

Methoden der empirischen Mobilitätsforschung

Gliederung

1. Verkehr als interdisziplinäres Forschungsfeld
2. Historische Entwicklung der Verkehrsgeographie
3. Definitionen des Verkehrs
4. Aufgabenfelder der Verkehrsgeographie
 - 4.1. Teildisziplin der Naturgeographie
 - 4.2. Teildisziplin der Sozialgeographie
 - 4.3. Teildisziplin der Wirtschaftsgeographie
5. Verkehr im Raum aus wirtschaftsgeographischer Sicht
6. Einordnung und Definition des Begriffes „Mobilität“
 - 6.1 Mobilität von Personen
 - 6.2. Mobilität von Gütern
7. Empirische Erfassung der Mobilität von Personen
 - 7.1. Erfassung an der Quelle
 - 7.2. Erfassung im Verkehrsfluss
 - 7.3. Erfassung am Ziel
8. Empirische Erfassung der Mobilität von Gütern
9. Die Anwendung von Modellen in der Mobilitätsforschung
 - 9.1. Gravitationsmodelle
 - 9.2. Verkehrsverteilungsmodelle
 - 9.3. Graphentheoretische oder Netzstrukturmodelle
10. Praxisorientierte Ansätze
11. Perspektiven zur Interdisziplinarität
12. Literatur

1. Verkehr als interdisziplinäres Forschungsfeld

Abb.1:

Quelle: Nehring, S.3

Der interdisziplinäre Ansatz, der der Verkehrs- oder Mobilitätsforschung eigen ist, erklärt sich dadurch, dass *„die Grundschwierigkeit des Verkehrs darin besteht, dass nicht nur eine Vielzahl von Wissenschaften an ihm arbeitet, sondern, dass der Verkehr auch in den administrativen und politischen Ebenen in zahlreiche Zuständigkeiten aufgesplittet ist.“* (Nehring, S.3) Dies zeigt auch Abbildung 1, die den Verkehr zusätzlich dem zeitlichen Aspekt unterwirft. Auch von den geographischen Verkehrswissenschaften wurde erkannt, dass die Interdisziplinarität im Bereich Verkehr geradezu ein Muss ist, denn, *„die Impulse dazu (zur Verkehrsforschung; Anm. d. Verf.) kommen kaum aus dem Fach, sondern vielmehr aus der Gesellschaft, wo schnell wachsende Mobilität von Personen und Gütern, ebenso wie die ökologischen Folgen als Problemfelder erkannt werden.“* (Schliephake 1998 S.6).

In Bezug auf die Verkehrsgeographie und dem generellen Problem der Anwendung geeigneter Methoden zur Erforschung verkehrsgeographischer Zusammenhänge nennt MIKUS das *„...Fehlen einer Schule, die Garant einer über mehrere Jahrzehnte andauernden kontinuierlichen verkehrsgeographischen Forschung gewesen wäre.“* (Hogefeld S.26, nach Mikus.)

Das eine solche Schule auch kaum entstehen konnte, zeigt sich auch aus der historischen Entwicklung der Verkehrsgeographie.

2. Historische Entwicklung der Verkehrsgeographie

Die klassische Verkehrsgeographie in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts lässt sich grob in zwei Ansätze unterteilen. Da wäre zunächst der morphologische Ansatz, der noch starke deterministische Züge aufweist. Er sieht den Verkehr in Abhängigkeit von

Naturgestalt der Erde und die Verkehrswege als physisch- geographische Erscheinungen. Die Hauptvertreter dieses Ansatzes sind Schlüter und Hettner. Man stellte jedoch fest, dass diese einseitige Sichtweise, die Untergliederung nach Verkehrsmedien, -wegen und -räumen nicht mehr ausreicht.

Es entwickelte sich der Ansatz der funktionalen Verkehrsgeographie.

„Die funktionale Verkehrsgeographie soll die gegenseitige Abhängigkeit zwischen dem Verkehrsgeschehen als konkreter Erscheinung und als räumlichem System und dem Raum in seiner natürlichen, bevölkerungsmäßigen und sonstigen vom Menschen geprägten Ausstattung; unter dem Einfluss wirtschaftlicher, sozialer und politischer Mechanismen; unter Berücksichtigung historischer Abläufe, soweit sie für heutiges Geschehen mit verantwortlich sind im Hinblick auf die Erklärung der heutigen Raumstrukturen, ihrer Entstehung und möglichen zukünftigen Entwicklung darstellen und wenn möglich auch quantifizieren.“ (Klein, S.1 nach Schliephake) Die Hauptvertreter dieser Arbeitsrichtung sind Zimpel, Sandner und Fochler-Hauke.

3. Definitionen des Verkehrs

Gerade vonseiten der Wirtschaftswissenschaften stellt sich die Frage nach dem Sinn einer spezifisch geographischen Definition des Verkehrs. Wie schon Marx sieht auch JACOB (1962) den Verkehr als Fortsetzung und Vollendung des Produktionsprozesses und bezweifelt damit den Sinn einer geographischen Definition.

Es stellte sich auch lange Zeit die Frage, ob die Verkehrsgeographie als eigenständige Disziplin im Rahmen der Geographie gelten kann. Dieser Disput soll an einigen Definitionsversuchen aufgezeigt werden. RÜHL (1918) zweifelt die Eigenständigkeit der Verkehrsgeographie an und zwar aufgrund der ständig nachlassenden Abhängigkeitsbeziehungen zwischen den natürlichen Gegebenheiten und Verkehrswegen. Bei ihm zeigt sich noch die starke Anlehnung an die physische Geographie. HASSERT (1913) definiert den Verkehrsweg folgendermaßen: *„Der Verkehrsweg ist ein Ausgleich der natürlichen, wirtschaftlichen und kulturellen Verschiedenheiten der einzelnen Erdräume.“* (Hogefeld, S.21 nach Hassert) Damit sieht HASSERT in der Verkehrsgeographie eine eigenständige Disziplin im Rahmen der Geographie. Eine sehr weitgespannte Definition liefert MATZNETTER (1953): Er sieht den *„Verkehr als Ortsbewegung von Menschen, Gegenständen und Nachrichten nach bestimmten Zielen entlang gebahnter oder vorgezeichneter, räumlicher Hindernisse überwindender Wege, bei vorwiegender Zuhilfenahme technischer Mittel.“* (Hogefeld, S.22 nach Matznetter) Dabei beinhaltet der Begriff „räumliche Hindernisse“ mehr als nur physisch-geographische Faktoren und geht damit über die bisherigen Definitionsversuche hinaus.

4. Aufgabenfelder der Verkehrsgeographie

Die Diskussion um die Verkehrsgeographie hält an und führte zu verschiedenen Positionierungen und Aufgabenfeldern der Teildisziplin.

4.1. Teildisziplin der Naturgeographie

Wie auch schon HETTNER (1952) gefordert hat, ist eine stärkere Anlehnung an die physische Geographie zu erkennen. Da hier vor allem langfristige Probleme erforscht werden, die im Bereich der Ökologie, des Landschaftshaushalts zu suchen sind, könnte man die Teildisziplin auch als Landschaftsökologie bezeichnen. Die aktuellen Problemfelder sind die ökologische Belastung im allgemeinen, die Flächeninanspruchnahme, Klimaeffekte und betriebswirtschaftlich gesprochen der Versuch der verstärkten Monetarisierung sekundärer Effekte, also konkret Umweltverträglichkeitsstudien oder Ökobilanzen.

4.2. Teildisziplin der Sozialgeographie

Speziell im Individualverkehr lässt sich Mobilitätsverhalten nicht immer ökonomisch rational erklären. Als Beispiel soll nur genannt sein, dass die Hälfte der Personenkilometer konsumorientiert sind, also einem Freizeit Zweck dienen.

4.3. Teildisziplin der Wirtschaftsgeographie

Wie Uhlig 1970 vorschlägt, kann man die Verkehrsgeographie auch zur Geographie des Tertiären Sektors zählen. *„Hat man die Verkehrsgeographie noch bis zum zweiten Weltkrieg dem Grenzbereich zwischen Natur- und Kulturgeographie zugeordnet, versteht sie sich heute als Abteilung der Wirtschaftsgeographie.“* (Schliephake 1987, S.201)

5. Verkehr im Raum aus wirtschaftsgeographischer Sicht

Abb.2: Das Nachfrage - Angebotsschema

Quelle: Schliephake 1987, S.201

Um den Verkehr aus Sicht der Ökonomie zu betrachten, sollte man sich zunächst die grundlegenden Zusammenhänge an einem einfachen Modell verdeutlichen. Das Angebot-Nachfrage-Modell stellt den Zusammenhang zwischen Verkehrsabläufen und dem Standort bzw. Raum dar, in dem sich Anbieter und Nachfrager von Verkehrsleistungen gegenüberstehen.

Bei der Nachfrage kann man unterscheiden zwischen der potentiellen Nachfrage (= Verkehrsspannung) und der tatsächlichen realen Nachfrage (= Verkehrsstrom). Das Verkehrsangebot lässt sich nach Quantität und Qualität der Verkehrsmittel und Verkehrswege differenzieren. Wesentlicher weiterer Bestimmungsgrund für Ausmaß der Verkehrsströme ist die Qualität der Verkehrsbedienung. Je höher diese Qualität (gut ausgebaute Straßen; preiswerte, schneller und häufig verkehrender ÖV) und je geringer die Verkehrswiderstände (Autoverschleiß; Fahrt- und Wartezeiten, Benzin- und Fahrtkosten), desto höher die Mobilität des einzelnen Nachfragers bzw. der Güter und die Umwandlungsrate von Verkehrsspannung in Verkehrsstrom.

Die Merkmale der Verkehrsqualität sind nach Voigt (1973) (vgl. Hogefeld, S.33f) unter anderem die Massenleistungsfähigkeit, Schnelligkeit, Fähigkeit zur Netzbildung, Berechenbarkeit, Häufigkeit der Verkehrsbedienung, Sicherheit und die Bequemlichkeit.

6. Einordnung und Definition des Begriffes „Mobilität“

Abb.3:

6.1 Mobilität von Personen

Unter Mobilität (lat. mobilitas „Beweglichkeit“) versteht man im allgemeinen die Bewegung von Menschen in sozialen Räumen oder auch ihre räumlich-regionale Beweglichkeit. Mobilität kann ein Kennzeichen eines Einzelnen, einer Gruppe oder einer Gesellschaft sein. Unterschieden werden u.a. räumliche Bewegungsvorgänge von Personen, Personengruppen, Schichten oder Klassen einer Gesellschaft wie Binnen-, Aus- und Einwanderung sowie Bewegungsvorgänge innerhalb der sozialen Strukturen einer Gesellschaft wie berufliche Mobilität.

Bei der räumlichen Mobilität unterscheidet man zwischen der Wohnsitzmobilität (auch Migration oder Wanderung), das heißt der Verlagerung des Haushaltes von einer Wohnung in die andere und jenen Formen der Mobilität, bei denen man an den ursprünglichen Wohnsitz zurückkehrt, im täglichen oder noch kürzeren Rhythmus zur Erreichung von Arbeits-, Ausbildungs- oder Versorgungsstätten

Definition „Tagesmobilität“: *„Sie umfasst Formen der Mobilität, bei denen man an den ursprünglichen Wohnsitz zurückkehrt, im täglichen oder noch kürzeren Rhythmus zur Erreichung von Arbeits-, Ausbildungs- oder Versorgungsstätten.“* (Schliephake 1982, S.47) Dabei kann man zwischen konsum- und produktionsorientierten Bewegungen unterscheiden.

Wohnung

Arbeitsplatz produktionsorientiert

Ausbildungsstätte

Einkaufs- und Versorgungsstätte

Freizeitstätte konsumorientiert

(vgl. Schliephake 1987, S.49)

Die Tagesmobilität bezieht sich auf die Daseinsgrundfunktionen aus der Sozialgeographie, also der Geographie des Menschen; im weiteren soll es jedoch auch um die Gütermobilität gehen, denn sie ist in gewisser Weise ein vernachlässigtes Stiefkind der Disziplin. *„... es gibt kaum einen Bereich der raumbezogenen Forschung, der sich so der Quantifizierung widersetzt, wie der der (Tages-) Mobilität.“* (Schliephake 1992, S.11)

6.2. Mobilität von Gütern

Wie bereits angesprochen ist die Mobilität von Gütern eine Forschungslücke. Sie ist in erster Linie ökonomisch bestimmt und erzeugt verschiedene Kosten:

- Kosten für die Distanzüberwindung
- Entgelt für den Verkehrsunternehmer

- Qualitäts- und Quantitätsverluste des Gutes
- Zinskostenverlust
- Verpackungskosten
- Betriebsinterne Transport- und Verladekosten
- Verwaltungskosten

7. Empirische Erfassung der Mobilität von Personen

In einer gegebenen Region wird sich die Mobilität aus unüberschaubar vielen individuellen Entscheidungen zusammensetzen. Jeder Bewegungsvorgang kann dabei differenziert werden nach dem sozialen Status, Alter, Geschlecht, Fahrtmotiv, Quelle und Ziel und Verkehrsmittel usw.. Für Planungszwecke ist jedoch auch immer die potentielle Nachfrage zu ermitteln, dass heißt auch, dass in diesem Sinne auch eine Optimierungsaufgabe vorliegt.

Grundsätzlich gibt es drei Möglichkeiten der empirischen Erfassung der Personenmobilität.

7.1. Erfassung an der Quelle

Dies geschieht entweder durch Haushaltsbefragungen oder durch die Auswertung von Volkszählungen, insbesondere der Pendlerstatistik. Auf den ersten Blick erscheint diese Art der Erfassung sehr realitätsorientiert, da man beim entsprechenden Stichprobenumfang durchaus mit der Volkszählung vergleichbare Daten erhält. Zu bedenken ist jedoch, dass Befragungen personalaufwendig, langwierig und aufgrund nicht auskunftswilliger Seniorenhaushalte nicht immer repräsentativ sind.

7.2. Erfassung im Verkehrsfluss

Die Erfassung im Verkehrsfluss beschränkt sich im Individualverkehr (IV) meist in Zählungen, die jedoch über die Qualität des Verkehrs keine Auskunft geben. Bedeutsamer sind daher Befragungen im IV, welche dann allerdings mit großem administrativen und personellem Aufwand betrieben werden müssen. Im öffentlichen Verkehr (ÖV) sind Befragungen vergleichsweise unproblematisch.

7.3. Erfassung am Ziel

Hierbei werden Berufs-, Ausbildungs- und Versorgungseinpender befragt, aber auch Urlaubs- und Freizeitverkehre erfasst. Die Erfassung ist in der Regel problemlos möglich, da aber die Grundgesamtheit unbekannt ist und die Quellorte unterschiedlich sind, fehlt die statistische Absicherung.

8. Empirische Erfassung der Mobilität von Gütern

Die Erfassung der Gütermobilität bereitet Schwierigkeiten, denn „*Güter lassen sich nicht befragen, Versender, Transporteur und Empfänger sind verschiedene Institutionen, die zudem meist wenig auskunftsfähig und -willig sind. Verkehrsmittel und Routenwahl wechseln nicht nur entsprechend der Produkte und Standorte, sondern auch von Tag zu Tag je nach Verkehrslage und Angebot der einzelnen Transportunternehmen.*“

(Schliephake & Schulz, S.114) Die ständige Abnahme der Qualität der Verkehrsstatistik hat auch eine Abnahme des Interesses vonseiten der Verkehrsgeographen für den Bereich des Gütertransports bewirkt. Dennoch sollen später einige Arbeiten beispielhaft vorgestellt werden, die trotz der Schwierigkeiten der Erfassung Alternativen und Denkanstöße anbieten.

9. Die Anwendung von Modellen in der Mobilitätsforschung

Gerade im Bereich der Anwendung von Modellen fällt es schwer, das gesamte Spektrum der Methoden zu erfassen, denn die Verkehrsforschung hat für jedes Problem eine spezielle Methode hervorgebracht, deren Vorstellung im einzelnen zu weit führen würde. Es lässt sich auch keine klare Unterscheidung treffen, denn sowohl die Differenzierung in ein Angebot-Nachfrage Schema wie auch in ein Empirie - Modell-Schema sind in gewisser Weise künstlich. So fällt bei tatsächlichen, also angewandten Forschungsarbeiten im Bereich der Raumwissenschaften auf, dass es keine nachfrageorientierten Untersuchungen ohne Vergleich mit dem Angebot gibt, genauso wenig wie empirische Untersuchungen ohne Modellbezug, und umgekehrt.

Das ist auch insofern sinnvoll, denn die Forschung soll zielorientiert sein und ebensolche Methoden hervorbringen. Deshalb werde ich im folgenden beispielhaft Auszüge aus Arbeiten und die zugrundeliegenden Modellentwürfe, die mir wichtig erscheinen, vorstellen, um die Grundlagen zu verstehen und im Hinblick auf interdisziplinäres

Arbeiten einen Ausblick zu geben.

Modelle sind auf dem Vormarsch, da der Rechenaufwand mit dem PC viel schneller und billiger zu bewältigen ist. Man muss dabei allerdings immer bedenken, dass, wenn hier von Modellen die Rede ist, es nicht um naturwissenschaftlich exakte, sondern um heuristische Modelle handelt, die aus der Beobachtung der Realität abgeleitet werden. Die Frage, die sich daher bei einem heuristischen Modell immer stellt, ist, ob es statistisch abgesichert und auf andere Regionen übertragbar ist.

9.1. Gravitationsmodelle

Gravitation (lat. gravis „schwer“) ist die Anziehung, die alle Massen aufeinander ausüben. Isaak Newton hat dieses Gesetz für die Massenanziehung aus den keplerschen Gesetzen der Planetenbewegung abgeleitet: Zwei Massenpunkte der Massen M_1 und M_2 , die sich im Abstand r voneinander befinden, ziehen sich gemäß dem newtonschen Gravitationsgesetz mit einer Gravitationskraft K an, die in Richtung ihrer Verbindungslinien wirkt und für deren Betrag gilt:

- Newtonsches Gravitationsgesetz (Gustaffson, S.22)

$$K = \frac{M_1 * M_2}{r^2}$$

K = Kraft

M_1 = Masse 1

M_2 = Masse 2

$\frac{1}{G}$ = Gravitationskonstanz

r = Entfernung

Da schon Carey (1858) erkannte, dass man diese verifizierte Hypothese aus der Physik auch auf sozioökonomische Fragestellungen anwenden kann, prägte er für diese Forschungsrichtung den Begriff Sozialphysik. Es besteht demnach also auch ein Zusammenhang zwischen der Größe einer Stadt bzw. Ortes (meist: Einwohnerzahl) und dem Verkehr der zwischen zwei solchen Punkten fließt. Deshalb entwickelten Taaffe und Gauthier ein auf dem Gravitationsgesetz basierendes Modell mit dem man Verkehrsströme zwischen zwei Punkten zwar nicht vorhersagen, aber approximativ errechnen kann.

- Gravitationsgesetz nach Taaffe und Gauthier (Schliephake, S.114)

$$I_{ij} = k \frac{(P_i * P_j)^{\alpha}}{d_{ij}^{\beta}}$$

I = Interaktionen von i nach j

k = konstante „Affinität der Städte zueinander“

$P_i P_j$ = Bevölkerung in i und j

d_{ij} = Distanz von i nach j

α = Exponent der Distanz

β = Exponent „Wirkung der Städtegrößen aufeinander“

Soweit man versucht den Verkehr vom Modell her zu prognostizieren, lassen sich prinzipiell alle verwendeten Formeln auf das Gravitationsgesetz zurückführen. Dennoch ist es gefährlich zu glauben, man könne eine sichere Prognose stellen, denn die Tücke liegt in der Auswahl der Daten und der Festlegung der Konstanten k , α und β .

Bei Betrachtung der Einwohnerzahlen können gewichtige Unterschiede im Mobilitätsverhalten von Regionen (Land-, Stadtbevölkerung) verdeckt werden. In den USA nahm ISARD Gewichtungsfaktoren für die Größe P , also für unterschiedliches Mobilitätsverhalten an.

β wurde bei ähnlichen Untersuchungen für Pkw mit 2,6; für Bus mit 1,3; für Bahn mit 1,2

und Flugzeug mit 0,3 angesetzt. Die Konstanten k und λ werden in der Regel empirisch aufgrund bekannter Interaktionen berechnet und gehen dann in das Modell ein.

- Erweitertes Gravitationsgesetz von Ullman (Schliephake, S.116)

Um sich der Realität anzunähern führt Ullman zusätzliche Konstanten ein.

Zunächst definiert er die Transferabilität, das heißt, dass Güter und Personen austauschbar sind und die Austauschmenge I_{ij} positiv mit P und negativ mit d korreliert ist. Die Komplementarität bezieht sich auf eine mögliche regionale Spezialisierung, auf die Zunahme der Austauschbeziehungen. Sie beschreibt eine gegenseitige Ergänzungsfunktion von Regionen, die stärkere Verkehrsflüsse verursacht. Um diese Komplementarität auszudrücken, musste neben k noch die Konstante λ (= Koeffizient der Komplementarität) eingefügt werden, jedoch fällt es schwer diese empirisch zu bestimmen.

Außerdem führt er noch die sogenannte zwischengeschaltete Opportunität ein. Sie sagt aus, dass berechenbare Beziehungen zwischen den Städten A und B von der Stadt C abgefangen werden und in Wirklichkeit geringer sind als berechnet. Deshalb wird noch O_{ij} (= Opportunität), das auf der Strecke ij liegt, in die Formel eingefügt.

$$I_{ij} = k * \frac{(P_i * P_j)^{\lambda}}{O_{ij} * (d_{ij})^{-\lambda}}$$

λ = Koeffizient der Komplementarität

O_{ij} = Opportunität

Natürlich sollte man solche Modelle, die es ermöglichen das Ergebnis in jede beliebige Richtung zu drehen, mit kritischen Augen betrachten. GUSTAFFSON äußerte sich 1973 kritisch, indem er bemängelte, dass keine Informationen darüber vorhanden seien, wie viele Interaktionen von i nach j gehen und umgekehrt, also das Verkehrsaufkommen zwar berechenbar, aber die Ausrichtung nicht bekannt sei. Außerdem sagt er, dass es sich lediglich um eine isolierte Betrachtung der Interaktionen zwischen zwei Orten handelt.

KLEIN kritisiert, dass hier eine Verknüpfung einer Vielzahl von Objekten mit dem Verkehr stattfindet, deren Einflüsse jedoch oft nicht quantifiziert werden. Deshalb hat ULLMAN auch die Begriffe Komplementarität, zwischengeschaltete Opportunität und Transferabilität eingeführt. Doch schon der Nachweis der Komplementarität setze zum Beispiel detaillierte Kenntnisse über Produktionsabläufe, Verteilungsstrategien, Marktkonkurrenzen, Handelsbeziehungen, usw. voraus.

9.2. Verkehrsverteilungsmodelle

Einbettung des Gravitationsmodells in das Wilson'sche Entropiemaximierungsmodell (vgl. Klein, Optimierungsverfahren)

Die Entropie ist ein Maß für den Ordnungszustand thermodynamischer Systeme beziehungsweise für die Irreversibilität der in ihnen ablaufenden thermodynamischen Prozesse. Zu einer anschaulichen Deutung der Entropie führt die statistische Mechanik, die die Wärmeenergie eines Gases durch die ungeordnete Bewegung der Moleküle erklärt. Von allen Verteilungen der Moleküle auf räumliche Positionen und mögliche Geschwindigkeiten wird sich wegen der Zusammenstöße als Gleichgewicht ein Zustand mit einer gleichmäßigen Verteilung einstellen. Dieser Zustand größter Unordnung besitzt die größte Wahrscheinlichkeit

Das heißt ein solches Modell wird versuchen in einem abgeschlossenen System, in dem die Strukturen und Funktionen gegeben sind, den wahrscheinlichsten Zustand, also die wahrscheinlichste Verkehrsverteilung darzustellen.

Im Unterschied zu den sonst in der Geographie benutzten heuristischen Modellen ist das Wilson'sche Entropiemaximierungsmodell ein vollständiges Modell, das sich aus drei Bestandteilen zusammensetzt (Minshull, S.44):

- Darstellung der Struktur, der Elemente des Systems

- eine Beschreibung, wie das System arbeitet, wie die Elemente in Beziehung treten
- eine hinreichende und notwendige Erklärung des Systems und seiner Funktionsweise

Zu beachten ist allerdings, dass das von Wilson entwickelte Verkehrsverteilungsmodell keine echte geographische Übertragung findet, denn es fehlt überhaupt eine Hypothese, die einen Raumbezug herstellt. Die mittels des Modells errechnete Verkehrsverteilung wird mit einer empirisch ermittelten Verkehrsverteilung verglichen und kann Optimierungsmöglichkeiten aufzeigen.

9.3. Graphentheoretische oder Netzstrukturmodelle (vgl. Schickhoff, Leusmann)

Bei diesem Verfahren wird ein Verkehrsknoten, -weg oder -fluss als mögliches Resultat einer zwischen Raumeinheiten bestehenden Interaktionsnachfrage betrachtet.

Das Netz wird dabei analytisch in seine Grundelemente zerlegt:

Es gibt die Knotenpunkte (Vertex) das heißt die Ausgangs-, End- oder Schnittpunkte von Kanten und die Kanten selbst (Edge), welche die Knotenpunkte miteinander verbinden.

Leusmann hat in seiner Arbeit von 1979 des süddeutsche Eisenbahnnetz untersucht und mit den tatsächlichen Verkehrsströmen verglichen und Optimierungen vorgeschlagen.

Leusmann betont aber in seiner Arbeit, „*dass es uns in dieser Arbeit weniger darum gehen sollte, eine Art „Anwendungsbezogenheit“ neuerer verkehrsgeographischer*

Forschung zu demonstrieren oder gar Fragen der Planungsrelevanz in Vordergrund zu stellen“. (Leusmann, S.73) Die Arbeiten zur Netzoptimierung aus den 70er Jahren, als die sogenannte „Mathematisierungswelle“ nach Deutschland geschwappt war, sind kaum

weitergeführt worden. Schliephake mutmaßt, dass dies vielleicht auch deshalb geschah, weil heute das Straßennetz fast ubiquitär erscheint. (vgl. Schliephake in Nehring, S.11)

10. Praxisorientierte Ansätze

Beispiel: nachfrageorientiertes Verkehrserzeugungsmodell (vgl. Mohr, Schliephake 1997)

Die für verschiedene Anwendungen weiterentwickelten Gravitationsmodelle (s.o.) bieten theoretisch eine adäquate Möglichkeit, das Nachfragepotential räumlich und qualitativ zu erfassen, jedoch besteht dafür ein hoher Rechen- und Finanzbedarf.

Raumbezogene Verkehrswissenschaften unterliegen in ihrer praktischen Anwendung anderen Konzepten als wissenschaftlichen, daher empfiehlt sich zur Bestimmung des Nachfragepotentials für den öffentlichen Verkehr (ÖV) ein vereinfachtes Verfahren der Verkehrsprognose. Streng genommen handelt es sich bei diesem Verfahren nicht um ein Modell, sondern um eine Methode, denn im Bereich der Verkehrsplanung sind nicht nur Detailanalysen, sondern ganzheitliche Lösungsvorschläge gefragt. *„Der Auftraggeber will mehr als Analyse, er benötigt Handlungsanweisungen.“* (Schliephake 1992, S.13)

Zur Erstellung der Verkehrsprognose benötigt man für die räumliche Orientierung der Bewegungen Mobilitätsdaten, die man alternativ aus Sekundärdaten erschließt oder selbst erhebt. Auch die Aufteilung auf die einzelnen Verkehrsmittel geht in die Untersuchung mit ein (modal split). Zur Errechnung benutzt man folgende Formel:

$$F_{\text{pot}} = E_{\text{W}_{\text{ges}}} * \text{Anteil OT} * k * n$$

F_{pot} = Potentielle Fahrtenfälle/ Tag

$E_{\text{W}_{\text{ges}}}$ = Einwohner Gesamtgemeinde

Anteil OT = Anteil Siedlungskern an EW Gesamt

k = Korrekturfaktor entsprechend der Zentralität einer Gemeinde

n = zu erwartende ÖV - Fahrtenfälle bei modal split von 0,3

Fazit: Dieser Arbeitsansatz führt rasch zu plausiblen Ergebnissen, es müssen jedoch noch weitere Randbedingungen in das Arbeitsmodell aufgenommen werden.

Dazu gehören plausible Zeit- und Wegstreckenaufwendungen für den Zu- und Abgang im ÖV, die als Kriterien zur ÖV-Wahl gelten können. Weiterhin ist es nötig, den Korrekturfaktor k zu eichen.

11. Perspektiven zur Interdisziplinarität

Wie bereits auf Abbildung 1 gesehen arbeiten viele Disziplinen am Verkehr. Aber wie kann es zu einer Vernetzung der Lösungsvorschläge und der verschiedenen Forschungsansätze aus den Disziplinen kommen, welche Voraussetzungen müssen gegeben sein und wo liegen die Vor- und Nachteile interdisziplinärer Arbeit?

Zu den persönlichen Voraussetzungen des interdisziplinär arbeitenden Wissenschaftlers

sollten unter anderem Offenheit, Lernbereitschaft, und Fähigkeit des Zuhörens und Erklärenkönnens gehören.

Vorteile interdisziplinärer Forschung

Es besteht die Möglichkeit inhaltliche Anregungen für die eigene Arbeit und damit zu einem Perspektivenwechsel zu gelangen. Da meist eine Disziplin zur Lösung der Aufgabenstellung nicht ausreicht und man in der eigenen Disziplin an Grenzen stößt, ist eine stärkere Absicherung der Qualität der Arbeit möglich. Dieser Methodenmix aus den Disziplinen kann zu einem Erkenntnisfortschritt führen.

Außerdem lässt sich eine solche Arbeit besser an nicht beteiligte Personen und Institutionen vermitteln.

Nachteile interdisziplinärer Forschung

Die Begriffs-, Wissens-, und Normenunterschiede können zu Verständigungsproblemen führen. In der Praxis ist häufig zu beobachten, dass die Beteiligten mangelnde Bereitschaft zeigen, die geforderten Voraussetzungen auch wirklich zu erfüllen. Zuletzt besteht natürlich auch die Gefahr des Halbwissens, die dadurch entsteht dass man fachfremde Kenntnisse ohne Wissen über deren Hintergrund und Rechtfertigung verwendet.

12. Literatur

1. Bähr, J.(1992): Bevölkerungsgeographie.- Stuttgart
2. Gustaffson, K.(1973): Grundlagen zur Zentralitätsbestimmung (= Veröffentlichungen der Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Abhandlungen, Bd. 66)
3. Hogefeld, W.(1983): Abhängigkeit zwischen Güterverkehr und Raumstrukturen (= Frankfurter Geographische Hefte, 54)
4. Horn, K.(1996): Verkehrsnetze als Analyse- und Planungswerkzeuge in der Raumordnung.- In: Material zur Angewandten Geographie, 26, 201-222
5. Klein, K.E.(1980): Theoretische Untersuchung eines räumlichen Konkurrenzmodells zur regionalen Verkehrsverteilung (= Regensburger Geographische Schriften, 18)
6. Leusmann, C.(1979): Strukturierung eines Verkehrsnetzes(= Bonner Geographische Abhandlungen, 61)
7. Minshull, R.(1975): An introduction to models in geography.- New York
8. Mohr, M.(1996): Verkehrserzeugungsmodelle als Grundlage nachfragegerechter ÖV-Planung am Beispiel Coburg und Umland.- In: Material zur Angewandten Geographie, 26, 233-241
9. Nehring, M, Steierwald, M.(Hrsg.)(1998): Modellvorstellungen in den verkehrswissenschaftlichen Disziplinen.- Stuttgart
10. Nuhn, H.(1994): Verkehrsgeographie.- In: GR 46, 5, 260-265
11. Schickhoff, I.(1978): Graphentheoretische Untersuchungen (= Duisburger Geographische Arbeiten, 1)
12. Schliephake, K.(1982): Verkehrsgeographie.- In: Sozial- und Wirtschaftsgeographie 2.- München
13. Schliephake, K.(1992): Angewandte Mobilitätsforschung und Verkehrsplanung.- In: Standort (Heidelberg) 4, 10-14
14. Schliephake, K., Schulz, W.(1994): Mobilität von Personen und Gütern in Südthüringen.- In: Schliephake, K.(Hrsg.): Beiträge zur Landeskunde Südthüringens (= Würzburger Geogr. Arbeiten 88): 101-130
15. Schliephake, K.(1996): Raumbezogene Verkehrsforschung in der Angewandten Geographie - Realitäten und Analyseansätze.- In: Material zur Angewandten Geographie, 26, 37-50
16. Schliephake, K.(1997): Nachfrageorientiertes Stadtbuskonzept für eine Mittelstadt (= Würzburger Geographische Manuskripte, 42)
17. Uhlig, H.(1970): Organisationsplan und System der Geographie; in: Geoforum 1, 19-52.