● Neue Ökonomische Geografie (NÖG)

Neue Ökonomische Geografie (NÖG):

Synthese zwischen den offenen Ansätzen der regionalen Polarisationstheorie und formalisierten neoklassischen Wachstumstheorie

Grundmodell der NÖG (Krugman, 1991): Core-Periphery-Modell

- Wie bilden sich Agglomerationen und unter welchen Bedingungen sie (in-) stabil sind?

- Welche Voraussetzungen führen zu einer Deglomeration der Produktion? Kann eine Gleichverteilung der Produktion ein stabiler Zustand sein?

Erweiterung (vgl. Roos, 2002): Agglomeration und Wachstum

Die endogene Wachstumstheorie erklärt Wachstum insbes. durch Wissensspillover und Produktionsexternalitäten

bei räumlicher Begrenzung der Externalitäten

→ Zusammenhang zwischen Agglomeration und Wachstum

Grundmodell der NÖG mit zwei Regionen und zwei Sektoren

Moderner Sektor (Industriesektor)	Traditioneller Sektor („Agrarsektor“)
Monopolistische Konkurrenz (Digit-Stiglitz-Modell)	Vollständige Konkurrenz
- Vielfalt von Industriegütern - steigende Skalenerträge	- homogenes Gut („Agrargut“) - konstante Skalenerträge

Marktform im „modernen“ Sektor (Industriesektor):

Monopolistische Konkurrenz (Dixit-Stiglitz-Modell)

→Konsumenten haben eine Präferenz für eine möglichst breite Produktpalette

Konsumentenverhalten

Nutzenfunktion (Typ Cobb-Douglas) für die beiden Güterarten Industriegutaggregat und traditionelles Gut („Agrargut“):

(3-44) $$U = C_M^{\mu} \cdot C_A^{1-\mu}$$

C_M: Konsums der Industriegutvarianten

C_A: Konsum des Agrarguts

μ: Nutzenelastizität in Bezug auf den Konsum des Industriegutaggregats (= Ausgabenanteil des Industriegutaggregats)

Konsumenten haben eine Präferenz für eine Produktvielfalt (breite Produktionspalette)
→modelliert durch eine CES-Subnutzenfunktion (constant elasticity of subsitution)

Konsumniveau der Industriegüter (=CES-Subnutzenfunktion):

(3-45) $$C_M = \left(\sum_{i=1}^{n} c_i^{\rho} \right)^{1/\rho}$$

c_i: Konsum der i-ten Industriegütervariante
n: Anzahl der Industriegütervarianten

ρ: Intensität der Präferenz für die Vielfalt der Industriegüter

$\rho \approx 1$: differenzierte Güter sind nahezu perfekte Substitute
$\rho \rightarrow 0$: Wunsch nach Konsum einer größeren Vielfalt von Industriegütern steigt

Beziehung zwischen den Parametern ρ und σ: $\rho = \frac{\sigma - 1}{\sigma}, \ \sigma \uparrow \rightarrow \rho \uparrow$

σ : Substitutionselastizität zwischen den einzelnen Gütern mit $\sigma > 1$

- Bei gegebenem Konsumniveau der Industriegüter steigt ihr Nutzen mit wachsender Anzahl n der Industriegütervarianten an (Grenznutzen jeder Industriegutvariante fällt mit steigender konsumierter Menge)
- Dabei ist der Nutzen einer weiteren Industriegutvariante besonders hoch, wenn sie schlecht durch eine andere Variante substituiert werden kann, d.h. wenn σ klein ist.

Beispiel:

Annahmen: - gleiche Konsumtion bei allen Industriegutvarianten
- Normierung der gesamte Konsumtion der Industriegutvarianten auf eins

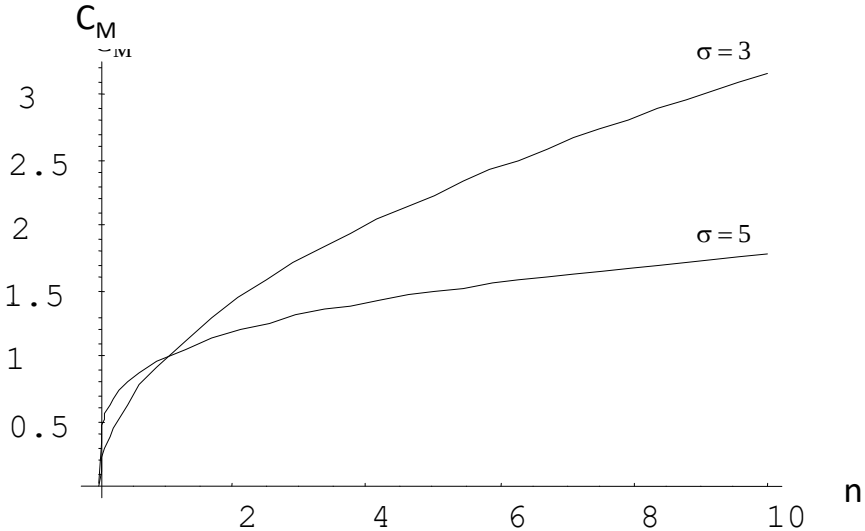
Vereinfachung der Subnutzenfunktion (Konsumniveau) (3-45):

$$C_M = \left[\sum_{i=1}^{n} \left(\frac{1}{n} \right)^{\rho} \right]^{1/\rho} = n^{\frac{1}{\sigma-1}}$$

Grenznutzen zusätzlicher Industriegüter:

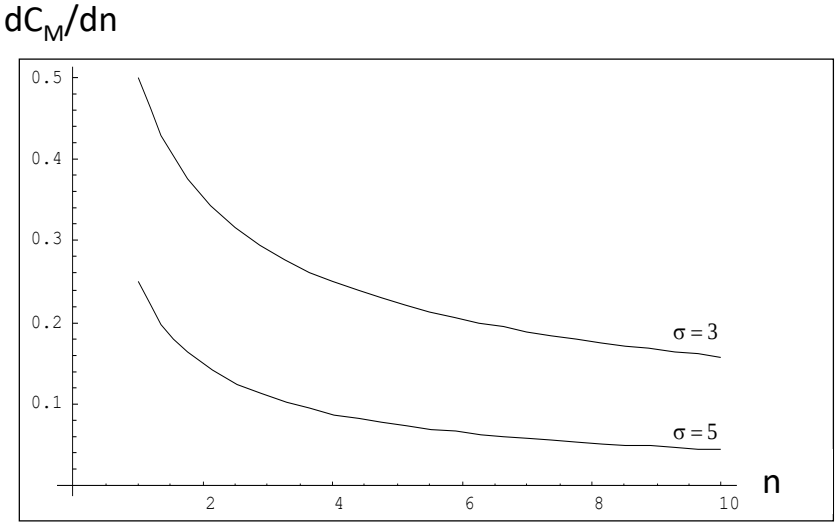
$$\frac{dC_M}{dn} = \frac{1}{\sigma - 1} \cdot n^{\frac{2-\sigma}{\sigma-1}}$$

Abb.: Nutzen C_M in Abhängigkeit von der von der Produktvielfalt n



- Anstieg des Nutzens mit steigender Produktvielfalt n
- Höherer Nutzen bei niedrigerer Substitutionselastizität σ

Abb.: Grenznutzen zusätzl. Industriegüter in Abhängigkeit von der Produktvielfalt



- Abnahme des Nutzenzuwachses mit steigendem σ
- Höherer Nutzenzuwach bei niederigerer Substitutionselastizität σ

Maximierung der Nutzenfunktion (3-44) unter der Einkommensrestriktion (y Einkommen)

(3-46) $y = C_M \cdot P_M + C_A \cdot (P_A=1) = C_M \cdot P_M + C_A$

y: Einkommen
P_M: Preisindex der Industriegüter
P_A Preisindex des Agrarguts

aufgrund der Normierung $P_A = 1$ (landwirtschaftl. Gut als numéraire) führt zu der Einkommensaufteilung

(3-47) $C_M = \mu \cdot y/P_M$ und $C_A = (1-\mu) \cdot y$

Im Optimum wird ein Anteil μ des Einkommens für Industriegüter und ein Anteil $1-\mu$ des Einkommens für das traditionelle Gut („Agrargut“) verausgabt (first-stage decision).

Anschließend erfolgt eine Aufteilung des hierfür zur Verfügung stehenden Einkommens $\mu \cdot y$ auf die Industriegütervariaten i (second-stage decision). Durch Maximierung der Subnutzenfunktion (3-45) unter der Budgetrestriktion für industrielle Güter

(3-48) $$\sum_{i=1}^{n} c_i \cdot p_i = \mu \cdot y$$

p_i= Preis der Industriegutvariante i

erhält man die Nachfrage nach der i-ten Industriegutvariante,

(3-49a) $$c_i = \mu \cdot y \cdot p^{-\sigma} \cdot P_M^{\sigma-1} \quad ,$$

die vom Güterpreis p_i, dem Preisniveau P_M und dem exogen gegebenem Einkommen abhängt. Der Preisindex der Industriegutvarianten P_M nimmt hierbei die Form

(3-50) $$P_M = \left(\sum_{i=1}^{n} p_i^{1-\sigma} \right)^{1/1-\sigma}$$

an. Je größer die Substitutionselastizität σ ist, um so stärker reduziert sich der Preisindex bei einem Anstieg der Produktvarianten.

Aus der alternativen Form der Nachfragefunktion (3-49a),

(3-49b) $$c_i = \mu \cdot \left(\frac{p_i}{P_M} \right)^{-\sigma} \frac{y}{P_M} \quad ,$$

lässt sich die Abhängigkeit der Nachfrage nach einer Industriegutvariate i von seinem relativen Preis p_i/P_M und dem verfügbaren realen Einkommen $\mu \cdot y/P_M$ erkennen.

Produzentenverhalten

Da viele Unternehmen in monopolistischer Konkurrenz stehen, nimmt ein einzelnes Unternehmen seinen Einfluss auf das gesamte Einkommen Y und das Preisniveau P_M nicht wahr. Außerdem zeigt sich, dass es aufgrund steigender Skalenerträge optimal ist, wenn jedes Unternehmen jeweils eine Industriegutvariante herstellt.

Aus Sicht einer einzelnen Unternehmung ist die Nachfragefunktion daher durch

(3-51) $$q = \theta \cdot p^{-\sigma} \quad \text{mit} \quad \theta = \mu \cdot Y \cdot P^{\sigma-1}$$

gegeben, da die Unternehmen die Größe θ als exogen gegebenen Parameter betrachten. Da jedes Unternehmen eine unterschiedliche Industriegutvariante unter gleichen Produktions- und Marktbedingungen herstellt, ist der Index i hier unterdrückt worden.

Aus der Erlösfunktion

(3-52) $$E(q) = p(q) \cdot q = \theta^{1/\sigma} \cdot q^{(\sigma-1)/\sigma}$$

erhält man die Grenzerlöse

(3-53) $$E'(q) = \frac{\sigma - 1}{\sigma} p \quad ,$$

aus denen sich nach Gleichsetzung mit den Grenzkosten der gewinnmaximale Preis p* einer Industriegutvariante ergibt.

Gegenpol zur Produktvielfalt: Fixkosten

- Je kleiner die Anzahl n der Industriegutvarianten bei gegebenem Konsumniveau, um so geringer sind die Produktionskosten

einziger Produktionsfaktor: Arbeit (A)

Erforderlicher Arbeitseinsatz zur Produktion von q Einheiten einer Industriegutvariante:

(3-54) $A = F + \beta \cdot q$

F: Fixkosten bei der Produktion der Industriegutvariante (gemessen in Arbeitseinheiten)

β: Variable Kosten pro produzierter Einheit der Industriegutvariante (gemessen in Arbeitseinheiten)

Über die Existenz von Fixkosten werden steigende Skalenerträge (increasing returns to scale) modelliert.

Kostenfunktion (Lohnkosten):

(3-55) $w \cdot A = w \cdot (F + \beta \cdot q)$

w: (Nominal-)Lohnsatz (=Lohnkosten je Arbeitseinheit)

Gewinnmaximierung im Modell der monopolistischen Konkurrenz:

	Grenzerlös	=	Grenzkosten
(3-56)	$p \cdot \left(1 - \frac{1}{\sigma}\right) = p \cdot \left(\frac{\sigma - 1}{\sigma}\right)$	=	$w \cdot \beta$

p: Preis der Industriegutvariante (f. o.b.-Preis (free on board) oder Werkpreis (mill price))

Gewinnmaximaler Preis:

(3-48) $$p^* = w \cdot \beta \cdot \frac{\sigma}{\sigma - 1}$$

Aufschlagskalkulation von σ/(σ-1) auf die variablen Produktionkosten (Grenzkosten) $w \cdot \beta$

Monopolistischer Wettbewerb:
Ohne Gewinn (nur Unternehmerlohn ist durch Preis abgedeckt)

Preis	=	Stückkosten (= durchschn. Kosten)
$w \cdot \beta \cdot \frac{\sigma}{\sigma - 1}$	=	$\frac{w \cdot (F + \beta \cdot q)}{q}$

Gewinnmaximaler Output:

(3-57) $$q^* = \frac{F \cdot (\sigma - 1)}{\beta}$$ $F \uparrow, \sigma \uparrow, \beta \downarrow \rightarrow q \uparrow$

- **Räumliche Verteilung der Produktion von Industriegütern**

- Produktion von Industriegütern j und k in zwei Regionen 1 und 2

- gleiche Produktionsbedingungen in beiden Regionen (gleiche Produktionsfunktion und gleiche Lohnkosten) → gleicher Werkpreis p für beide Industriegutvarianten

- Produktion je einer Industriegutvariante (differenzierte Güter) in den Regionen 1 und 2

- gleiche Nachfragestrukturen in beiden Regionen (in beiden Regionen werden die gleichen Mengen der Güter nachgefragt

Transportkosten

- Transportkosten für die Industriegüter fallen zwischen den beiden Regionen, aber nicht innerhalb der Regionen an

- Die Transportkosten je Produkteinheit (T-1) sind für beide Industriegüter gleich

- Modellierung der Transportkosten nach dem Eisbergmodell: Um eine Einheit des in der Region 1 produzierten Gutes j in die Region 2 zu transportieren benötigt man T>1 z.B. 1,1 Einheiten. Die Transportkosten je Einheit von T-1, hier 0,1 Einheiten, „schmelzen“ beim Transport weg (keine explizite Modellierung eines Transportsektors erforderlich)

Zwei Situationen bei räumlichen Verteilung der Industrieproduktion

Gleichmäßige Verteilung der Industrieproduktion in beiden Regionen (Produktion des Gutes j in Region 1 und Produktion des Gutes k in Region 2)

Regionale Preisindizes:

$$P_1 = 0{,}5 \cdot p_j^1 + 0{,}5 \cdot T \cdot p_k^2 = 0{,}5 \cdot p + 0{,}5 \cdot T \cdot p$$

$$P_2 = 0{,}5 \cdot T \cdot p_j^1 + 0{,}5 \cdot p_k^2 = 0{,}5 \cdot T \cdot p + 0{,}5 \cdot p$$

Aus der Gleichheit der regionalen Preisindizes $P_1 = P_2 = P$ folgt die Gleichheit der Reallohnsätze ω_1 und ω_2 in beiden Regionen:

$$\omega_1 = \frac{w}{P_1} = \frac{w}{p \cdot (0{,}5 + 0{,}5 \cdot T)}$$

$$\omega_2 = \frac{w}{P_2} = \frac{w}{p \cdot (0{,}5 \cdot T + 0{,}5)}$$

Konzentration der Industrieproduktion in einer der beiden Regionen (z.B. in Region 1)

Regionale Preisindizes:

$$P_1 = 0{,}5 \cdot p_j^1 + 0{,}5 \cdot p_k^1 = 0{,}5 \cdot p + 0{,}5 \cdot p = p$$

$$P_2 = 0{,}5 \cdot T \cdot p_j^1 + 0{,}5 \cdot T \cdot p_k^1$$

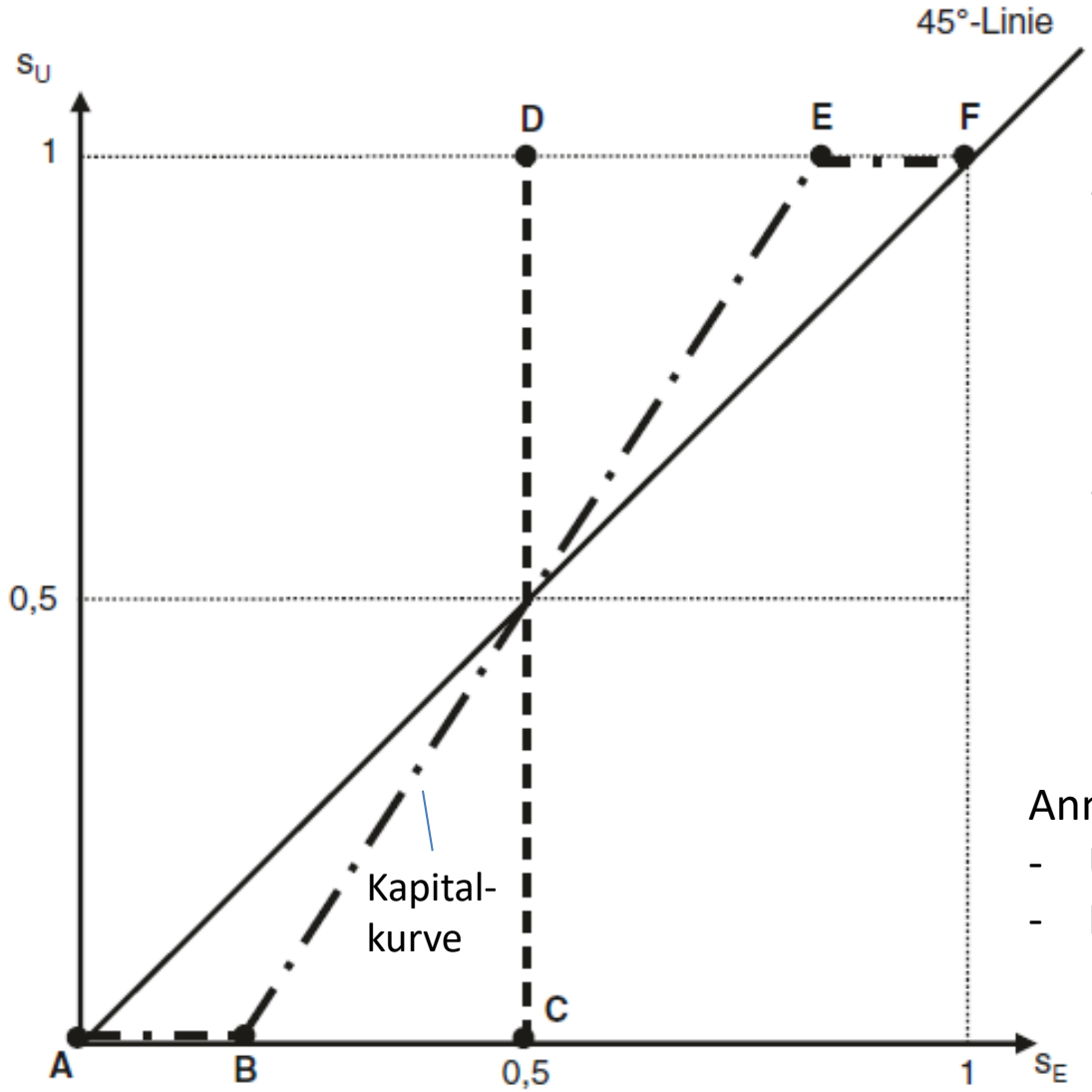
$$= 0{,}5 \cdot T \cdot p + 0{,}5 \cdot T \cdot p = T \cdot p$$

Aufgrund nicht anfallender Transportkosten ist der Preisindex der Region 1, P_1, niedriger als der Preisindex der Region 2, P_2 (und auch kleiner als die Preisindizes bei gleichmäßiger Verteilung der Produktion)

Regionale Reallohnsätze:

$$\omega_1 = \frac{w}{P_1} = \frac{w}{p} \quad \text{und} \quad \omega_2 = \frac{w}{P_2} = \frac{w}{T \cdot p}$$

Abbildung: Home-Market-Effekt



s_E Anteil der Einwohner (= Arbeitskräfte) im Norden

$1-s_E$ Anteil der Einwohner (= Arbeitskräfte) im Süden

s_U Anteil der Unternehmen im Norden

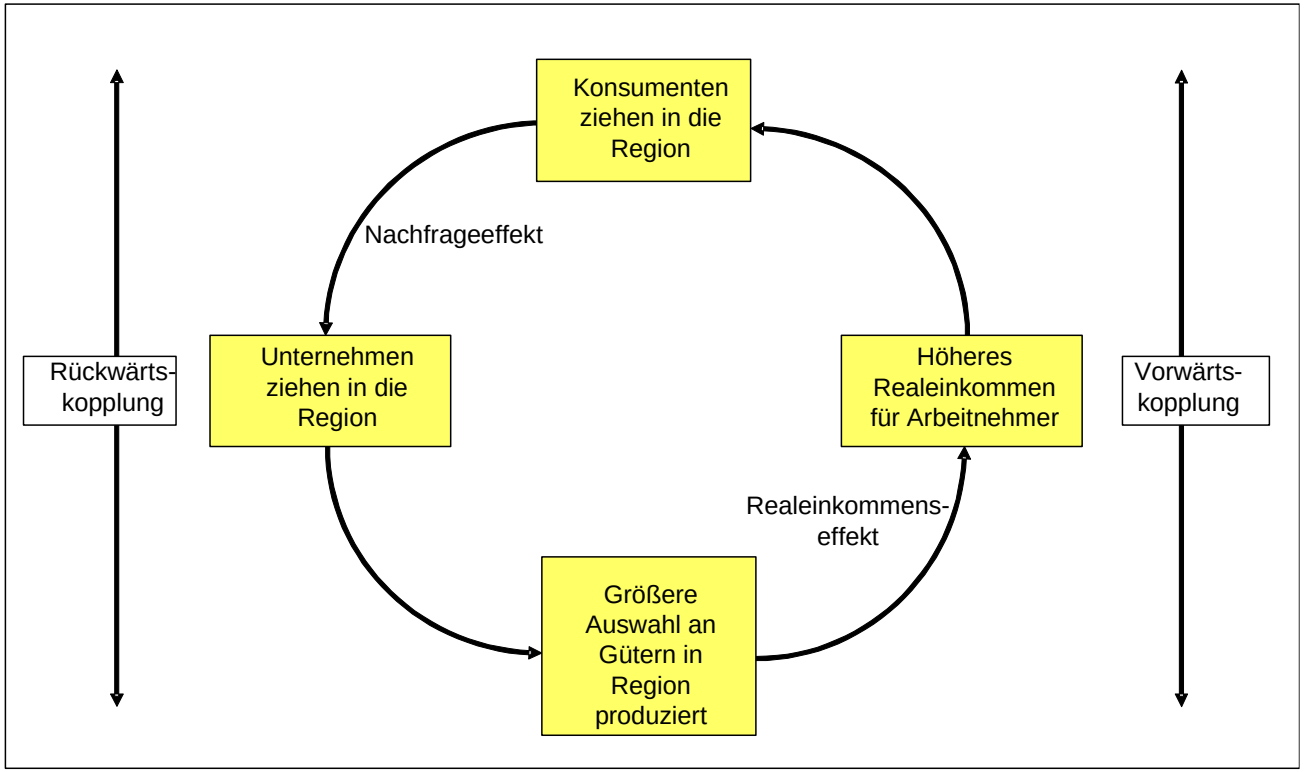
$1-s_U$ Anteil der Unternehmen im Süden

Annahmen im vereinfachten Modell:

- Unternehmen interregional mobil
- Bevölkerung interregional immobil

Quelle: Farhauer/Kröll (2013), Standorttheorien, Springer Gabler, Wiesbaden.

Abbildung: Zirkuläre Verursachung durch Kopplungseffekte



Vorwärtskopplung

Industrieproduktion in Region 1 > Industrieproduktion in Region 2

→ $P_1 < P_2$ → $\omega_1 > \omega_2$ → Zuzug von Arbeitskräften (=Konsumenten) von 2 nach 1

Rückwärtskopplung

Nachfrage in Region 1 ↑ → Zuzug von Unternehmen in Region 1 (Agglomerations-vorteile) → Industrieproduktion in Region 1 ↑

Ohne weitere Einflussgrößen würde sich die Produktion in der Region 1 konzentrieren

- **Dekonzentrierende Effekte durch traditionellen Sektor**

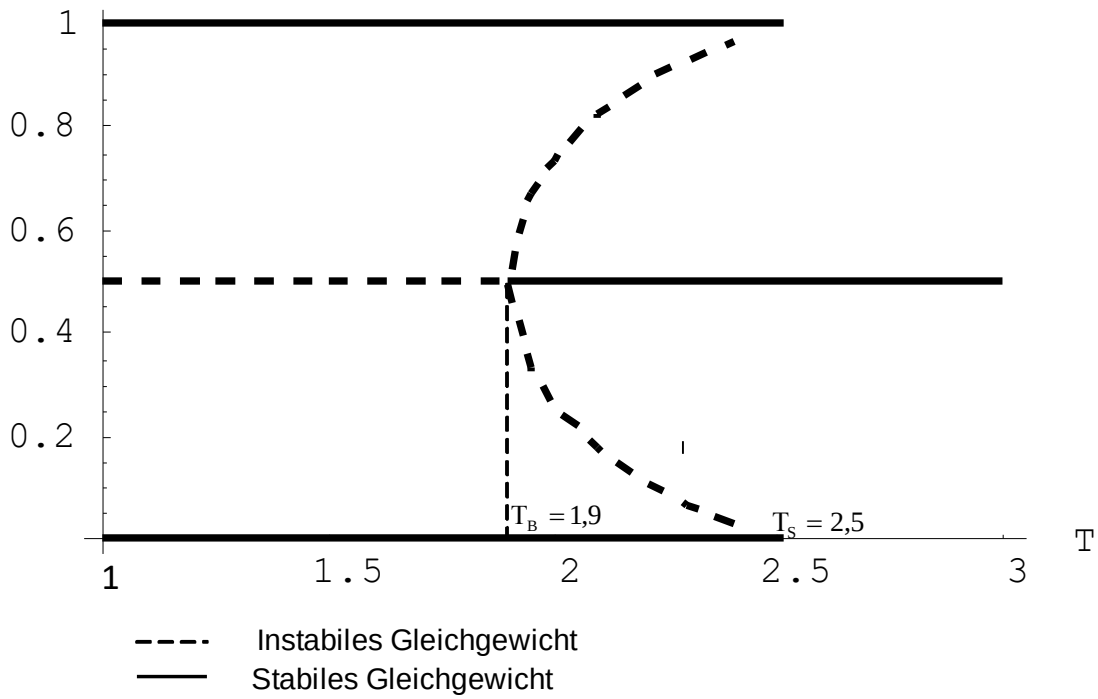
Dekonzentrierende Effekte auf die räumliche Verteilung der Industrieproduktion gehen vom traditionellen Sektor (Agrarsektor) aus

- Die Produktion des Agrarguts ist an die Fläche gebunden und verteilt sich wie die Agrarbevölkerung gleichmäßig auf beide Regionen
- Die Erwerbstätigen im traditionellen Sektor sind regional und sektoral immobil
- Unabhängig von der Verteilung der Industrieproduktion muss stets die Nachfrage der Agrarbevölkerung in beiden Regionen befriedigt werden
- Konzentriert sich die Industrieproduktion in einer der beiden Regionen z.B. in Region 1, fallen Transportkosten bei der Versorgung der Agrarbevölkerung in der Region 2 mit Industriegütern an, die bei einer gleichmäßigen Verteilung der Industrieproduktion nicht anfallen würden
- Ein zusätzlicher dekonzentrierender Effekt ergibt sich daraus, dass die Agrarproduktion im Zentrum der industriellen Produktion z.B. Region 1 nicht für die Versorgung der Industriebeschäftigten ausreicht, so dass Agrargüter aus der Peripherie z.B. Region 2 importiert werden müssen.

Konzentration und Dispersion der Industrieproduktion in Abhängigkeit von den Transportkosten

Abbildung: Bifurkationsdiagramm des Krugman-Modells

λ_1 μ=0,5 und σ=5



λ_1 (λ_2): Anteil der in Region 1 (Region 2) beschäftigen Industriearbeiter an allen Industriearbeitern

Kritische Niveaus der Transportkosten:
T_B: Break-Point , T_S: Sustain-Point

Gleichgewichte in verschiedenen Bereichen der Transportkosten

- Bereich zwischen $T=1$ und T_B

stabile Gleichgewichte: $\lambda_1 = 1$ (und damit $\lambda_2 = 0$) und $\lambda_2 = 1$ (und damit $\lambda_1 = 0$)
→ vollständige Konzentration

instabiles Gleichgewicht: $\lambda_1 = \lambda_2 = 0{,}5$ → gleichmäßige Verteilung

- Bereich zwischen T_B und T_S

stabile Gleichgewichte: $\lambda_1 = 1$ (und damit $\lambda_2 = 0$) und $\lambda_2 = 1$ (und damit $\lambda_1 = 0$)
→ vollständige Konzentration

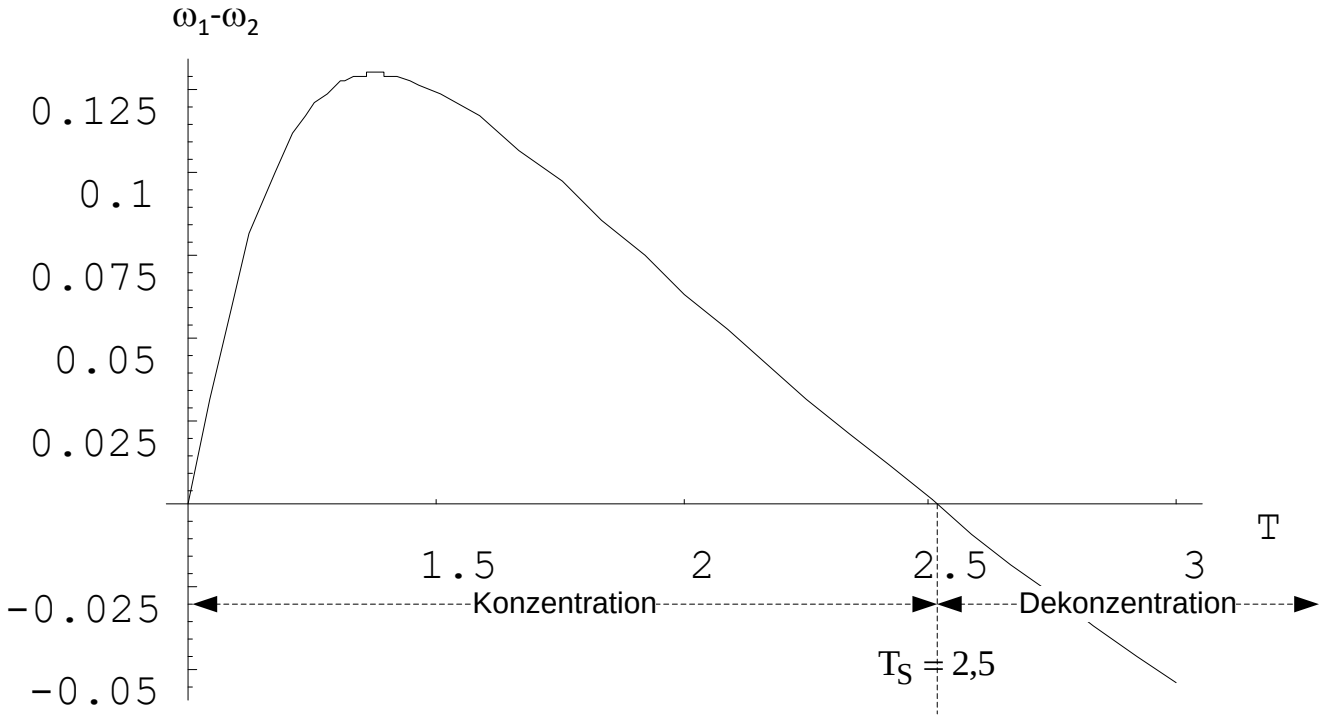
$\lambda_1 = \lambda_2 = 0{,}5$ (gleichmäßige Verteilung)

instabile Gleichgewichte: $0<\lambda_1<0{,}5$ (und damit $0{,}5<\lambda_2<1$)
$0{,}5<\lambda_1<1$ (und damit $0<\lambda_2<0{,}5$)
→ partielle Konzentration

- Bereich $T>T_S$

stabiles Gleichgewicht: $\lambda_1 = \lambda_2 = 0{,}5$ → gleichmäßige Verteilung

Beziehung zwischen der Reallohndifferenz und den Transportkosten



- Bereich zwischen T=1 und T_S=2,5: Konzentration (stabiles Gleichgewicht)

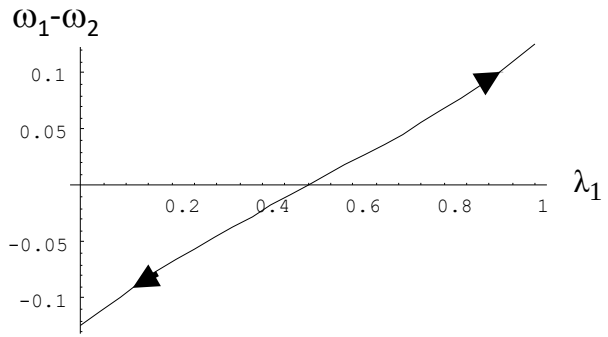
Konzentriert sich in diesem Bereich die Produktion der Industriegüter z.B. in der Region 1, haben die Industriearbeiter keine (Lohn-)Anreize, in die Region 2 abzuwandern, da die (Real-)Lohndifferenz ω_1-ω_2 positiv ist .

- Bereich T > T_S=2,5 : gleichmäßige Verteilung (stabiles Gleichgewicht)

Ab T_S=2,5 schlägt die Situation um. Von hier ab ist die (Real-)Lohndifferenz ω_1-ω_2 negativ, so dass es für Industriearbeiter lohnend ist, in die Region 2 zu wechseln.

Beziehung zwischen der Reallohndifferenz und der Verteilung der Industrieproduktion

a) T=1,5

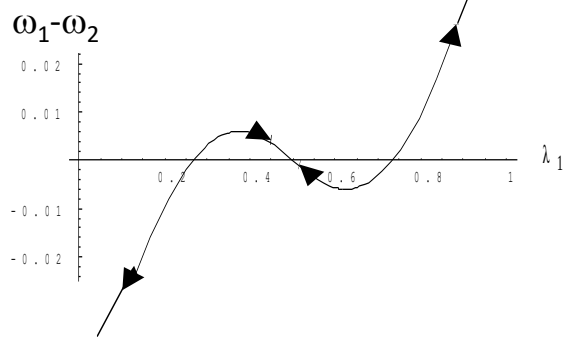


- Bereich zwischen T=1 und T_B=1,9

Vollkommene Konzentration (λ_1=1 und λ_2=0 bzw. λ_1=0 und λ_2=1) → stabiles Gleichgewicht

gleiche räumliche Verteilung (λ_1=0,5 und λ_2=0,5) → instabiles Gleichgewicht

b) T = 2

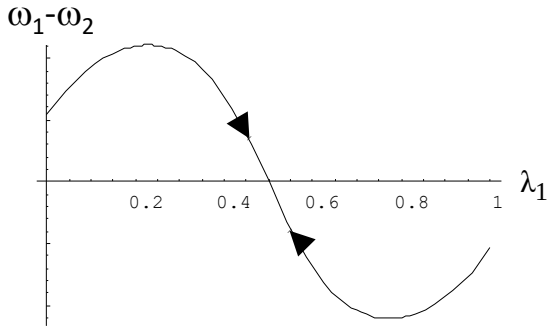


- Bereich zwischen T_B=1,9 und T_S=2,5

$(\lambda_1 = 0; \lambda_1 = 1; \lambda_1 = 0{,}5)$ → stabile Gleichgewichte

Partielle Konzentration (λ_1=0,27 und λ_2=0,73) → instabile Gleichgewichte

c) T=3

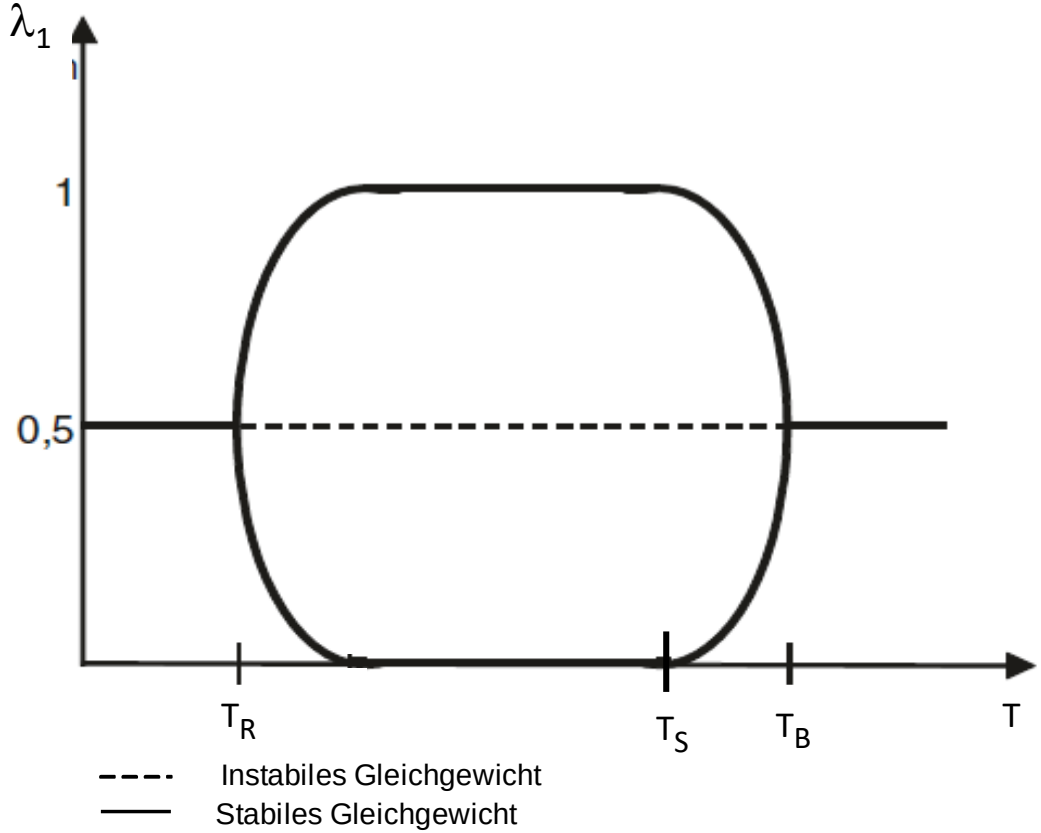


- Bereich T>T_S=2,5

gleiche räumliche Verteilung (λ_1=0,5 und λ_2=0,5) → stabiles Gleichgewicht

Konzentration und Dispersion der Industrieproduktion in Abhängigkeit von den Transportkosten bei Berücksichtigung des Wohnungssektors (dritter Sektor)

Abbildung: Bifurkationsdiagramm des Modells von Pflüger und Südekum



λ_1 (λ_2): Anteil der in Region 1 (Region 2) beschäftigen Industriearbeiter an allen Industriearbeitern

Kritische Niveaus der Transportkosten:

T_B: Break-Point , T_S: Sustain-Point, T_R: Redispersions-Point

Quelle: Pflüger, M. und Südekum, J. (2008), Integration, Agglomeration, and Welfare, Journal of Urban Economics 63, 544-566.

Verstärkung der dekonzentrierenden Kräfte:

Modellierung des **Wohnungssektors** (Gut „Wohnen“) als drittem Sektor neben dem **Industriesektor** und **Agrarsektor**

Wesentliche **Veränderung des Bifurkationsdiagramms** durch realistischere Modellierung:

- bei steigenden Handelskosten kommt es nicht mehr zu einem „katastrophischen“ Übergang vom Kern zur Peripherie,
- bei fallenden Handelskosten kommt es nicht mehr zu einem „katastrophischen“ Übergang von der Peripherie zum Kern, was im Falle von Störungen im Core-Periphery-Modell geschieht,
- Stabile Gleichgewichte sind jetzt auch bei partieller Agglomeration sind relativ niedrigen und relativ hohen Transportkosten möglich,
- Ein stabiles Gleichgewicht bei gleichmäßiger Verteilung tritt nicht nur bei sehr hohen, sondern auch bei sehr niedrigen Transportkosten ein. Sinken die Transportkosten unter ein bestimmtes Niveau T_S, kommt es erneut zur Dispersion, so dass der Punkt T_S als Dispersionspunkt bezeichnet wird (Lieferungen von Industriegütern in die Nachbarregion sind unterhalb von T_S preiswert, wobei sich Vorteile der Dispersion durch einen entspannten Wohnungsmarkt ergeben).