter Wohn- bzw. Arbeitsbereiche ergeben sich absolut unterschiedliche Kennziffern. Untersuchungsergebnisse aus Räumen hoher bzw. geringer Bevölkerungsdichte sind daher nicht miteinander vergleichbar. Wenn in einem ländlichen Raum von 100 Erwerbspersonen in A nur eine Erwerbsperson in den entfernten Ort B mit 100 Arbeitsplätzen fährt und umgekehrt, so weist die Rechnung die gleiche arbeitsmarktliche Zusammengehörigkeit auf wie wenn in einem Verdichtungsraum von 10000 Erwerbspersonen des reinen Wohnortes C alle in den benachbarten Arbeitsort D auspendeln:

$$Z_{A/B} = Z_{C/D} = 200$$

Ein Verdienst der Arbeit kann allerdings darin gesehen werden, daß sie all denen, die versuchen, in scheinbarer Nachfolge Boustedts Verwaltungsneugliederungen anhand von "Verflechtungsbereichen", die auf Pendleranteilen beruhen, durchzuführen, ein mathematisches Modell gegenüberstellt, das zu anderen Ergebnissen führt. Beide sind jedoch zur Klärung dieser Fragen ungeeignet, da dazu die inhaltliche Auseinandersetzung mit der Funktion der jeweils zu bildenden Einheiten erforderlich ist.

Karin Peschel:

Herr Dierschke verwendet in seinem Vortrag einen Index für die "arbeitsmarktliche Zusammengehörigkeit" (Dierschke) von Verdichtungsräumen, der m. E. den von ihm selbst an ein solches Maß gestellten Anforderungen nicht entspricht. Der Grundgedanke Herrn Dierschkes besteht darin, zur räumlichen Abgrenzung von Arbeitsmärkten und zur Beschreibung "zusammengehörender Wirtschaftsräume" (Dierschke) die Zahl der Berufspendler heranzuziehen. Als Berufspendler werden diejenigen Erwerbstätigen bezeichnet, die in einem irgendwie definierten Startgebiet wohnen und in einem ebenfalls definierten Zielgebiet arbeiten. Die Abgrenzung der von Herrn Dierschke untersuchten Start- und Zielgebiete folgt - soweit

ich sehe - den gegebenen statistischen Möglichkeiten. Die Zusammengehörigkeit zweier Räume ist nach Dierschke um so stärker, je breiter die Pendlerströme zwischen diesen Räumen sind, wobei aber eine Relativierung insofern vorgenommen werden müsse, als es notwendig sei, "...bei Variation der Beschäftigten- oder Erwerbstätigenzahl des Ziel- bzw. Startgebietes im gleichen Prozentsatz auch den verbindenden Pendlerstrom zu variieren." (Manuskript, S. 2).

Wenn ich Dierschke richtig interpretiere, wäre die engstmögliche Zusammengehörigkeit zwischen zwei Orten i und j dann gegeben, wenn sämtliche in i wohnenden Erwerbstätigen (E_i) Beschäftigte in j (B_j) und dementsprechend Pendler von i nach j sind und umgekehrt. Für den Fall engstmöglicher Zusammengehörigkeit zweier Orte i und j würde also gelten:

$$E_i = B_j = P_{ij} \quad \text{und} \quad E_j = B_i = P_{ji}$$

Aufgrund dieser Definition läßt sich als Maß für die Zusammengehörigkeit zweier Gebiete (Z_{ij}) folgender Index konstruieren:

$$Z_{ij} = \frac{\frac{P_{ij}}{E_i} \cdot B_j + \frac{P_{ji}}{E_j} \cdot B_i}{B_i + B_j} \cdot 100$$

Er nimmt in dem oben definierten Fall engstmöglicher Zusammengehörigkeit den Wert 100 an, in allen anderen Fällen liegt er darunter.

Gegen die Verwendung eines solchen Index als Maß für die "arbeitsmarktliche Zusammengehörigkeit" läßt sich eine Reihe von Einwänden geltend machen. Ihre Behandlung übersteigt den Rahmen dieser Anmerkungen. Deshalb sei hier lediglich auf zwei Probleme hingewiesen: Erstens trifft die Bezeichnung "arbeitsmarktliche Zusammengehörigkeit" den mit einem solchen Index abgebildeten Sachverhalt nur

unvollkommen, da die Werte des Index von sämtlichen Faktoren, welche die Verteilung der wirtschaftlichen Aktivitäten im Raum bestimmen, abhängen können. Zweitens ist die Abgrenzung der Gebiete, deren Zusammengehörigkeit untersucht wird, auf die Werte des Index nicht ohne Einfluß.

Paul A. Mäcke:

Ein Index, der die Zusammengehörigkeit (d. h. doch eigentlich die Verflechtung) von Räumen in irgendeiner Hinsicht kennzeichnen soll, muß dimensionsecht oder dimensionsunabhängig sein, und so ist die Konstruktion von Fräulein Peschel zu begrüßen, die in ihrem Diskussionsbeitrag einen echten (dimensionslosen) Maßstab einführt.

In diesem Zusammenhang ist es vielleicht interessant, darauf hinzuweisen, daß Verflechtungen jeglicher Art gut mit Gravitationsansätzen beschrieben werden können. Das Verflechtungsminimum deutet dabei mögliche Grenzbeziehungen an.

Mit Hilfe der einzuhaltenden Nebenbedingungen ist ein Gravitationsansatz immer dimensionsecht zu gestalten, z. B. in der einfachen Schreibweise (nur eine von den

Nebenbedingungen

$$\sum_k P_{ik} = E_i$$

$$\sum_h P_{hj} = B_j$$

(ge
einführt):

$$P_{ij} = E_i \frac{B_j \cdot w_{ij}^{-\alpha}}{\sum_k [B_k \cdot w_{ik}^{-\alpha}]}$$

Jeder sieht leicht ein, daß dieser (hier mit Bruchstrich, d.h. als **Split-Modell**) geschriebene Ausdruck dimensions-echt ist. Dies gilt auch noch bei der üblichen, prag- matischen Berücksichtigung beider Nebenbedingungen:

$$P_{ij} = 0,5 \cdot E_i \cdot B_j \cdot w_{ij}^{-\alpha} \left[\frac{1}{\sum_k [B_k \cdot w_{ik}^{-\alpha}]} + \frac{1}{\sum_h [E_h \cdot w_{hj}^{-\alpha}]} \right]$$

Was bedeutet nun der Index von Herrn Dierschke im Lichte der Gravitationsverflechtungen im Planungsraum?

Wir haben uns zu erinnern, daß wir die Gravitations- konstante aus den Nebenbedingungen als Ausdruck

$$k = 0,5 \left[\frac{1}{\sum_k [B_k \cdot w_{ik}^{-\alpha}]} + \frac{1}{\sum_h [E_h \cdot w_{hj}^{-\alpha}]} \right]$$

herleiten und daher übersichtlich wie folgt ver- gleichen können:

$$P_{ij} = k \frac{E_i \cdot B_j}{f(w_{ij})} \stackrel{!}{=} Z_{ij} \cdot 10^{-6} \cdot E_i \cdot B_j$$

Der Index Z von Herrn Dierschke ist also nichts weiteres als

$$Z_{ij} = \frac{k \cdot 10^6}{f(w_{ij})}$$

Dies deutet immerhin an, daß der Index umgekehrt proportional der für den betrachteten Zweck (z.B. Arbeitsmarkt Betrachtung) gültigen Widerstandsfunktion, z.B. $f(w_{ij}) = w_{ij}^\alpha$, ist. Dies muß auch so sein, und bei den von Herrn Dierschke in Bildern gezeigten Beispielen war deutlich eine Abnahme der Zugehörig- keiten mit größer werdender Distanz festzustellen. Im übrigen ist der Wert wenig übersichtlich, vor allem hinsichtlich seiner Dimension, was sofort ein- leuchtet, wenn man k einsetzt:

$$Z_{ij} = 0,5 \cdot 10^6 \cdot w_{ij}^{-\alpha} \left[\frac{1}{\sum_k [B_k \cdot w_{ik}^{-\alpha}]} + \frac{1}{\sum_h [E_h \cdot w_{hj}^{-\alpha}]} \right]$$

Ich finde es einfacher und vor allem richtiger, die vorhandenen Programme zu nutzen und für jede räumliche Zuordnung zweckspezifische Gravitationsansätze, die alle konkurrierenden Quellen und Ziele im Planungsraum simultan behandeln, durchzurechnen und die Verflechtungsminima zu bestimmen.

Dieter Frick

Zur Planung der Flächennutzung im regionalen Maßstab

0. Einleitung

Dies ist ein Arbeitsbericht über den Versuch, die Planung der Flächennutzung im regionalen Maßstab systematisch in die wichtigsten dabei zu vollziehenden Gedankenschritte zu zerlegen. Ziel dieses Versuchs ist es, die herkömmlich von Architekten und Städtebauern betriebene Art der Flächennutzungsplanung genauer zu reflektieren, stärker zu operationalisieren und besser in den Zusammenhang der kommunalen und regionalen Gesamtplanung (Entwicklungsplanung) einzuordnen. Es geht dabei um die Beziehung zwischen den wichtigsten Voraussetzungen und den wichtigsten Aussagen, die ein Flächennutzungsplan machen kann oder machen sollte. Der Anlaß zu diesem Versuch ist sowohl praktischer als auch didaktischer Art. Praktischer Art insofern, als daraus das Konzept zum Vorgehen bei der Aufstellung eines regionalen Raumordnungsplans mit bestimmt werden soll. Didaktischer Art insofern, als daraus klar hervorgehen soll, was ein sich auf die Flächennutzung beziehender Teilplan bedeutet und wie man ihn erstellen kann.

Aus dem Titel geht bereits hervor, daß "Flächennutzungsplanung" hier nicht auf die Definition gemäß Bundesbaugesetz beschränkt bleibt, sondern als auf die regionale Ebene erweitert behandelt wird. Dies ist nicht nur sachlich notwendig sondern auch instrumentell möglich, insbesondere wenn man an die zunehmende Verklammerung von Bauleitplanung und Regionalplanung in einigen der neueren Landesplanungsgesetze denkt. Ebenso wird "Flächennutzungsplanung" hier nicht abstrakt auf die potentielle Inanspruchnahme von Flächen für bestimmte Nutzungsarten begrenzt gesehen, sondern erweitert auf die Investitionen für technische Anlagen und Einrichtungen, welche die für eine Fläche vorgesehene Nutzung erst tatsächlich möglich machen. Die Verbindung von Flächennutzungsplanung mit Investitionsplanung entspricht dem, was G. Curdes mit "Positivplanung" bezeich-¹⁾

1) vgl. G. Curdes, Zu instrumentellen und institutionellen Problemen der Entwicklungsplanung, Seminarberichte der GFR, Heft 4/1970