

Modelle in der Raumplanung I

Klaus Spiekermann
Michael Wegener

4
Input-Output-Modelle
11. November 2008

Input-Output-Tabelle

		Inputs		Sektor	
		Outputs		1	
Sektor	1	20			
	2	10			
Gesamtinput		30			

Lehrveranstaltung "Modelle in der Raumplanung" WS 2008/2009



Shift-und-Share-Analyse

Ziele der "Shiftanalyse":

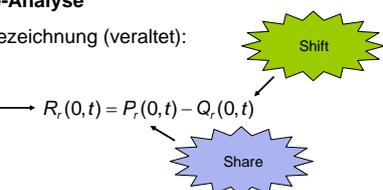
1. **Analyse** der Wirtschaftsentwicklung (Beschäftigte, BIP) in einer **Teilregion** relativ zur Entwicklung in der **Gesamtregion**.
2. **Prognose** der Wirtschaftsentwicklung (Beschäftigte, BIP) in einer **Teilregion** bei angenommener Entwicklung in der **Gesamtregion**.

3

Shift-und-Share-Analyse

Herleitung der Bezeichnung (veraltet):

Veränderung der Beschäftigten in Region r zwischen Jahr 0 und Jahr t



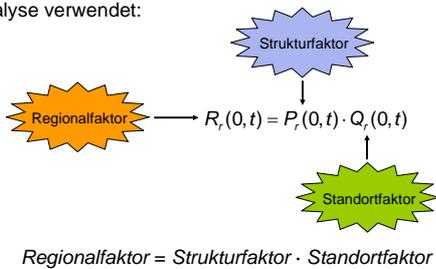
"Share" = *Struktureffekt*
Fiktive Veränderung der Beschäftigten in der Teilregion r , wenn die Branchen in Teilregion r sich so entwickelt hätten wie in der Gesamtregion

"Shift" = *Standorteffekt*
Veränderung der Beschäftigten in der Teilregion r , die *nicht* durch den Struktureffekt ("Share") erklärt werden kann

4

Shift-und-Share-Analyse

Heute wird die multiplikative Form der Shift-und-Share-Analyse verwendet:



5

Shift-und-Share-Analyse

Regionalfaktor

$$R_r(0,t) = \frac{B_r(t)}{B_r(0)} \cdot \frac{B(t)}{B(0)}$$

Beschäftigtenentwicklung in Region r Beschäftigtenentwicklung in Gesamtregion

Der Regionalfaktor misst die Wirtschaftsentwicklung der Teilregion r relativ zur Entwicklung der Gesamtregion. Ein Regionalfaktor > 1 bedeutet, dass die Zahl der Beschäftigten in der Teilregion stärker zugenommen hat als in der Gesamtregion. Ein Regionalfaktor < 1 bedeutet, dass die Zahl der Beschäftigten in der Teilregion relativ zur Gesamtregion abgenommen hat.

6

Shift-und-Share-Analyse

Strukturfaktor

$$P_r(0,t) = \frac{\sum_s b_r^s(0) \frac{B^s(t)}{B^s(0)}}{B_r(0)} \cdot \frac{B(t)}{B(0)}$$

Fiktive Beschäftigten in der Region r im Jahr t

Der Strukturfaktor vergleicht eine fiktive Entwicklung der Teilregion r , die eingetreten wäre, wenn alle Sektoren in ihr sich so entwickelt hätten wie in der Gesamtregion, mit der tatsächlichen Entwicklung der Gesamtregion. Ein Strukturfaktor > 1 bedeutet eine günstige, ein Strukturfaktor < 1 eine ungünstige Branchenstruktur.

7

Shift-und-Share-Analyse

Standortfaktor

$$Q_r(0,t) = \frac{B_r(t)}{\sum_s b_r^s(0) \frac{B^s(t)}{B^s(0)}}$$

Tatsächliche Beschäftigte in der Region r im Jahr t Fiktive Beschäftigte in der Region r im Jahr t

Der Standortfaktor gibt den durch den Strukturfaktor **nicht erklärten** Rest der Entwicklung der Teilregion r an. Ein Standortfaktor > 1 bedeutet einen günstigen, ein Standortfaktor < 1 einen ungünstigen Standorteinfluss.

8

Shift-und-Share-Analyse

Prognose mit Hilfe der Shiftanalyse:

Annahmen:

- Die Strukturfaktoren der Regionen werden fortgeschrieben: Die Sektoren in den Regionen entwickeln sich wie in der Gesamtregion (wachsende Branchen wachsen, schrumpfende Branchen schrumpfen überall).
- Die Standortfaktoren der Regionen bleiben konstant: Die Unterschiede der Branchenentwicklungen in den Regionen bleiben bestehen (alle Branchen entwickeln sich in begünstigten Regionen besser und in benachteiligten Regionen schlechter).

9

Shift-und-Share-Analyse

Rechenbeispiel Analyse

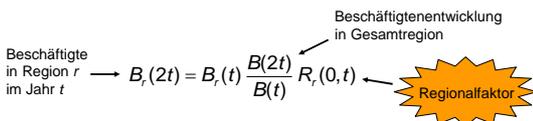
Region	Sektor	Beschäftigte 2000	Beschäftigte 2006	Strukturfaktor 2000-2006	Standortfaktor 2000-2006	Regionalfaktor 2000-2006
1	1	1.400	1.000	1,0496	0,8575	0,9000
	2	3.600	4.400			
	Summe	5.000	5.400			
2	1	1.200	1.100	0,9835	1,3557	1,3333
	2	1.800	3.700			
	Summe	3.000	4.800			
3	1	1.100	800	0,9009	0,8325	0,7500
	2	900	1.000			
	Summe	2.000	1.800			
Gesamtregion	1	3.700	2.900			
	2	6.300	9.100			
	Summe	10.000	12.000			

11

Shift-und-Share-Analyse

Kritik der Shiftanalyse (Bade, 1990):

Der Strukturfaktor erklärt nur einen geringen Teil der Beschäftigtenentwicklung. Eine einfache **Trendfortschreibung** ergibt bessere Prognosen:



Die **Regionalfaktoren** der Regionen bleiben konstant: Die Branchen in jeder Region entwickeln sich wie in der Vorperiode, die Standortfaktoren bleiben unverändert.

13

Shift-und-Share-Analyse

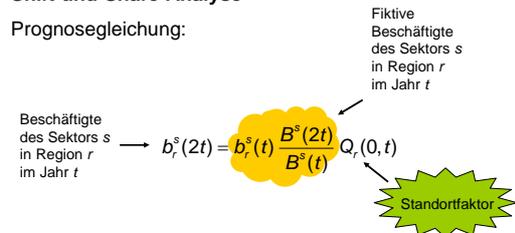
Kritik:

- Prognosen mit der Shiftanalyse sind **Trendextrapolationen** unter sehr restriktiven Annahmen:
 - Kein **technischer Fortschritt**
 - Standortfaktoren** bleiben unverändert
- Die Standortfaktoren der Regionen sind nur **Residualgrößen** ("der nicht erklärte Rest").
- Die Shiftanalyse hilft daher nicht, die **Gründe** für Entwicklungsunterschiede zwischen Regionen zu **erklären** und zu **verstehen**.
- Es ist nicht möglich, mit der Shiftanalyse die **Wirkungen** von **Maßnahmen** zu prognostizieren.

15

Shift-und-Share-Analyse

Prognosegleichung:



Anmerkung:

Die Ergebnisse müssen so korrigiert werden, dass die Vorgaben für jeden Sektor erreicht werden.

10

Shift-und-Share-Analyse

Rechenbeispiel Prognose

Region	Sektor	Beschäftigte 2006	Beschäftigte 2010 lt. Struktur	Standortfaktor 2000-2006	Beschäftigte 2010	Beschäftigte 2010 korrigiert
1	1	1.000	862	0,8575	739	711
	2	4.400	6.044		5.183	4.902
	Summe	5.400	6.906		5.922	5.613
2	1	1.100	948	1,3557	1.285	1.237
	2	3.700	5.082		6.890	6.517
	Summe	4.800	6.030		8.175	7.754
3	1	800	690	0,8325	574	552
	2	1.000	1.374		1.143	1.081
	Summe	1.800	2.064		1.717	1.633
Gesamtregion	1	2.900	2.500		2.598	2.500
	2	9.100	12.500		13.216	12.500
	Summe	12.000	15.000		15.814	15.000

12

Vorgaben

Shift-und-Share-Analyse

Rechenbeispiel Prognose

Region	Beschäftigte 2000	Beschäftigte 2006	Regionalfaktor 2000-2006	Beschäftigte 2010	Beschäftigte 2010 korrigiert
1	5.000	5.400	0,9000	6.075	5.781
2	3.000	4.800	1,3333	8.000	7.613
3	2.000	1.800	0,7500	1.688	1.606
Gesamtregion	10.000	12.000		15.736	15.000

Vorgabe

14

Input-Output-Analyse

Input-Output-Analyse

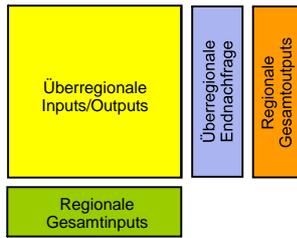
"Derivative" Schätzung regionaler Input-Output-Tabellen mit der *RAS-Methode*:

Bekannt:

- überregionale Inputs/Outputs
- regionale sektorale Gesamtinputs und Gesamtoutputs

Gesucht:

- regionale Inputs/Outputs



25

Input-Output-Analyse

Der RAS-Algorithmus modifiziert abwechselnd die Zeilen und Spalten:

$$a_{ij}(k+1) = a_{ij}(k) r_i \quad r_i = O_i / \sum_j a_{ij}(k) \quad i=1, \dots, I$$

$$a_{ij}(k+2) = a_{ij}(k+1) s_j \quad s_j = D_j / \sum_i a_{ij}(k+1) \quad j=1, \dots, J$$

Iteration Inputs (Destinations) Outputs (Origins)

Die RAS-Methode ist auch als *Iterative Proportional Fitting* und in der Verkehrsplanung als *Fratat-Methode* bekannt.

27

Multiregionale Input-Output-Analyse (Isard, 1960)

Multiregionale Input-Output-Tabelle

Inputs	Region 1 Sektoren 1 ... J	Region s Sektoren 1 ... J	Region S Sektoren 1 ... J	End- nachfrage	Gesamt- output
Region 1					
Region r					
Region R					
Gesamtinput					

Multiregionale Input-Output-Analyse

Multiregionale Inputkoeffizienten

$$\sum_s \sum_j a_{rs}^j X_s^j + Y_r^i = X_r^i$$

Lieferungen des Sektors i in Region r an Sektor j in Region s je Outputseinheit des Sektors j

Multiregionale Matrixmultiplikatoren

$$X_r^i = \sum_s \sum_j b_{rs}^j Y_s^j$$

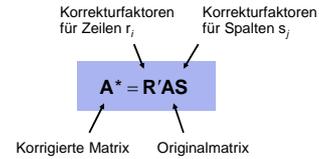
Output des Sektors i in Region r je Einheit Endnachfrage des Sektors j

31

Input-Output-Analyse

RAS-Methode (Stone, 1963)

Die RAS-Methode verändert die Elemente einer Matrix so, dass (a) die Zeilen- und Spaltensummen mit gegebenen Randvektoren übereinstimmen und (b) die Abweichungen von den Ausgangswerten minimal sind:



26

Multiregionale Input-Output-Analyse (Isard, 1960)

Ziele:

1. **Analyse** intersektoraler **und** interregionaler Verflechtungen
2. **Prognose** der Auswirkungen von Änderungen der Endnachfrage auf intersektorale **und** interregionale Verflechtungen

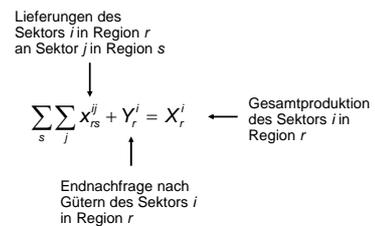
Mögliche Aussagen:

- Wie wirken sich Nachfrageänderungen in einer Region auf die Produktion in anderen Regionen aus?
- Welche Güterströme zwischen Regionen finden statt?

28

Multiregionale Input-Output-Analyse (Isard, 1960)

Multiregionale Input-Output-Tabelle



30

Input-Output-Analyse

Kritik:

- Die Input-Output-Analyse hilft nicht, die **Gründe** für Entwicklungsunterschiede zwischen Regionen zu **erklären** und zu **verstehen**.
- Prognosen mit der Input-Output-Analyse sind **Trendextrapolationen** unter sehr restriktiven Annahmen:
 - Keine **economies of scale** (lineare Inputfunktionen)
 - Kein **technischer Fortschritt** (keine Produktsubstitution)
 - Preise im **Gleichgewicht**
 - Alle Güter unbegrenzt **verfügbar**
- Es ist nicht möglich, mit der Input-Output-Analyse die **Wirkungen von Maßnahmen** zu prognostizieren.

32

Modellbeispiele

MEPLAN (Echenique u.a., 1990)

Schätzung interregionaler Handelsströme mit *räumlichem Interaktionsmodell*.

$$X_{rs}^i = X_r^i A_r^i f(c_r^i + g_{rs}^i) Z_s^i$$

Angebot des Sektors i in Region r Produktionskosten in Region r Transportkosten von r nach s
 Lieferungen des Sektors i von Region r an Region s Ausgleichsfaktor Nachfrage nach Gütern des Sektors i in Region s

35

Multiregionale Input-Output-Analyse

Probleme:

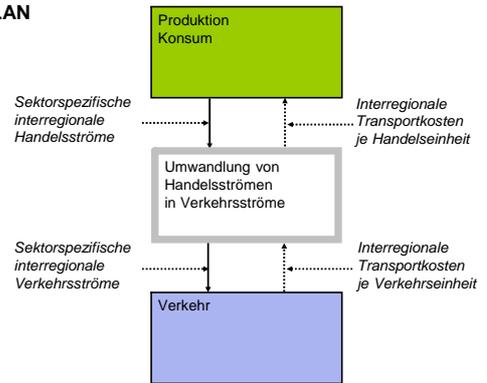
- Probleme der Input-Output-Analyse (Folie 32)
- Interregionale Lieferverflechtungen verändern sich

Lösungsansätze:

- Ermittlung interregionaler **Handelskoeffizienten** analog zu intersektoralen Input-Output-Koeffizienten (Moses, 1955)
- Schätzung interregionaler Handelsströme mit **Potentialmodell** (Leontief, 1966)
- Schätzung interregionaler Handelsströme mit **räumlichem Interaktionsmodell** (Echenique u.a., 1990)
- Schätzung interregionaler Handelsströme mit **CGE-Modell** (Bröcker, 1998; 2004)

34

MEPLAN



36

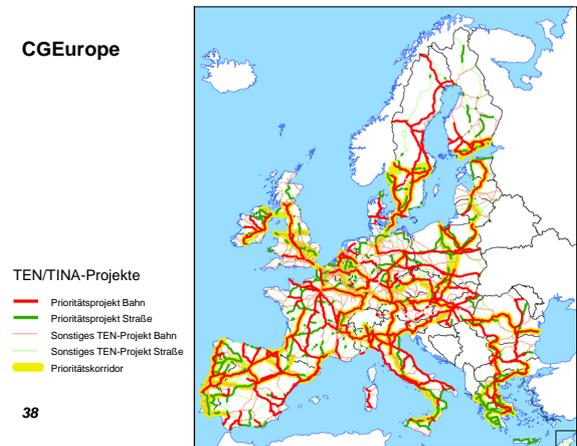
CGEurope (Bröcker, 1998, 2004)

CGEurope ist ein **Computable General Equilibrium** (CGE) Modell der regionalen **Wirtschaftsentwicklung**.

- **Endnachfrage**: Haushalte maximieren Nutzen
- **Produktion**: Unternehmen maximieren Gewinn
- Unternehmen/Haushalte kaufen von **günstigster** Quelle
- Preise enthalten **Produktions- und Verkehrskosten**
- **Produktionskosten** berücksichtigen **economies of scale**
- **Verkehrskosten** berücksichtigen konkurrierende Verkehrsarten und nichtmonetäre Handelbarrieren
- Am Ende jeder Periode sind **Mengen, Preise und Löhne** im Gleichgewicht

37

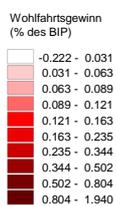
CGEurope



38

CGEurope

Prioritätsprojekte 2020



39

CGEurope

Maut Straßen-güterverkehr 2020



40