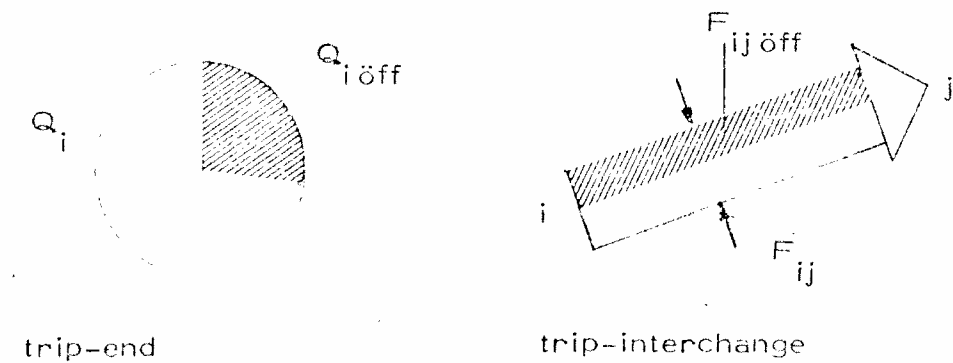


ANSÄTZE ZUR QUANTIFIZIERUNG DES WOCHENENDVERKEHRS

Der für die aus der Natur der Sache heraus schlecht durch öffentliche Verkehrslinien angeschlossenen Naturräume maßgebende Wochenendverkehr ist in der Hauptsache PKW-Verkehr. Wir haben daher vor allem zunächst den Straßenverkehr in unsere Überlegungen einbezogen, d. h. sozusagen ein trip - end modal - split - Modell zugrundegelegt



- 1) Möglichkeit der Quantifizierung: Vergleich der Wochenendstraßenbelastungen mit den Straßenbelastungen werktags und Versuch der Erklärung der sich ergebenden Faktoren.

$$f_{\text{Strecke}} = \frac{\text{Belastung}_{\text{Strecke(Wochenende)}}}{\text{Belastung}_{\text{Strecke(werktags)}}} \quad (1)$$

Einflußgrößen für f_{Strecke} mögen Straßentyp, Typ der Zone oder Region (Verdichtung, Randzone, ländliche Zone) und schließlich Merkmale des Korridors (Trassenverlauf radial, tangential zu Verdichtungen usw.) sein

Problematisch ist die Prognosefähigkeit, da die Werktagsverkehre einen vollkommen anderen Verlauf als die Wochenendverkehre aufweisen; unmöglich ist die Quantifizierung der notwendigen Kapazitäten in j .

2) Vollständige numerische Simulation des Straßenverkehrsbildes am Wochenende (4stufig wie auch bei allen anderen Verkehrszwecken):

1. Erzeugung,
2. Verteilung,
3. Aufteilung,
4. Umlegung.

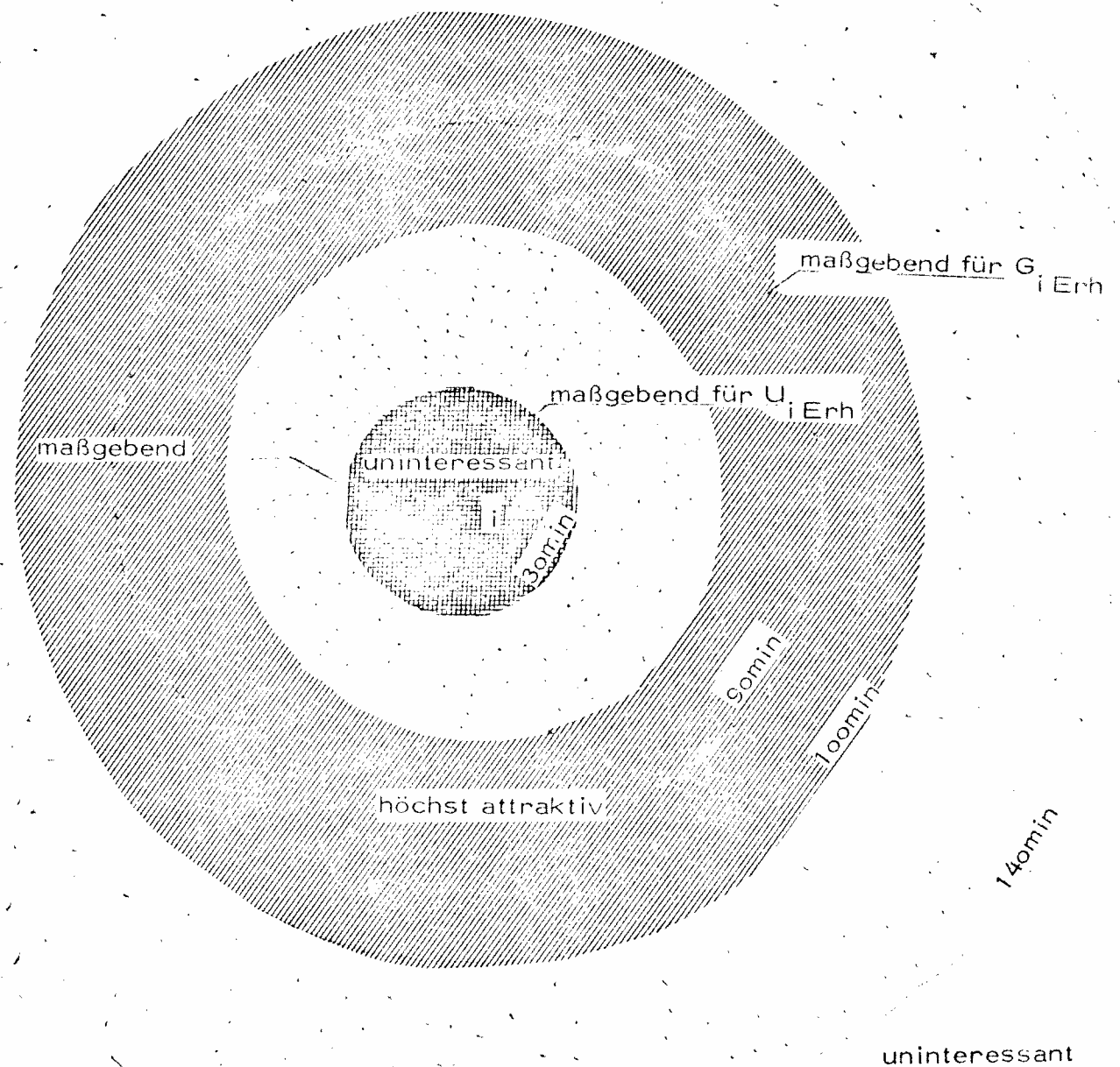
α) Was löst den Wochenendverkehr aus?

Einfach das Bedürfnis der werktätigen Bevölkerung, die Natur, die Umwelt zu erleben, vielleicht als Gegensatz zur Arbeitswelt oder was immer die Gründe sein mögen (der Nichtwerk-tätige oder sonntags Tätige sucht sich nicht den Wochenend-verkehr aus!) Das Bedürfnis setzt sich in Verkehr um, soweit Gelegenheit (meßbar im PKW-Bestand je Verkehrszelle und deren Lagegunst oder -ungunst in der Region) vorhanden ist. Also:

$$Q_{i, \text{Erh}} = f(\text{PKW}_i; G_{i, \text{Erh}}; U_{i, \text{Erh}}) \quad (2)$$

$$Q_{i, \text{We}} = Q_{i, \text{Erh}} + Q_{i, \text{Verw}} \quad (3)$$

Wie soll man die Lagegunst eines Zellenschwerpunkts i definieren?



Die Zeitzonen sind mit Attraktivitäten zu gewichten. Ein Maß für das Gewicht "Lagegunst" ist das Attraktivitätsmaß M_j eines jeden Zielgebietes, das in die Zeitzonen fällt, gegebenenfalls abgemindert nach Beliebtheit bzw. Unbeliebtheit der Zeitzonen.

Die nahe Zone ist als Zielgebiet wenig interessant (die Menschen möchten erst einmal "Distanz" zwischen sich und das "Alltägliche" (z. B. den Arbeitsort) legen. Dann kommen in weiterer Entfernung beliebte Zeitzonen, schließlich wieder unbeliebttere, da die Erreichbarkeit der Ziele zu schlecht wird. Die engere Nahzone aber

treibt sozusagen die Menschen heraus, wenn sie z. B. stark industrialisiert ist.

Die Lagegunst wird zweckmäßigerweise wie folgt definiert:

$$G_i = 0,2 \sum_{j; t=30}^{t \leq 60} M_j + \sum_{k; t > 60}^{t \leq 100} M_k + 0,2 \sum_{l; t > 100}^{t = 140} M_l \quad (4)$$

In M_m stecken die Kapazität des Wochenendzielgebietes und die für Erholungs- oder Zerstreuungssuchende attraktiven Möglichkeiten des Gebietes, wie wir im einzelnen noch sehen werden.

Ein Maß für die "Ungunst" mag die Industrialisierung sein

$$U_i = \sum_{j; t=0}^{t=30} B_j \text{ Werkst.} \quad (5)$$

mit $B_j \text{ Werkst.}$ = Anzahl der werktags in j Beschäftigten

$$Q_{i \text{ Erh}} = a \text{ PKW}^\alpha \cdot G_{i \text{ Erh}}^\beta \cdot U_{i \text{ Erh}}^\gamma \quad (6)$$

Beim Bundesfernstraßennetz 1971 - 85 wurde für den Wochenenderholungsverkehr angesetzt:

$$\begin{aligned} a &= 0,28 \\ \alpha &= 1 \\ \beta &= 0 \\ \gamma &= 0 \end{aligned}$$

Das Ergebnis $Q_{i \text{ Erh}}$ [Kfz/ WE] mit einem Betzungsgrad in Personenfahrten/Wochenende umgerechnet werden. Zum Besetzungsgrad weiß man noch wenig (Bundesfernstraßennetz 3 Insassen/PKW)

β) Wie verteilt sich der Wochenendverkehr?

Wir haben eben (mit der Skizze) bereits angenommen, daß die Wochenendverkehrsverteilung in die Wochenendverkehrszeugung rückwirkt, denn es entsteht kein Verkehr, wenn keine Gelegenheit und Notwendigkeit der Verkehrsverteilung gegeben sind. Nun müssen wir genauer die Beziehungen zwischen einer Quelle und einem Ziel quantifizieren.

Eine quantifizierte Verkehrsgröße, nämlich $Q_{i \text{ Erh}}$,

bereits in der Hand. Sie ist nur noch (dies gilt natürlich für alle konkurrierenden Quellen) zu verteilen.

Wie verteilt sich $Q_{i \text{ Erh}}$? - Natürlich nach den Vorteilen, die sich beim Vergleich der konkurrierenden Ziele hinsichtlich deren Attraktivität und Erreichbarkeit untereinander herauschälen und die Präferenzen prägen.

Die Attraktivität eines Ziels j möge wiederum durch das Attraktivitätsgewicht M_j definiert werden können.

Die Erreichbarkeit eines Ziels dürfte durch eine Widerstandsfunktion wiedergegeben werden können. Diese Widerstandsfunktion hat nach unseren Untersuchungen aber eine seltsame Eigenschaft: bei kurzen Entfernungen ist der Widerstand im Wochenendverkehr groß, erst dann wird er geringer, um bei etwa 90 min Distanz sein Minimum zu erreichen. Dann erst vergrößert sich der Widerstand mit größer werdender Distanz wie im Werktags- oder Reiseverkehr.

Die Widerstandsfunktion könnte demnach angesetzt werden zu:

$$Y = W_{ij}^{-a} [(W_{ij} - 90)^2]^{\frac{1}{2}} = f(W_{ij}) = W_{ij}^{-\alpha} \quad (7)$$

(W_{ij} in min)

Bundesfernstr.-Netz: $\rho = 0, a = 1,34$

Es ist zweckmäßig, für die Verkehrsverteilung einen Split-Ansatz aufzustellen, da Präferenzen durch Vergleich (Verhältnisse oder Differenzen) geboren werden.

$$F_{ij\text{Erh}} = Q_{i\text{Erh}} \frac{M_j \cdot [f(W_{ij})]^{-1}}{\sum_j M_j \cdot [f(W_{ij})]^{-1}} \quad (8)$$

Diesen Ansatz kann man auch aus einem Gravitationsansatz ableiten, wenn man bedenkt, daß die Gleichung

$$\sum_j F_{ij\text{Erh}} = Q_{i\text{Erh}}$$

erfüllt sein muß.

$$F_{ij\text{Erh}} = k \frac{Q_{i\text{Erh}} \cdot M_j}{f(W_{ij})} \quad (9)$$

$$= k Q_{i\text{Erh}} \cdot M_j \cdot [f(W_{ij})]^{-1} \quad (9a)$$

$$\begin{aligned} \sum_j F_{ij\text{Erh}} &= Q_{i\text{Erh}} = \sum_j k Q_{i\text{Erh}} \cdot M_j \cdot [f(W_{ij})]^{-1} \\ &= k Q_{i\text{Erh}} \sum_j M_j [f(W_{ij})]^{-1} \quad (10) \end{aligned}$$

$$k = \frac{1}{\sum_j M_j [f(W_{ij})]^{-1}}$$

Bei der Verteilung ist noch die Bedingung

$$\sum_i F_{ij} \leq Z_{j\text{Erh}} \text{ max bez. zul} \quad (11)$$

zu überprüfen, um die konkurrierenden Q_i unter Kontrolle zu halten.

γ) Wie legt sich der Wochenendverkehr auf das Straßennetz? -

Es gibt keine Anzeichen dafür, daß zwischen dem Quellgebiet i und dem Zielgebiet j Routen nicht so gewählt werden wie im Werktagsverkehr, so daß zunächst an ein Kirchhoff-Analogie-Modell oder an eine Simulation des Vollaufs des Netzes unter Optimalroutensuchen mit Widerstandsvergleichen gedacht werden kann.

$$F_{ijr\text{Erh}} = F_{ij\text{Erh}} \frac{W_{ijr}^{-\beta}}{\sum_r W_{ijr}^{-\beta}} \quad (12)$$

$$W_{ijr}^{-\beta} = \frac{1}{W_{ijr}^{\beta}} = \text{Leitwert der Route} \quad (13)$$

Splitmodell, Analogie zum Kirchhoffschen Gesetz.

Im Zielgebiet sind die Präferenzen verschoben zu Gunsten von Aussichts- und Naturparkstraßen (grüne Ränder in Straßenkarten!), was durch einen entsprechend niedrigen β -Wert berücksichtigt werden kann.

ξ) Was ist nun das eigentliche Gewicht des Wochenendzielgebietes?

Einmal muß der in (11) vorkommende Wert

$$Z_{j\text{Erh}} \text{ max bzw. zul}$$

abgeschätzt werden aus der Aufnahmefähigkeit des als Zelle definierten Wochenendzielgebietes, die sich aus Größe, Abstellraum und weiteren quantifizierbaren Kapazitäten ableiten läßt.

Andererseits ist die Stärke des Wunsches beim Kollektiv der Verkehrsteilnehmer ausschlaggebend, die betrachtete Zielzelle zu besuchen. Diese Stärke hängt von den Wochenendgelegenheiten ab wie

- 1) Schauen, Ausblicke, Anblicke, Menschen und Aktivitäten (Sport, Hobby), Betrachten und selbst betrachtet werden (im Ruhrgebiet: losfahren und "mal kucken");
- 2) Selbst aktiv werden:
 - a) Wandern (in besiedelten Bereichen "Spaziergehen"; im Ruhrgebiet "Laufen") noch einigermaßen häufig, da eigentlich auch eine Form des Schauens.

seltener:

- b) Andere Freizeittätigkeiten (Schwimmen, Segeln usw.) dabei ist aber zu bedenken, daß Wasser immer höchst attraktiv ist, usw.

Die Einflüsse lassen sich verknüpfen zu

$$M_j = FI_j \cdot [(b_{\text{Wandern}} + b_{\text{Rest}}) \cdot f_{\text{Landsch.}} \cdot f_{\text{Höhenlage}} \cdot f_{\text{TourA}} \cdot f_{\text{Veranst.}}] \quad (14)$$

- FI_j = Fläche der Zelle j
- b_{Wandern} = Bewertungsf. für Wandern
- b_{Rest} = Bewertungsf. für alle anderen Tätigk.
- $f_{\text{Landsch.}}$ = Faktor "Landschaftsart"
- $f_{\text{Höhenl.}}$ = Faktor "Höhenlage"
- $f_{\text{Tour. A.}}$ = Faktor "Touristische Attraktionen"
- $f_{\text{Veranst.}}$ = Faktor "Veranstaltungen"

Anstelle von FI_j kann auch eine Funktion

$$S_j = f \left(\sum_k K_k X_{jk} \right) \text{ treten mit} \quad (15)$$

X_{jk} = attraktionsrelevante Strukturgröße des Wochenendzielgebietes j

k = Index für berücksichtigte Strukturgrößen

K = zu fittender Koeffizient

feed - Back - Prozesse

a) Ist $Z_{j\text{Erh}} > Z_{j\text{Erh max}} ?$; iteriere:

$$M_j^x = M_j \cdot f \left(Z_{j\text{Erh}} ; Z_{j\text{Erh max}} \right) \quad (16)$$

$$M_j^x = M_j \cdot z^{1-\xi} \quad (17)$$

$z > 1$

$$\xi = \frac{Z_{j\text{Erh errechnet}}}{Z_{j\text{Erh zulässig}}} \quad (18)$$

$$Z_{j\text{Erh}} = \sum_i F_{ij\text{Erh err}} \quad (19)$$

a) Auch eine Iteration mit Hilfe der Fratar- und Fratar-Methoden ist möglich. Evtl. Kann die Iteration entfallen (bisher liegt dazu wenig Erfahrung vor; vielleicht gibt es in vielen Regionen noch unbeschränkte Kapazitäten der Wochenendzielgebiete; allerdings wohl nicht bei Bergbahnen, Königseerundfahrten usw.)

b) Capacity-Restraint Routensuchen und Umlegung

§) Die Verteilung der Verwandten- und anderen Besuche sollte zweckmäßigerweise ebenfalls nach einem Präferenzmodell geschehen, bei dem die Einwohnerverteilung im Lande offensichtlich Grundlage sein muß (die Einwohner stehen ja repräsentativ für die Wahrscheinlichkeit, Verwandte, Freunde, Bekannte usw., desgleichen städtische Attraktionen usw. vorzufinden)

$$F_{ij \text{ Verw}} = Q_{i \text{ Verw}} \frac{E_j \cdot [f(W_{ij})]^{-1}}{\sum_j \langle E_j \cdot [f(W_{ij})]^{-1} \rangle}$$

Dieses Splitmodell läßt sich selbstverständlich auch als Gravitationsmodell auffassen.

Die Verkehrsaufkommen $Q_{i \text{ Verw}}$ sind dabei so zu definieren:

$$Q_{i \text{ Verw}} = \psi \cdot P_{kw \ i}$$

Annahme für die Untersuchungen zum Bundesfernstraßennetz

$$1971 - 85 : \psi = 0,037 \text{ Pers/WE} \\ = 0,012 \text{ Pkw-E/WE}$$

RAUMWISSENSCHAFTLICHE GRUNDLAGEN DER REGIONALPLANUNG UND DER REALBEWERTUNG UND -BESTEUERUNG, erläutert an

. Landesplanungen für Mitteldeutschland und für Berlin - Brandenburg Mitte

0 STANDORT UND BODENRENTE IN DEN WIRTSCHAFTS- UND FINANZWISSENSCHAFTEN (Bild 1 - 10)

- 01 Anlaß der Standortforschung
- 02 Ökonometrische Grundlagen der wirtschaftsplanung
- 03 Ökonometrische Grundlagen der Raumplanung und Raumordnung
- 031 in der steuerfreien wirtschaft
- 032 in der Steuerwirtschaft
- 04 Dialektische Entwicklung

1 LANDESPLANUNG IM ENGEREN MITTELDEUTSCHEN INDUSTRIEBEZIRK (BILD 11-14)

- 11 Ausgangslage
- 12 Regionale Wirtschaftsplanung
- 13 Regionale Siedlungsplanung und Raumordnung
- 14 Dialektische Entwicklung

2 LANDESPLANUNG BERLIN - BRANDENBURG MITTE (Bild 15-20)

- 21 Ausgangslage
- 22 Regionale Wirtschaftsplanung
- 23 Regionale Siedlungsplanung und Raumordnung
- 24 Dialektische Entwicklung

3 BEWERTUNGS- UND GRUNDSTEUERREFORM DURCH DIFFERENTIALSTEUERN MIT MARKTGERECHTER BEWERTUNG UND STEUERVERLAGERUNG VOM BAU AUF DEN BODEN (Bild 21)

- 31 Ausgangslage
- 32 Raumwissenschaftliche Grundlegung
- 33 Raumordnungspolitische Zielstellungen x
- 34 Finanzpolitische Dialektik
- 341 Instrumentarium finanzpolitischer Dialektik xx
- 342 Zielsystem gesellschaftlichen Gleichgewichts xxx
- 35 Diskussion und Stellungnahme von Bundestagsfraktion und Bundesregierung.

- x 331 Senkung/Deflationierung der Bodenhauses
- 332 Verbreiterung von Kleineigentum und Flachbau t
- 333 Überführung des sozialen Wohnungsbaus in die soziale Marktwirtschaft
- 334 Verbilligung und stärkere Privatisierung/Reprivatisierung der Altbau - und St_dterneuerung
- 335 Gesellschaftliches Gleichgewicht

- xx 341.1 Ineinandergreifen von Bewertung - übergemeindlicher Raumplanung - Stadtentwicklung und -erneuerung (best use)
- 341.2 Steuer- und finanzpolitische Mittel
- 341.3 Raumordnungspolitische Folgen

- xxx 342.1 Dichtenormen
- 342.2 Horizontale Gegenstromplanung von Grosstädten und Landschaften
- 342.3 Raumzeitgerechtes Investitionskontinuum durch revolvierende Rotation