

- NAMIAS, J.: Long-range weather forecasting – history, current status and outlook. Bull. Am. Met. Soc. 49, 1968, p. 438–470.
- NICHOLSON, S. E.: Climatic variations in the Sahel and other African regions during the past five centuries. J. Arid Envir. 1, 1978, p. 3–24.
- : Saharan climates in historic times: The Sahara and the Nile, M. A. J. WILLIAMS and H. FAURE, ed., A. A. BAL-KEMA, Rotterdam, in press, 1979a.
- : The nature of rainfall fluctuations in subtropical West Africa, forthcoming, 1979b.
- PANOFSKY, H. and G. W. BRIER: Some applications of statistics to meteorology. Penn State University, University Park, 1968.
- SCHUPELIUS, G. D.: Monsoon rains over West Africa. Tellus 28, 1976, p. 533–536.
- WINSTANLEY, D.: Rainfall patterns and general atmospheric circulation. Nature 245, 1973, p. 190–194.

DAS ENTROPIEKONZEPT ZUR ERMITTLUNG RÄUMLICHER EIGENSCHAFTEN VON INNERSTÄDTISCHEN WANDERUNGSVERFLECHTUNGEN AM BEISPIEL LUDWIGSHAFEN/RHEIN

Mit 5 Abbildungen und 4 Tabellen

PAUL GANS

Summary: The concept of entropy for enquiry into spatial qualities of inner-city migratory inter-relations illustrated by the example of Ludwigshafen-on-Rhine

This paper examines migratory inter-weaving at the inner-city level between the urban districts of Ludwigshafen-on-Rhine during the years 1973, 1975 and 1977 by the application of entropy to the conditional probability of immigration and emigration, as well as of the comparison of migration figures actually available and those estimated on the basis of marginal totals. They show that the residential preferences of the population are limited to nearby parts of the town, and that there are hardly any connections between spatially isolated sub-areas of the town. These results are supported by the inclusion of continuity in time of the existence of residential preferences at the level of sub-areas, as well as districts, of the town, and an attempt is made to explain them taking a behavioural and decision-taking theoretical approach.

1. Thematik

Ludwigshafen hatte im Jahre 1970 rund 182 000 Einwohner. Seither geht die Bevölkerungszahl stetig zurück und beträgt im Jahre 1977 nur noch ca. 170 000. Die Einwohnerzahl Ludwigshafens zeigt somit die gleiche Entwicklung wie in allen Großstädten der BRD. Der Rückgang ist in erster Linie auf die Abwanderung der Bevölkerung in das Umland zurückzuführen (vgl. Informationen 75, Nr. 2, S. 8). Mit der Erschließung neuer Wohngebiete in den Außenbereichen der Stadt versucht man, dieser Entwicklung entgegenzuwirken.

Bei innerstädtischen Wanderungen liegen vor allem die Wohnung betreffende Wandermotive vor. Für die Wahl der neuen Wohnung spielen auch Wohnpräferenzen eine entscheidende Rolle (vgl. Informationen 75, Nr. 2, S. 39). Es ist daher anzunehmen, daß Zuwanderer neuer Wohngebiete vorzugsweise aus bestimmten Teilbereichen der Stadt kommen. Ziel des Beitrages ist es, die räumlichen Eigenschaften der inner-

städtischen Wanderungsverflechtungen zu erfassen und zu versuchen, diese mit Hilfe des verhaltens- und entscheidungstheoretischen Ansatzes zu erklären.

Für die Analyse der räumlichen Zusammenhänge, die Hinweise auf die Wohnpräferenzen der Ludwigshafener Einwohner geben, wird das Entropiekonzept verwendet.

2. Der verhaltens- und entscheidungstheoretische Ansatz zur Erklärung innerstädtischer Wanderungsverflechtungen

Der von WOLPERT (1965) in die Wanderungsforschung eingeführte verhaltens- und entscheidungstheoretische Ansatz bildet sowohl einen geeigneten Rahmen zur Erklärung der Frage nach dem „warum“, als auch nach dem „wohin“ bei Wanderungen, denn Wanderungsziel und -richtung werden mit einbezogen (vgl. SIMMONS, 1968, S. 623). Unter Wanderung wird nach ROSEMAN jeder Wohnungswechsel verstanden (ROSEMAN, 1971, S. 590). In diesem Beitrag werden nur solche Wanderungen berücksichtigt, bei denen Herkunfts- und Zielgebiet innerhalb des Stadtkreises Ludwigshafens liegen.

WOLPERT geht nun davon aus, daß ein Haushalt als Entscheidungsträger der Wanderung stets seinen Wohnstandort hinsichtlich verschiedener Komponenten wie Wohnungsgröße, Wohnumfeld, Wohnungsansprüche wertet. Diese Wertung fällt positiv oder negativ aus, je nachdem, ob ein gewisses Befriedigungsniveau am gegenwärtigen Standort erreicht ist oder nicht. WOLPERT führt dazu den Begriff „place utility“ ein, im folgenden mit Standortnutzen übersetzt (WOLPERT, 1965, S. 162). Der Standortnutzen drückt die individuelle Zufriedenheit oder Unzufriedenheit des Haushaltes in bezug auf den gegenwärtigen Wohnstandort aus. Das Befriedigungsniveau wird durch subjektive Vorstellungen des Haushaltes festgelegt. Es ist abhän-

gig von Erfahrungen und Kenntnissen über den gegenwärtigen und über ehemalige Wohnstandorte. Weiterhin beeinflussen Informationen über die Wohnsituation von Bekannten das Befriedigungsniveau. Wird dieses durch den jetzigen Wohnstandort nicht erreicht, so prüft der Haushalt, ob die Wanderung ein geeignetes Mittel ist, den Standortnutzen zu erhöhen. Ist dies der Fall, so beabsichtigt der Haushalt, seine Wohnung zu wechseln.

Mit der Aufbruchentscheidung beginnt nach BROWN/MOORE die Suche nach einer neuen geeigneten Wohnung (BROWN/MOORE, 1970, S. 4). Das Suchverhalten des Haushaltes ist von seinen Kenntnissen über die Stadt, vom Gebrauch von Informationsquellen und der Auswertung von Informationen abhängig. Es ist anzunehmen, daß der Haushalt nur Wohnungen in Erwägung zieht, denen er einen Standortnutzen zuordnen kann. Die Suche nach einer neuen Wohnung ist daher räumlich begrenzt. Sie erfolgt innerhalb des Wahrnehmungsraumes des Haushaltes („awareness space“ nach BROWN/MOORE, 1970, S. 7). Er ist definiert als die Menge jener Standorte innerhalb der Stadt, über die der Haushalt, sei es durch direkte oder indirekte Kontakte, eine gewisse Kenntnis besitzt. Die direkten Kontakte beruhen auf dem „weekly movement cycle“ der Entscheidungseinheit. Dieser entspricht räumlich dem „activity space“ von BROWN/MOORE (1970, S. 8) und wird im folgenden mit Aktionsfeld bezeichnet (vgl. GATZWEILER, 1975, S. 31).

Der Wohnungssuchende wählt aufgrund seiner Kenntnisse unter bestimmten Kriterien wie Nachbarschaft, soziale Umgebung, Erreichbarkeit der Wohnung vor der eigentlichen Suche Standorte innerhalb des Wahrnehmungsraumes aus, von denen er sich die Erfüllung seiner Ansprüche erhofft. Es entsteht als Teil des Wahrnehmungsraumes der Suchraum, der damit die Wohnstandortpräferenzen der Entscheidungseinheit widerspiegelt. Da der Haushalt während der Wohnungssuche neue Informationen erhält, kann sich der Suchraum ändern. Infolge der neuen Kenntnisse werden manche Standorte aus dem Suchraum ausgeschlossen, andere neu aufgenommen.

Das Aktionsfeld ist für die Suche entscheidend, denn hierüber besitzt der Wohnungssuchende durch die direkten Kontakte die besten Kenntnisse. Ein Umzug innerhalb des Aktionsfeldes ist „im wesentlichen durch das Verkehrsnetz und die Vorstellungen von ihm geprägt . . .“ (HÖLLHUBER, 1974, S. 58). Diese Abhängigkeit ist einleuchtend, verbindet doch das Verkehrsnetz wichtige Knoten des Aktionsfeldes wie Arbeitsstätte und City. Das Verkehrsnetz kanalisiert somit die Suche nach einer neuen Wohnung (vgl. HÖLLHUBER, 1974, S. 49). Die Vorstellungen der Wohnungssuchenden vom Verkehrsnetz ihrer Stadt entsprechen einem Strahlenbündel von Straßen bzw. Verkehrslinien um den Wohnstandort (HÖLLHUBER, 1974, S. 58). Daher ist eine sektorenförmige Struktur der innerstädtischen Wanderungsverflechtungen anzunehmen.

Informationen beeinflussen den Standortnutzen der Wohnung, den Wahrnehmungsraum, den Suchraum und das Aktionsfeld. Räumliche Eigenschaften der Wanderungsverflechtungen sind damit auf Informationen der Migranten zurückzuführen. Zu ihrer quantitativen Erfassung bietet sich das informationstheoretische Entropiekonzept an.

3. Das Entropiekonzept

Der Begriff der „Entropie“ wurde im 19. Jahrhundert in der Thermodynamik eingeführt, um einen bestimmten Energiezustand eines Systems zu charakterisieren.

In den 40er Jahren entwickelte SHANNON (1949) für die Nachrichtenübermittlung ein Maß, das dem physikalischen Entropiekonzept formal sehr ähnlich ist. SHANNON nannte daher sein Maß ebenfalls Entropie. Es ist aber herauszustellen, daß die physikalische Größe den Zustand eines Systems beschreibt, während SHANNONS Entropie den mittleren Informationsgehalt einer Wahrscheinlichkeitsverteilung mißt.

Diesen Beitrag liegt SHANNONS Definition der Entropie zugrunde¹⁾. Ausgangspunkt ist die quadratische Wanderungsmatrix (Tab. 1).

Tabelle 1: Wanderungsmatrix
Migration matrix

| | | nach Region | | | | | |
|--------|-----|------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | 1 | ... | j | ... | n | |
| Region | von | | | | | | |
| | 1 | | w_{11} | ... | w_{1j} | ... | w_{1n} |
| : | | : | | : | | : | : |
| i | | w_{i1} | ... | w_{ij} | ... | w_{in} | $w_{i.}$ |
| : | | : | | : | | : | : |
| n | | w_{n1} | ... | w_{nj} | ... | w_{nn} | $w_{n.}$ |
| | | $w_{.1} \dots w_{.j} \dots w_{.n}$ | | | | w | |

Zwischen den Elementen dieser Matrix bestehen folgende Beziehungen:

$$w_{i.} = \sum_{j=1}^n w_{ij} \quad (1), \quad w_{.j} = \sum_{i=1}^n w_{ij} \quad (2), \quad w = \sum_{j=1}^n w_{.j} = \sum_{i=1}^n w_{i.} \quad (3)$$

Diese Wanderungsmatrix mit ihren absoluten Angaben wird in eine Wahrscheinlichkeitsmatrix P übergeführt. Ihre Elemente p_{ij} geben die Wahrscheinlichkeit an, mit der eine Person aus Region i in Region j übersiedelt, p_i die Fortzugswahrscheinlichkeit, mit der jemand die Region i verläßt. Entsprechend ist die Zu-

¹⁾ Die Bezeichnungen und Definitionen sind im folgenden von GATZWEILER (1975) übernommen. Die Entropie kann auf beliebige Interaktionen zwischen Gebieten angewendet werden.

zugswahrscheinlichkeit $p_{.j}$ definiert. Aus (1) bis (3) ergibt sich:

$$p_{i.} = \sum_{j=1}^n p_{ij} \quad (4), \quad p_{.j} = \sum_{i=1}^n p_{ij} \quad (5) \quad \text{und} \quad \sum_{i=1}^n p_{i.} = \sum_{j=1}^n p_{.j} = 1 \quad (6)$$

Wahrscheinlichkeiten enthalten stets eine gewisse Unbestimmtheit. Als Maß für die Unbestimmtheit oder den mittleren Informationsgehalt einer Wahrscheinlichkeitsverteilung dient die Entropie. Ausgangspunkt ist die Wahrscheinlichkeit eines Einzelereignisses, z. B. die Wahrscheinlichkeit p_{ij} oder $p_{i.}$. Der Informationsgehalt oder die Entropie dieses Ereignisses ist definiert durch

$$h(p_{ij}) = \log(1/p_{ij}) = -\log p_{ij} \\ (\text{GATZWEILER, 1975, S. 83}).$$

Die Definition der Entropie wird auf ein- und mehrdimensionale Verteilungen erweitert. Die Entropie der eindimensionalen Verteilung f der Fortzugswahrscheinlichkeiten p_i ist

$$H(f) = \sum_{i=1}^n p_i \cdot \log(1/p_{i.}) = -\sum_{i=1}^n p_i \cdot \log p_i.$$

und analog die Entropie der Verteilung z der Zuzugswahrscheinlichkeiten

$$H(z) = -\sum_{j=1}^n p_{.j} \cdot \log p_{.j}.$$

Dabei tragen unmögliche Ereignisse, die die Wahrscheinlichkeit null haben, nichts zur Entropie bei. Die Entropie und damit die Unbestimmtheit einer Wahrscheinlichkeitsverteilung ist null, wenn sich z. B. alle Fortzüge auf eine Region i_0 konzentrieren. Man kann mit vollständiger Sicherheit vorhersagen, woher die zufällig ausgewählte Person kommt. Es gilt dann $p_{i_0.} = 1$, $p_{i.} = 0$ für alle $i \neq i_0$ und die $H(f) = 0$. Die Unbestimmtheit ist maximal, wenn die Zahl der Fortzüge aus allen Regionen gleich ist. Es gilt:

$$p_{i.} = 1/n \quad \text{und} \quad H(f) = -\sum_{i=1}^n p_{i.} \cdot \log p_{i.} \\ = -\sum_{i=1}^n 1/n \cdot \log(1/n) = \log n.$$

Die Entropie ist damit das Homogenitätsmaß einer Wahrscheinlichkeitsverteilung. Es gilt für die Entropie H : $0 \leq H \leq \log n$. Die maximale Entropie zeigt eine Abhängigkeit von der Anzahl der untersuchten Regionen. Um diese Abhängigkeit zu beseitigen, wird die relative oder normierte Entropie H eingeführt (GATZWEILER, 1975, S. 84). Sie ist definiert durch $H^* = H \cdot 100 / \log n$ mit $0 \leq H^* \leq 100$.

Die relative Entropie H^* gibt prozentual an, wie groß die Unsicherheit oder Homogenität einer Verteilung in bezug auf den maximalen Wert ist.

Die Analyse räumlicher Strukturen von Wanderungsverflechtungen kann durch bedingte Wahr-

lichkeiten weiter ausgebaut werden. Die bedingte Fortzugswahrscheinlichkeit $bf_{i/j}$ gibt die Wahrscheinlichkeit an, mit der eine Person aus der Region i fortzieht, falls sie in die Region j zuzieht. Entsprechend ist die bedingte Zuzugswahrscheinlichkeit $bz_{j/i}$ definiert. Es gilt:

$$bf_{i/j} = \frac{w_{ij}}{w_{.j}} = \frac{w_{ij}/w}{w_{.j}/w} = \frac{p_{ij}}{p_{.j}} \quad (7), \\ bz_{j/i} = \frac{w_{ij}}{w_{i.}} = \frac{w_{ij}/w}{w_{i.}/w} = \frac{p_{ij}}{p_{i.}} \quad (8)$$

Aus diesen beiden Beziehungen ergibt sich

$$p_{ij} = p_{i.} \cdot bz_{j/i} = p_{.j} \cdot bf_{i/j} \quad (9).$$

Nach SONIS (1972, S. 52) beinhalten die bedingten Wahrscheinlichkeiten alle Faktoren, die die Bevölkerungsverteilung beeinflussen. Man kann die bedingten Wahrscheinlichkeiten für die Analyse der räumlichen Struktur von Wanderungsverflechtungen ausnutzen, indem man eine hypothetische Verteilung der Wanderungsmatrix (w_{ij}') mit der vorliegenden (w_{ij}) vergleicht. Bei der Konstruktion der hypothetischen Verteilung geht man davon aus, daß die bedingten Wahrscheinlichkeiten gleich den Fortzugs- bzw. Zuzugswahrscheinlichkeiten seien, und es gilt nach (9): $bf_{i/j} = p_{i.}$ (10) und $bz_{j/i} = p_{.j}$ (11). Dies ist dann der Fall, wenn die p_{ij} nur von den Randsummen abhängen. SONIS spricht von einer schwankungsfreien Umverteilung (SONIS, 1972, S. 53). Es ergibt sich aus (9) und (11):

$$\frac{w_{ij}'}{w_{i.}} = \frac{w_{.j}}{w} \quad \text{und hieraus} \quad w_{ij}' = \frac{w_{.j} \cdot w_{i.}}{w}$$

Die schwankungsfreie Umverteilung dient als Vergleichsgröße, denn alle von ihr verschiedenen Umverteilungen unterliegen Störungen aufgrund sich nicht ausgleichender sozialgeographischer Faktoren (vgl. SONIS, 1972, S. 53). Der Vergleich zwischen hypothetischer und vorhandener Verteilung kann durch die Differenz zwischen w_{ij}' und w_{ij} oder durch den Logarithmus des Quotienten von w_{ij}' und w_{ij} erfolgen:

$$w_{ij} - w_{ij}' = d_{ij} \quad (12) \quad \text{oder} \quad \log \frac{w_{ij}}{w_{ij}'} = q_{ij} \quad (13)$$

Da bei (13) die absolute Größe der Wanderungszahlen eher als bei (12) berücksichtigt wird, wird in Abschnitt 4 Ausdruck (13) übernommen. Ist nun q_{ij} positiv, so ist w_{ij} größer als w_{ij}' und damit wandern mehr Personen aus Region i in Region j als aus der Summe der Fortzüge von i und der Zuzüge nach j unter Berücksichtigung der Gesamtzahl der Wanderungsfälle erwartet werden konnte. Das Umgekehrte trifft bei einem negativen Wert von q_{ij} zu. Ein positiver Wert von q_{ij} läßt sich wie folgt interpretieren: Überdurchschnittlich viele Personen, die Region i verlassen, wandern nach Region j , oder Region j besitzt bei den Ab-

wanderern aus Region i im Vergleich zu anderen Regionen eine höhere Attraktivität. Damit lassen sich mit Hilfe der positiven Werte von q_{ij} die Wohnpräferenzen der innerhalb einer Stadt wandernden Personen ermitteln.

Eine Ergänzung und Sicherung dieser Ergebnisse kann durch die Entropie angewandt auf die bedingten Wahrscheinlichkeiten erreicht werden. Man definiert die Entropie der bedingten Zuzugswahrscheinlichkeiten analog zu einer eindimensionalen Wahrscheinlichkeitsverteilung mit

$$h_i^- = - \sum_{j=1}^n b_{z_{ij}} * \log b_{z_{ij}}$$

$$(h_i^{-*} = h_i^- * 100 / \log n) \quad (14)$$

und der bedingten Fortzugswahrscheinlichkeiten

$$h_j^+ = - \sum_{i=1}^n b_{f_{ij}} * \log b_{f_{ij}}$$

$$(h_j^{+*} = h_j^+ * 100 / \log n) \quad (15)$$

Aus einem hohen Wert von h_i^- kann geschlossen werden, daß sich die Fortzüge der Region i ziemlich gleichmäßig auf alle Regionen verteilen. Keine Region besitzt eine besondere Anziehungskraft. Eine solche Attraktivität läge bei einem niedrigen Wert von h_i^- vor. Dann nimmt eine Region j_0 die mit Abstand meisten Abwanderer der Region i auf. Analog ist h_j^+ zu interpretieren. Bei einem niedrigen Wert h_j^+ stammen die Zuwanderer eines Gebietes vorwiegend aus einer Region.

4. Die räumlichen Eigenschaften der innerstädtischen Wanderungsverflechtungen Ludwigshafens²⁾

Die innerstädtischen Wanderungen Ludwigshafens dienen als Anwendungsbeispiel des Entropiekonzeptes. Mit dessen Hilfe soll erfaßt werden, wohin Migranten aus einem bestimmten Stadtbereich vor allem umziehen bzw. woher Zuziehende eines Stadtgebietes vorzugsweise kommen. Die Ausprägung des Verkehrsnetzes ist nach dem Ansatz WOLPERTS sehr bedeutend für die Lage der neuen Wohnung. Wichtige Straßen laufen in Ludwigshafen vom Stadtzentrum strahlenförmig in drei Richtungen nach außen (vgl. Abb. 1). Die Verteilung der Wohngebiete zeigt eine enge Anlehnung an das Verkehrsnetz. Zwischen den drei Achsen bestehen großflächige Bebauungslücken bzw. Industriegebiete. Im Norden sind die Stadtteile Oppau, Edigheim und die zwischen 1970 und 1972 bezogene Großwohnsiedlung Pfingstweide vom übrigen Stadtgebiet abgesetzt. Sie bilden den nördlichen Außenbereich. Der westliche

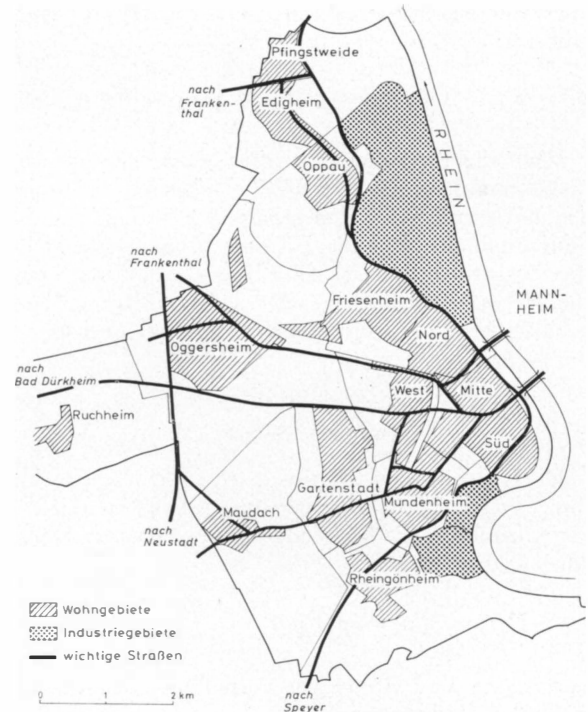


Abb. 1: Verkehrsnetz und Verteilung der Wohngebiete in Ludwigshafen
Traffic network and distribution of residential areas in Ludwigshafen

Außenbereich mit Oggersheim und Ruchheim fällt durch seine räumliche Isolation auf. Beim südlichen Außenbereich mit Gartenstadt, Maudach und Rheingönheim gehen die Wohngebiete fließend in die der südlichen Innenstadt mit den Stadtteilen Mitte, Süd und Mundenheim über. Zu der nördlichen Innenstadt gehören Nord, West und Friesenheim. Diese Grobgliederung Ludwigshafens wurde aus einem auf Befragungen basierenden Bericht für einen Stadtentwicklungsplan übernommen, bei dem auch Fragen nach Wohnstandortpräferenzen gestellt wurden. Das Verkehrsnetz und die Verteilung der Wohngebiete legen unter Berücksichtigung des verhaltens- und entscheidungstheoretischen Erklärungsansatzes folgende räumliche Eigenschaften der innerstädtischen Wanderungsverflechtungen Ludwigshafens nahe:

1. Wegen der genaueren Informationen der Einwohner über die Wohnungen in ihrem Wahrnehmungsraum werden Umzüge im Nahbereich überwiegen. Zahlreiche Einwohner ziehen daher innerhalb des Stadtteiles um.
2. Die Wohngebiete des nördlichen und westlichen Außenbereiches sind räumlich isoliert. Informationen ihrer Einwohner beschränken sich weitgehend auf die zugehörigen Stadtteile. Dies verstärkt sich noch im nördlichen Außenbereich durch die Lage

²⁾ Die Rechenarbeiten wurden im Rechenzentrum der Universität Mannheim auf einer Siemens 4004/151 durchgeführt. Beim Stadtentwicklungsamt Ludwigshafen möchte ich mich für die zur Verfügung gestellten Daten herzlich bedanken.

der meisten Arbeitsplätze im nahegelegenen Industriegebiet (vgl. Abb. 1). Durch die Fahrt zum Arbeitsplatz können die Einwohner über Stadtteile außerhalb dieses Bereiches kaum Informationen erhalten. Die räumliche Isolation drückt sich daher auch in den geringen Wanderungsverflechtungen des westlichen und vor allem des nördlichen Außenbereiches mit Wohngebieten außerhalb dieser Bereiche aus. Zugleich treten Wanderungsverflechtungen zwischen den zugehörigen Stadtteilen stark hervor.

3. Die Wohngebiete der südlichen Innenstadt gehen fließend in die des südlichen Außenbereiches über. Einwohner dieser beiden Bereiche besitzen über dort vorhandene Wohnungen die besten Informationen. Die südliche Innenstadt zeigt daher mit dem südlichen Außenbereich eine intensivere Verflechtung als die nördliche Innenstadt mit dem westlichen oder nördlichen Außenbereich.

Um die Richtigkeit dieser Aussagen zu zeigen, werden zunächst die Wanderungsverflechtungen zwischen den Stadtteilen für die Jahre 1973, 1975 und 1977 analysiert. Dann wird zur Sicherung der Ergebnisse die zeitliche Kontinuität bestehender Verflechtungen auf der Ebene der Stadtteile und der kleineren Stadtbezirke überprüft.

Im Jahre 1973 wechselten innerhalb Ludwigshafens 14 517 Personen ihre Wohnung. Zwei Jahre später ist diese Zahl auf 14 033 und im Jahre 1977 auf 13 374 Personen gesunken. Der Rückgang beträgt damit 7,9%. Der Anteil der einzelnen Stadtteile am Wanderungsvolumen blieb relativ konstant. Die Außenbereiche sind eher Zuzugsgebiete, und in der Innenstadt überwiegt die Abwanderung. Auffallend ist, daß sich bei Pflingstweide die 1973 stark positive Wanderungsbilanz im Jahre 1977 in eine schwach negative umwandelt. In den Abbildungen 2 bis 4 sind für die drei Zeitpunkte die bevorzugten Stadtteile wandernder Personen dargestellt. Zur Ermittlung dieser Verknüpfungen dient Ausdruck (13), bei dem die vorhandene Verteilung der Wanderungen mit der schwankungsfreien Umverteilung verglichen wird. Berücksichtigt werden dabei nur positive Werte von q_{ij} . Die Pfeilrichtung weist zu jenen Stadtteilen, die im Vergleich zu anderen eine größere Anziehungskraft auf die Abwanderer aus einem bestimmten Bereich besitzen. Der Stadtteil Ruchheim konnte im Jahre 1973 nicht berücksichtigt werden, da er erst ein Jahr später eingemeindet wurde und deswegen für den ersten Zeitpunkt keine Daten vorliegen.

Die Abbildungen verdeutlichen, daß stets Wanderungen im Nahbereich überwiegen. Umzüge innerhalb des gleichen Stadtteils spielen dabei eine außerordentliche Rolle. Ihre Bedeutung ist für die einzelnen Stadtteile unterschiedlich. So ziehen im Jahre 1973 52% der in Oggersheim ihre Wohnung wechselnden Personen innerhalb dieses Stadtteils um, und es bestehen zu anderen Stadtteilen keine Verflechtungen (vgl.

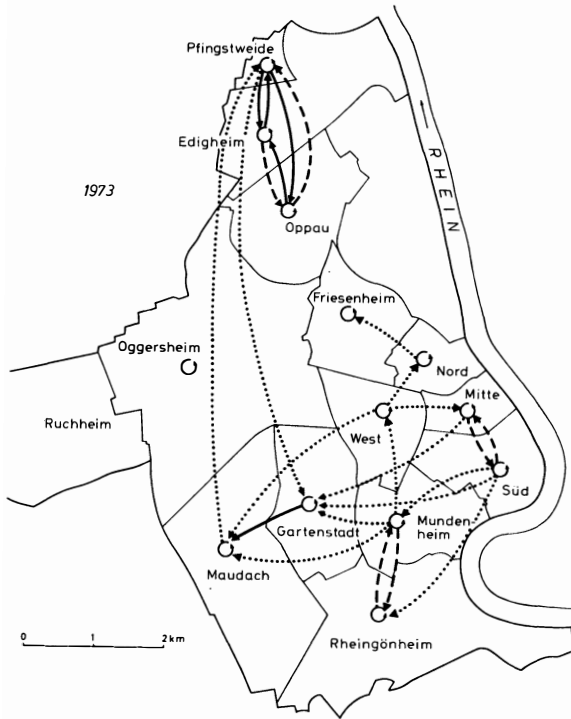
Abb. 2). Die vorteilhafte Lage von Oggersheim am Stadtrand und sein breites Wohnangebot könnte die Isolierung dieses Stadtteils verursachen. Für Stadtteil Mitte liegt mit 22% der niedrigste Wert vor, was wohl auf Umweltbelästigungen und ein nicht ausreichendes Vorhandensein größerer Wohnungen zurückzuführen ist (Information 75, Nr. 2, S. 39). Außerdem laufen im Stadtzentrum die Verkehrswege zusammen, so daß die Bewohner der Innenstadt eher über andere Stadtteile informiert sind als Einwohner aus Oggersheim oder anderen am Stadtrand gelegenen Stadtteile. Dies könnte die zahlreicheren und über größere Entfernungen vorhandenen Verknüpfungen der zentral gelegenen Stadtteile Mitte und Süd mit den Außenbereichen erklären (Abb. 2–4). Eine Bestätigung für diese Verflechtungen findet sich auch in den stets hohen Werten der normierten Homogenitätsmaße für die beiden Stadtteile (Tab. 2). Die geringen Werte von Oggers-

Tabelle 2: Normierte Entropie der bedingten Zuzugswahrscheinlichkeiten h_i^{-*} und Fortzugswahrscheinlichkeiten h_j^{+*} der Stadtteile Ludwigshafens für die Jahre 1973, 1975 und 1977

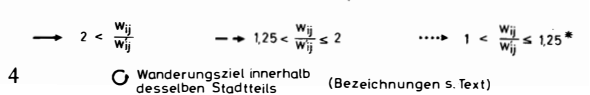
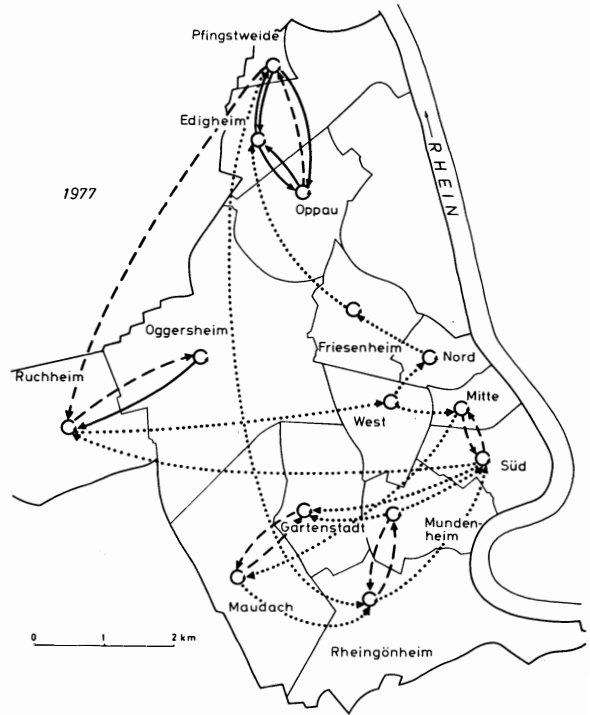
Normed entropy of the conditional immigration probability h_i^{-*} and emigration probability h_j^{+*} of parts of Ludwigshafen for the years 1973, 1975 and 1977

| | 1973 | | 1975 | | 1977 | |
|---------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | h_j^{+*} | h_i^{-*} | h_j^{+*} | h_i^{-*} | h_j^{+*} | h_i^{-*} |
| Mitte | 87.02 | 84.89 | 81.28 | 82.18 | 80.90 | 87.36 |
| Süd | 82.83 | 83.91 | 77.82 | 84.44 | 79.83 | 81.45 |
| Nord | 63.03 | 76.06 | 62.46 | 65.03 | 62.53 | 71.57 |
| West | 79.44 | 85.70 | 70.89 | 75.44 | 81.73 | 86.03 |
| Friesenheim | 72.46 | 76.71 | 72.55 | 76.26 | 71.88 | 76.08 |
| Oppau | 71.35 | 77.26 | 70.06 | 67.56 | 77.39 | 72.76 |
| Edigheim | 74.89 | 77.53 | 81.12 | 77.25 | 81.94 | 81.09 |
| Pflingstweide | 91.39 | 76.66 | 83.97 | 79.46 | 81.46 | 84.25 |
| Oggersheim | 71.80 | 70.81 | 74.36 | 65.22 | 73.12 | 70.64 |
| Ruchheim | – | – | 81.07 | 50.95 | 81.56 | 57.77 |
| Gartenstadt | 81.15 | 80.19 | 76.92 | 79.76 | 80.54 | 76.94 |
| Maudach | 79.81 | 81.45 | 80.72 | 82.83 | 78.18 | 74.74 |
| Mundenheim | 76.84 | 80.14 | 77.46 | 84.05 | 77.16 | 76.40 |
| Rheingönheim | 74.96 | 73.06 | 73.70 | 73.11 | 79.28 | 77.13 |

heim im Jahre 1973 unterstreichen hingegen die isolierte Situation dieses Stadtteils, die auch in den Ergebnissen einer Befragung Ludwigshafener Bürger im Jahre 1973 durch das Institut für Sozialforschung und Sozialwirtschaft Saarbrücken zum Ausdruck kommt. Dort wird festgestellt, daß 42% der in Oggersheim wanderungswilligen Personen innerhalb des Stadtteils umziehen möchten (Ludwigshafen 73, Bd. 2, S. 61). Zwei Jahre später hat sich die Anziehung des Stadtteils auf mehr Bereiche ausgedehnt, so daß sich die Isolation merklich abschwächte (Tab. 2, Anstieg von h_j^{+*}). Aus den Stadtteilen Pflingstweide, Ruchheim und West ziehen jetzt mehr Personen nach Oggersheim zu als erwartet (Abb. 3). Ursache ist die Fertigstellung



2



4

3

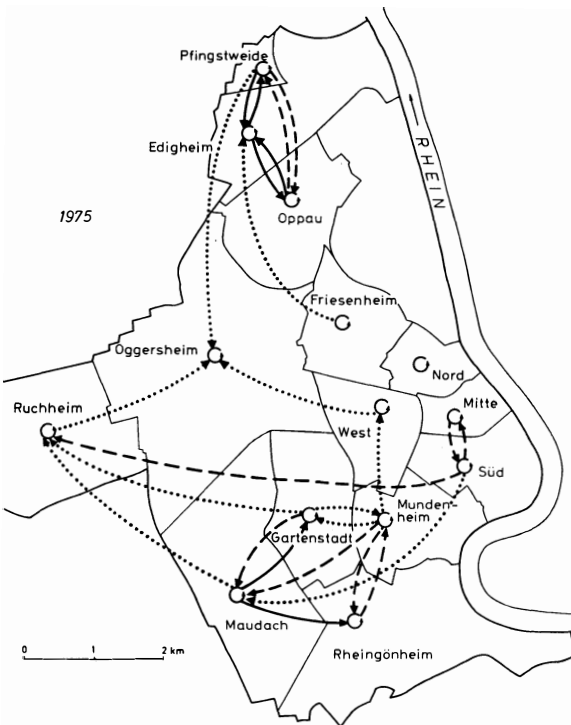


Abb. 2-4: Bevorzugte Stadtteile innerstädtischer Wanderungen in den Jahren 1973, 1975 und 1977. In diesen Abbildungen wird ohne Logarithmus gearbeitet, um das Verhältnis zwischen tatsächlicher und geschätzter Wanderungszahl direkt angeben zu können.

Those parts of the city preferred by inner-city migrations in 1973, 1975 and 1977. These figures are presented without logarithms, so that the relationship between real and estimated migration can be directly stated.

großer Neubaugebiete vor 1975 mit Sozialwohnungen und Eigenheimen in Oggersheim. Somit entstand ein sowohl quantitativ hohes als auch qualitativ breit gefächertes Wohnungsangebot, das sicherlich verschiedene soziale Gruppen der Bevölkerung ansprach und dadurch die Anziehungskraft von Oggersheim erhöhte.

Bei den Verflechtungen von Oggersheim im Jahre 1975 fällt auf (Abb. 3), daß sie sich mit Ausnahme von Pflingstweide an die Verkehrswege anlehnen (vgl. Abb. 1). Die Verknüpfungen sind also nicht nur vom Wohnungsangebot, sondern offenbar auch von Informationen der Einwohner abhängig. Durch die Neubaütätigkeit in Oggersheim haben die anderen Stadtteile für Oggersheimer Bürger noch an Attraktivität eingebüßt. So verringerte sich die Entropie der bedingten Zuzugswahrscheinlichkeiten um 5.6 (Tab. 2). Im Jahre 1977 haben sich die Verhältnisse wieder denen von 1973 angenähert. Jetzt bestehen Verbindungen mit dem benachbarten Ruchheim (Abb. 2-4).

Zu allen Zeitpunkten isoliert ist Stadtteil Nord (Abb. 2-4). Dies trifft vor allem auf seine anziehende Wirkung zu, denn Nord hat immer die geringste Homogenität bei den bedingten Fortzugswahrscheinlichkeiten (Tab. 2). Knapp 60% der Zuziehenden stammen jeweils aus dem eigenen Bereich. Die Ursache für diese geringe Anziehung ist sicherlich in den schlechten Wohn- und Umweltverhältnissen zu suchen, die im Zuge der Sanierung verbessert werden sollen. Die bisherigen Sanierungsmaßnahmen in diesem Stadtteil haben dessen negative Wohnstandortbewegung durch die Ludwigshafener Einwohner nicht beseitigen können. Die Befragung des Saarbrücker Instituts ergibt einen Anteil von höchstens 4% der wanderungsbereiten Personen, die aus einem anderen Stadtgebiet in die nördliche Innenstadt umziehen möchten. Dabei ist noch zu bedenken, daß zur nördlichen Innenstadt außer Nord noch Friesenheim und West mit besseren Wohnverhältnissen zählen.

Pfingstweide hat verglichen mit Nord eine, zumindest im Jahre 1973, fast konträre Bedeutung für das Wanderungsgeschehen, die sich in der gleichmäßigen Verteilung der Zuziehenden nach Pfingstweide auf die Stadtteile ausdrückt. Die Homogenität der bedingten Fortzugswahrscheinlichkeiten ist für den Stadtteil zu diesem Zeitpunkt außerordentlich hoch, so daß sich dessen anziehende Wirkung auf die meisten Bereiche der Stadt erstreckt. Allerdings zeigt Pfingstweide auch nach 1973 Verflechtungen, die nicht parallel zum Verkehrsnetz sind (Abb. 2-4 und 1). Bei diesen überwiegt die Tendenz zur Abwanderung. Diese Tatsache ist zweifellos darauf zurückzuführen, daß Pfingstweide eine damals neu erbaute Großwohnsiedlung war. Verbindungen nach 1973 zu entfernter gelegenen Stadtteilen könnten somit durch das räumlich ausgedehntere Informationsfeld der Bewohner erklärt werden. Denn Kenntnisse der Haushalte über den ehemaligen Wohnstandort sind wegen der relativ kurzen Wohndauer noch frischer. Bei Pfingstweide fällt weiterhin auf, daß sich die Homogenitätsmaße h_j^{+*} nach 1973 stets vermindern und sich die Werte h_j^{-*} stets erhöhen (Tab. 2). Die anziehende Wirkung der Pfingstweide zu Beginn des Untersuchungszeitraumes läßt sich daher in der Hauptsache durch das vorhandene Wohnungsangebot im Jahre 1973 erklären und nur bedingt durch eine positive Bewertung der Zuziehenden. Diese Aussage wird durch die bereits im Jahre 1977 negative Wanderungsbilanz erhärtet.

Die Bedeutung der Umlandgemeinden als Zielgebiet für die abwandernden Personen aus Ludwigshafen kann man am Stadtteil Ruchheim ermessen. Ruchheim, erst 1974 eingemeindet, besitzt eine hohe auf alle Stadtgebiete sich ausdehnende Anziehungskraft. Gleichzeitig ist die Attraktivität der anderen Stadtteile für Migranten aus Ruchheim äußerst gering (Tab. 2). Nach Ruchheim ziehen überdurchschnittlich viele Personen aus den Außenbereichen und dem Stadtteil Süd. Hier kommt der allgemein gültige von innen nach außen

gerichtete Trend der Wanderungen deutlich zum Ausdruck. Bei den Verknüpfungen von Ruchheim fällt die stets vorhandene Beziehung mit Süd auf. Nach der Volkszählung 1970 ist in Süd der Anteil der Angestellten und Beamten an den Erwerbspersonen und der Hochschulabsolventen an der Bevölkerung am höchsten (Informationen 75, Nr. 2, Tabellenanhang).

„Dabei ziehen die finanziell Bessergestellten in stärkerem Umfange ins Umland, die sozial Schwächeren dagegen konzentrieren sich stärker auf die Außenbezirke der Stadt“ (Informationen 75, Nr. 2, S. 33).

Die Abbildungen belegen neben dem hohen Anteil der Umzüge innerhalb derselben Stadtteile eine starke Anziehungskraft nahe gelegener Stadtteile. Nur dann übertrifft die Zahl der Wanderungen die erwartete um mehr als das Doppelte, und nur dann liegt eine Wechselseitigkeit der Beziehungen vor. Zur Festigung dieser Aussagen kann die zeitliche Kontinuität der Beziehungen beitragen. Diese weisen auf Wohnpräferenzen der Bewohner hin, die durch ständige Informationsaufnahme der Einwohner über ihre Stadt entstehen. Einmalige Verknüpfungen können eher auf Zufälligkeiten wie die Errichtung größerer Neubaugebiete (Beispiel Oggersheim, Pfingstweide) beruhen. Sie sind damit nur bedingt Ausdruck von Wohnpräferenzen der Bewohner und sollen daher vernachlässigt werden. Zur Ermittlung der Kontinuität wurde jede positive Verbindung, ausgedrückt durch die Werte q_{ij} , zwischen zwei Stadtteilen mit einem Punkt bzw. eine negative Verknüpfung mit null gewertet. Die Wertungen der Zeitpunkte wurden addiert und in einer Matrix zusammengestellt (Tab. 3). Die Matrix hat zwei wesentliche Kennzeichen: Erstens taucht der höchstmögliche Wert 3 in oder

Tabelle 3: Wertungen der zwischen 1973 und 1977 bestehenden Wanderungsverflechtungen für Stadtteile

Evaluations of the migratory inter-relations existing between 1973 and 1977 for parts of the city.

| | Mitte | Süd | Nord | West | Friesenheim | Oppau | Edigheim | Pfingstweide | Oggersheim | Ruchheim | Gartenstadt | Maudach | Mundenheim | Rheingönheim |
|--------------|-------|-----|------|------|-------------|-------|----------|--------------|------------|----------|-------------|---------|------------|--------------|
| Mitte | 3 3 | | | | | | | | | | | | | |
| Süd | 3 3 | | | | | | | | | | | | | |
| Nord | | | 3 | | | | | | | | | | | |
| West | | | 2 3 | | | | | | | | | | | |
| Friesenheim | | | | | 3 | | | | | | | | | |
| Oppau | | | | | | 3 3 3 | | | | | | | | |
| Edigheim | | | | | | 3 3 3 | | | | | | | | |
| Pfingstweide | | | | | | 3 3 3 | 1 1 1 | | | | | | | 1 |
| Oggersheim | | | | | | | | 3 1 | | | | | | |
| Ruchheim | | | | | | | | 2 2 | | | | | | |
| Gartenstadt | | | | | | | | | 1 | 3 3 1 | | | | |
| Maudach | | | | | | | | | | 2 3 | 3 | | | 2 |
| Mundenheim | | | | | | | | | | | 3 2 3 | 3 | | |
| Rheingönheim | | | | | | | | | | | | 1 3 3 | | |

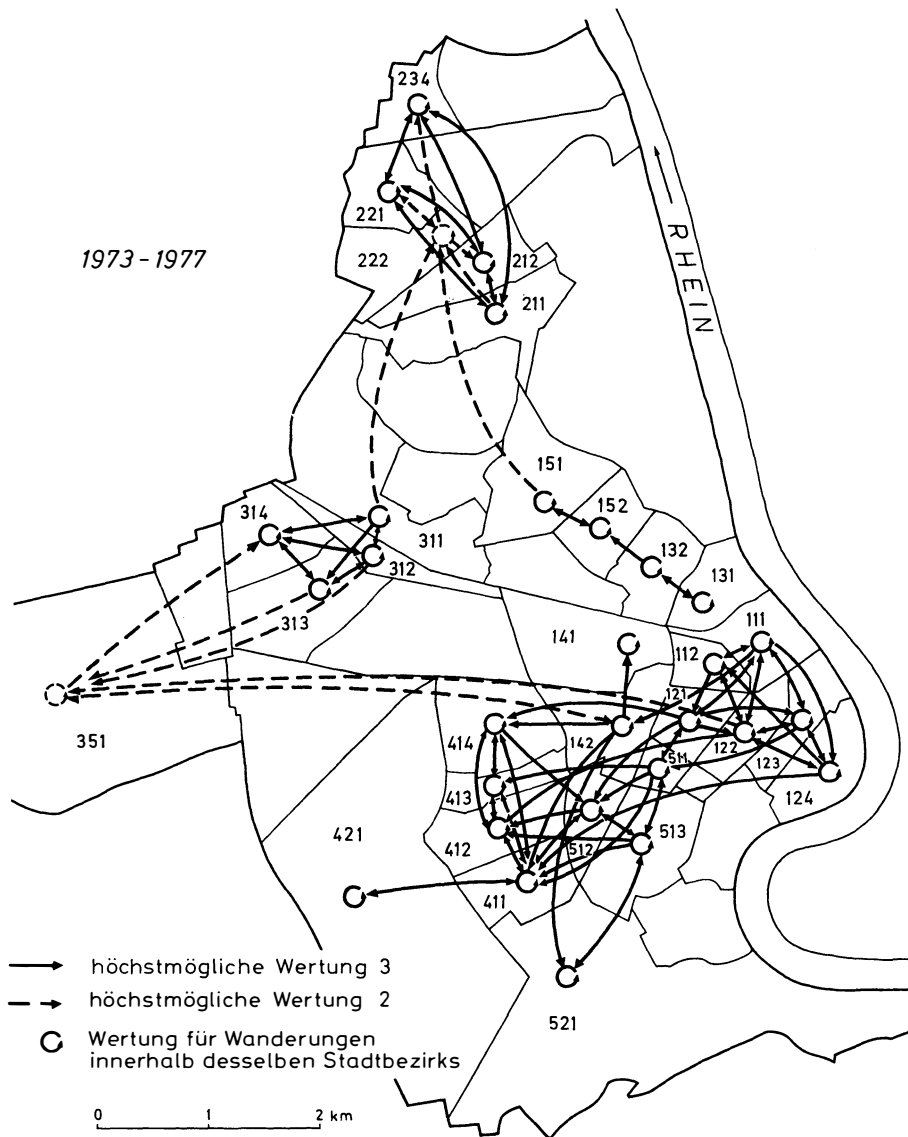


Abb. 5: Wanderungen von 1973 bis 1977
 Migrations from 1973 to 1977

nahe der Diagonalen auf, und zweitens kann die Matrix als symmetrisch angesehen werden³⁾.

Die erste Eigenschaft weist darauf hin, daß insgesamt die Wanderungsverflechtungen räumlich begrenzt sind, denn in der Matrix wurden die Stadtteile entsprechend ihrer Entfernungen untereinander zusammengestellt. Bei zahlreichen Personen liegt daher die neue Wohnung innerhalb nahe gelegener Bereiche des

alten Wohnstandortes. Dies wird durch die jeweils höchsten Wertungen in den Quadranten der Matrix, die die Punktezahl benachbarter Stadtteile umfassen, noch betont. Die erste Aussage, daß Nahwanderungen vorherrschen, kann somit als gültig angesehen werden. Die zweite Eigenschaft, die Symmetrie, belegt die Wechselseitigkeit der Verflechtungen und gemeinsam mit der Häufung hoher Werte bei der Diagonalen, daß Informationen über Nachbargebiete häufiger aufgenommen werden. Diese beruhen sicherlich auf der eigenen Raumkenntnis des Haushaltes und auf den Kontakten mit ehemaligen Migranten. Es kann daher

³⁾ Bei Ruhheim ist zu beachten, daß wegen der Eingemeindung 1974 die Wertungen nur zweimal vorgenommen werden konnten.

Tabelle 4: Wertungen der zwischen 1973 und 1977 bestehenden Wanderungsverflechtungen für Stadtbezirke⁴⁾

Evaluations of the migratory inter-relations existing between 1973 and 1977 for urban districts

| nach von | 111 | 112 | 121 | 122 | 123 | 124 | 131 | 132 | 141 | 142 | 151 | 152 | 211 | 212 | 221 | 222 | 234 | 311 | 312 | 313 | 314 | 351 | 411 | 412 | 413 | 414 | 421 | 511 | 512 | 513 | 521 | |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|
| 111 | | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | | | 3 | | | | | | | | | | | | | | 2 | 2 | | | | | | | |
| 112 | | 3 | 3 | 3 | 3 | | | | 2 | | | | | | | | | 2 | | 2 | | | | 2 | | | | | | | | |
| 121 | | 3 | | 3 | 3 | 3 | | | | | | | 2 | | 2 | | | | | | | | | 2 | | 3 | | 3 | 3 | | | |
| 122 | | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 3 | 2 | | | 2 | 2 | | | |
| 123 | | 3 | 2 | | 3 | 3 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | | 2 | 2 | |
| 124 | | 2 | 3 | | 3 | 3 | 3 | | | | | | | | | | | | | 2 | | | 3 | 2 | | | | | 2 | | | |
| 131 | | | | | | | 3 | 3 | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 132 | | | | | | | 3 | 3 | 2 | | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 141 | | 2 | | 2 | | | | | 2 | 3 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 142 | | | | | | | | | 3 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 151 | | | | | | | | | | | 3 | 3 | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 152 | | | | | | | | | | | 3 | 3 | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 211 | | | | | | | | | 2 | | | | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 212 | | | | | | | | | | | | | 3 | 3 | 3 | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 221 | | | | | | | | | | | | | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | | | | | | | | | | | 2 | | | | |
| 222 | | | | | | | | | | | | | | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 234 | | | | | | | | | | | | | 3 | 3 | 3 | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 311 | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | 3 | 3 | 3 | 3 | | | | | | | | | | | |
| 312 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | | | | | | | | | | |
| 313 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | | | | | | | | | | |
| 314 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 3 | 3 | 3 | | | | | | | | | | | |
| 351 | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | 2 | 2 | | | | | | | | | |
| 411 | | | 2 | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | | | |
| 412 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | | | |
| 413 | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | | 2 |
| 414 | | | | 2 | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | 2 | 3 | 3 | 3 | | 2 | 3 | | |
| 421 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 2 | | 2 | 3 | | | 2 | 2 | |
| 511 | | | 3 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | 3 | | 3 | | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | |
| 512 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 3 | | | | | 3 | 3 | 2 | |
| 513 | | | 2 | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 3 | | | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | |
| 521 | | | 2 | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | 2 | 3 | 3 | |

⁴⁾ Angabe der Stadtbezirksnummern; Lage der Stadtbezirke vgl. Abb. 5.

als richtig angenommen werden, daß die Personen vorwiegend innerhalb ihres Wahrnehmungsraumes umziehen.

In den Abbildungen 2, 3 und 4 erkennt man neben der Bedeutung der Nahwanderungen klare räumliche Strukturen der Verflechtungen. Abbildung 5 hebt dies noch stärker hervor. Hier wurden die für alle drei Zeitpunkte bestehenden Verknüpfungen zwischen Stadtbezirken dargestellt, wie sie sich aus der Matrix von Tabelle 4 ergeben. Einmalige Verbindungen wurden der Übersicht halber weggelassen. Die Matrix zeigt die gleichen Eigenschaften wie die der Wertungen auf Stadtteilebene und bestätigt nochmals, daß Nahwanderungen überwiegen. In Abbildung 5 kristallisieren sich folgende Bereiche heraus, die die eingangs aufgestellten Aussagen 2 und 3 über die räumlichen Eigenschaften der Wanderungsverflechtungen bestätigen:

1. Der nördliche Außenbereich mit seiner deutlichen Abkapselung vom übrigen Stadtgebiet. Auch die Verflechtungen der Pflingstweide beschränken sich auf Stadtbezirke des nördlichen Außenbereiches, da nur diese kontinuierlich vorliegen. Im nördlichen Außenbereich wird die Rolle des Wahrnehmungsraumes für die Wohnungssuchenden deutlich. Die räumliche Isolation der Wohngebiete dieses Bereiches und die benachbarte Lage der meisten Arbeitsplätze der dort wohnenden Einwohner schränken den Wahrnehmungsraum erheblich ein, so daß als Zielgebiet der Migrant meist nur eine Wohnung im nördlichen Außenbereich in Erwägung zieht.
2. Der westliche Außenbereich mit Ruchheim und Oggersheim. Ruchheim zeigt nur eine anziehende Wirkung auf einen Stadtbezirk der südlichen Innenstadt, und in Oggersheim treten die Verflechtungen innerhalb des Stadtteils deutlich hervor.
3. Die enge Verflechtung der südlichen Innenstadt mit dem südlichen Außenbereich. Dies kommt ebenfalls deutlich in der Matrix zum Ausdruck (Tab. 4). In diesem Fall tauchen die höchstmöglichen Wertungen auch außerhalb der Quadrate auf, jedoch häufen sich die Werte zwischen Stadtbezirken, die im südlichen Teil Ludwigshafens liegen. Werte oberhalb der Diagonalen sind öfters vorhanden und im Durchschnitt größer als die unterhalb der Diagonalen (vgl. auch Tab. 3). Offenbar bevorzugen Bewohner der südlichen Innenstadt neue Wohnstandorte im südlichen Außenbereich. Dies wird auch durch die Befragung des Saarbrücker Instituts bestätigt.
4. Die schwach zusammenhängenden und vom übrigen Stadtgebiet isolierten Bezirke von Friesenheim und Nord in der nördlichen Innenstadt. Dabei ergibt die Matrix, daß Bewohner aus Friesenheim auch dem nördlichen und westlichen Außenbereich positiv gegenüberstehen. Bei Einwohnern aus Nord haben Friesenheim und West eine Bedeutung als Zielgebiet.

Die beiden letzten Eigenschaften der Wanderungsverflechtungen zeigen außerdem, daß die Wohnpräferenzen mit Sicherheit von der Schichtzugehörigkeit der Einwohner abhängig sind. In der nördlichen Innenstadt stellen die Arbeiter mit ca. 53% den größten Anteil bei den Erwerbspersonen. Die Außenbereiche treten nicht so stark als Wanderungsziel in den Vordergrund wie bei der südlichen Innenstadt, wo ca. 51% der Erwerbspersonen Angestellte und Beamte sind (Informationen 75, Nr. 2, Tabellenanhang). Abbildung 5 gibt sehr deutlich die räumliche Abkapselung des westlichen und nördlichen Außenbereichs wieder. Gleichzeitig bestehen zwischen den zugehörigen Stadtbezirken intensive und kontinuierlich bestehende Verflechtungen.

Literatur

- ADAMS, J. S.: Directional Bias in Intra-Urban Migration. In: *Econ. Geogr.*, 45, 1969, S. 302–323.
- BATTY, M.: Entropy in Spatial Aggregation. In: *Geographical Analysis*, 8, 1976, S. 1–21.
- BERRY, B. J. L. u. P. J. SCHWIND: Information and Entropy in Migrant Flows. In: *Geographical Analysis*, 1, 1969, S. 5–15.
- BÖHM, H., KEMPER, F.-J. u. W. KULS: Studien über Wandervorgänge im innerstädtischen Bereich am Beispiel von Bonn. In: *Arb. z. Rhein. Landeskr.*, 39, 1975.
- BROWN, L. A. u. J. HOLMES: Search Behavior in an Intra-Urban Migration Context: A Spatial Perspective. In: *Environment and Planning*, 3, 1971, S. 307–326.
- BROWN, L. A. u. E. G. MOORE: The Intra-Urban Migration Process: A Perspective. In: *Geografiska Annaler*, 52 B, 1970, S. 1–13.
- DONALDSON, B.: An Empirical Investigation into the Concept of Sectoral Bias in the Mental Maps, Search Spaces and Migration Patterns of Intra-Urban Migrants. In: *Geografiska Annaler*, 55 B, 1973, S. 13–33.
- GATZWEILER, H.-P.: Zur Selektivität interregionaler Wanderungen. Ein theoretisch-empirischer Beitrag zur Analyse und Prognose altersspezifischer interregionaler Wanderungen. In: *Forschungen zur Raumentwicklung*, 1, 1975.
- GOULD, P. u. R. WHITE: *Mental Maps*. Glasgow 1974.
- HERDEN, W.: Schichtspezifische Wohnbewertungsvariationen im suburbanen Bereich des Westlichen Rhein-Neckar-Raumes. In: *Abh. d. Dt. Geographentages Mainz 1977*, Wiesbaden 1978, S. 45–71.
- HÖLLHUBER, D.: Die Perzeption der Distanz im städtischen Verkehrsnetz – das Beispiel Karlsruhe-Rintheim. In: *Geoforum*, H. 17, 1974, S. 43–59.
- HÖLLHUBER, D.: Wahrnehmungswissenschaftliche Konzepte in der Erforschung innerstädtischen Umzugsverhaltens. In: *Karlsruher Manuskripte zur Mathematischen und Theoretischen Wirtschafts- und Sozialgeographie*, H. 19, 1976.

- HORTON, F. E. u. D. R. REYNOLDS: Effect of Urban Spatial Structure on Individual Behavior. In: *Econ. Geogr.*, 47, 1971, S. 36–48.
- Informationen zur Stadtentwicklung Ludwigshafens* 75, Nr. 2, Ludwigshafen 1975.
- Ludwigshafen am Rhein 1973*. Empirische Daten für einen Stadtentwicklungsplan. 2 Bde. Institut für Sozialforschung und Sozialwirtschaft Saarbrücken.
- MARBLE, D. F. u. J. D. NYSTUEN: An Approach to the Direct Measurement of Community Mean Information Fields. In: *Papers and Proceedings of the Regional Science Ass.* 11, 1963, S. 99–109.
- MARCHAND, B.: Information Theory and Geography. In: *Geographical Analysis*, 4, 1972, S. 234–257.
- MEDVEDKOV, Y.: Entropy: An Assessment of Potentialities in Geography. In: *Econ. Geogr.*, 46, 1970, S. 306–316.
- ROSEMAN, C. C.: Migration as a Spatial and Temporal Process. In: *Ann. of the Ass. of Amer. Geographers*, 61, 1971, S. 589–598.
- SHANNON, C. E. u. W. WEAVER: The Mathematical Theory of Communication. Urbana 1949.
- SIMMONS, J. W.: Changing Residence in the City. A Review of Intraurban Mobility. In: *Geogr. Review*, 58, 1968, S. 622–651.
- SONIS, M. G.: Die Bedeutung von Entropiemaßen der Homogenität für die Analyse der Bevölkerungsverteilung. In: *Mathematik in der ökonomischen Geographie*, hrsg. v. MEDVEDKOV, J. V. u. J. G. SAUSKIN, Gotha 1972, S. 46–68.
- WOLPERT, J.: Behavioral Aspects of the Decision to Migrate. In: *Papers of the Regional Science Ass.* 15, 1965, S. 159–169.

DAS SYSTEM DER GESCHÄFTSSTRASSEN UND DIE INNERSTÄDTISCHE DIFFERENZIERUNG IN DER ORIENTALISCHEN STADT. (FALLSTUDIE TEHERAN).

Mit 10 Abbildungen und 3 Tabellen

MARTIN SEGER

Summary: The system of business streets and the inner-city differentiation in an oriental town

The socio-ecological differentiation of an oriental town is presented by an analysis of its business streets. Even the density of shops and the quality of their goods, i.e. the qualitative-quantitative criteria, can be interpreted as supply to extremely varied, differing social groups. At the same time phases of growth are shown, from the western-type city district with a recent CBD at the forefront of growth to the older business streets (from the time around 1930) which, having lost prestige and suffered social decline, form the rear of the system extending from the bazaar.

As a new method to classify socio-ecologically different business streets and thus districts of the town branch associations are formed. They represent groups of business types, which, as a result of aiming at a certain group of customers (spatially concrete supply and demand system) are only to be found in certain limited parts of the town. Besides the socio-ecological principle of location of associations of shop types there is a central-peripheral gradient that reflects the inner-city centrality. It points to the co-existence of two business street systems, the centres of which – bazaar and Western CBD – serve different social groups. Thus the bi-polarity of the westernized oriental city is established by way of the analysis of its business streets.

I. Problemstellung und Arbeitsmethode

Die orientalische Stadt hat mit der Annahme westlicher Lebensformen eine Überprägung erfahren, an der die öffentliche Hand, privates Kapital und neue, westlich geprägte Sozialgruppen beteiligt sind. Die

Entfaltung der Privatwirtschaft im Zuge einer rapiden Industrialisierung sowie der Aufbau eines modernen Verwaltungs- und Bildungssystems haben gerade auch in Teheran eine Vielzahl gehobener Positionen mit der Ausweitung des tertiären Sektors und damit einen neuen, westlich orientierten Mittelstand entstehen lassen. Neben der markanten Umgestaltung von Physiognomie und Struktur der orientalischen Stadt durch bauliche Maßnahmen der Regierung (Stadtplanung, Bauen der öffentlichen Hand) und der Wirtschaft (Bürocity, Industriearale) ist es gerade dieser neue Mittelstand, der durch sein Wohn-, Konsum- und Verkehrsverhalten an der Veränderung der Stadt beteiligt ist. Ausgedehnte neue Wohnbezirke, zugehörige Geschäftszentren und Verwaltungsviertel bilden als Teile westlich-modernen Städtewesens einen scharfen Kontrast zur traditionellen Altstadt. Der Dualismus traditioneller und moderner Stadtgestalt ist zugleich Ausdruck sozioökonomischer Disparitäten; er führt zum Begriff der zweigeteilten Stadtstruktur. Im Zentrum der Städte steht dem Basar nun ein mehr oder weniger dominierender westlich geprägter Geschäfts- und Verwaltungsbezirk gegenüber. Für diese innerstädtische Struktur wurde der Begriff der *zweipoligen* (*zweiker-nigen*) Stadt geprägt (M. SEGER 1975).

Mittels einer Analyse des Geschäftslebens soll das Strukturmodell der zweipoligen Stadt geprüft werden. Das Objekt der Untersuchung sind Geschäftsstraßen als wesentliche Elemente von Geschäftszentren. Geschäftsstraßen, die in einem Nachfrage-Angebot-Gleichgewicht zu bestimmten Kundengruppen stehen, sind in diesem Sinne ein brauchbarer Indikator zur