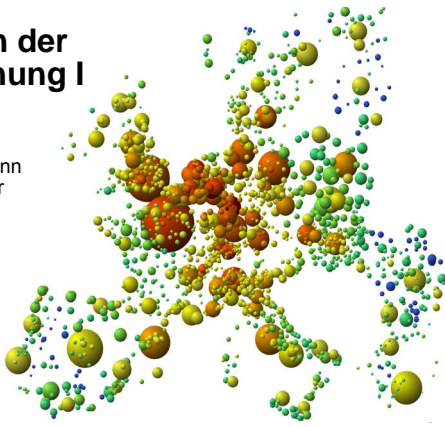


Modelle in der Raumplanung I

Klaus Spiekermann
Michael Wegener

11
Polyzentralität
13. Januar 2009



Lehrveranstaltung "Modelle in der Raumplanung" WS 2008/2009

Polyzentralität

Das Ziel der ausgewogenen **polyzentrischen** Entwicklung des europäischen Städtesystems wurde zuerst im **Europäischen Raumentwicklungskonzept (EUREK)** formuliert.

Das Interesse an polyzentrischer Entwicklung beruhte auf der im EUREK geäußerten Hypothese, dass polyzentrische Städtesysteme **effizienter, gerechter und nachhaltiger** sind als **monozentrische Stadtsysteme** oder **disperse Siedlungen**.

Das Ziel der polyzentrischen Entwicklung ist auch in der **Territorialen Agenda der EU** (2007) beibehalten.

3

Polyzentralität

Bis heute ist das Prinzip der Polyzentralität jedoch **ohne** eine präzise **operationale Definition** geblieben.

Insbesondere sind folgende **Fragen** unbeantwortet:

- **Was ist** polyzentrische Entwicklung?
- **Gibt es** zur Zeit polyzentrische Entwicklung?
- **Warum** gibt es polyzentrische Entwicklung?
- **Ist** polyzentrische Entwicklung **gut** oder **schlecht**?
- Trägt polyzentrische Entwicklung zu den EU-Zielen **Wachstum, Kohäsion** und **Nachhaltigkeit** bei?
- **Was** sollte **getan** werden?
- Welche **Maßnahmen** stehen zur Verfügung?
- Wie können sie **umgesetzt** werden?

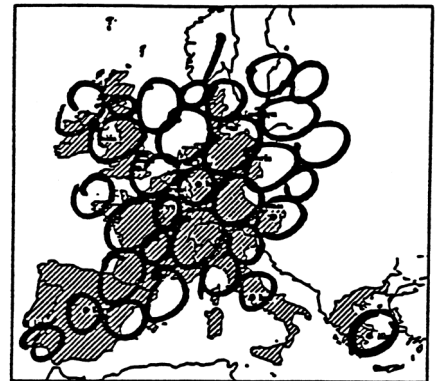
5

Theorie

Fragestellung

Polyzentralität

Europäische Traube
(Kunzmann, 1991)



4

Polyzentralität

Wie viel Polyzentralität ist ...

- **effizient?** Große Zentren bieten *economies of scale*, aber leiden unter Überagglomeration. Streusiedlungen sind zu klein, Infrastruktur zu unterhalten.
- **gerecht?** Räumliche Polarisierung führt zu sozialer und räumlicher Segregation. Dezentralisierung ist egalitär, aber verhindert soziale Mobilität.
- **nachhaltig?** Große Städte brauchen weniger Energie für Verkehr, aber mehr für Hochhäuser. Streusiedlungen verbrauchen mehr Energie für Mobilität.

6

Zentrale-Orte-Theorie (Christaller, 1933)

Fragestellung:

"Wie finden wir eine allgemeine Erklärung für die Größe, Anzahl und Verteilung der Städte?"

Ableitung:

- Es gibt Güter und Dienstleistungen, die nur **zentral** erzeugt bzw. erbracht werden können.
- Zentrale Güter und Dienstleistungen haben eine spezifische **Reichweite** (die Entfernung, bis zu der sie nachgefragt werden).

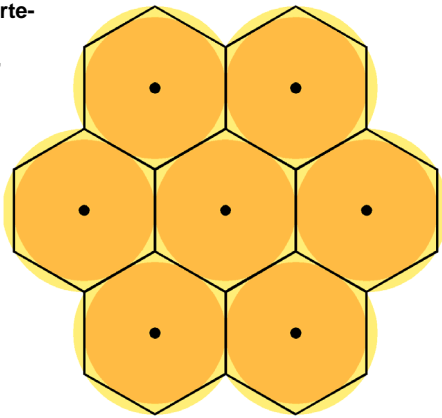
8

Zentrale-Orte-Theorie (Christaller, 1933)

- (c) Aus (a) und (b) ergibt sich ein hierarchisches System von **zentralen Orten** (Orten, in denen zentrale Güter und Dienste erzeugt bzw. erbracht werden).
- (d) Zentrale Orte erfüllen zugleich die **Funktionen aller rangniedrigeren zentralen Orte**.
- (e) Rangniedrigere zentrale Orte sind ranghöheren so zugeordnet, dass gleich große **Versorgungsgebiete** entstehen (**Versorgungsprinzip**).
- (f) Beim Versorgungsprinzip liegt ein rangniedriger zentraler Ort im **Mittelpunkt eines Dreiecks**, das aus den drei nächsten ranghöheren Orten gebildet wird.
- (g) Abwandlungen des Versorgungsprinzips: **Verkehrsprinzip** und **Verwaltungsprinzip**.

9

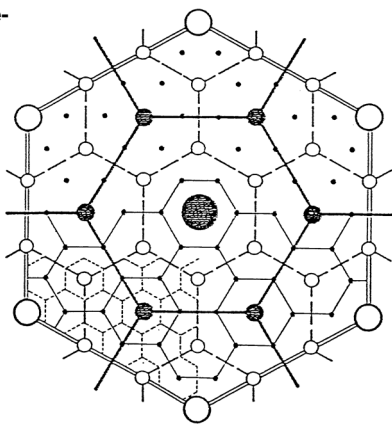
Zentrale-Orte-Theorie
(Christaller, 1933)



11

Zentrale-Orte-Theorie
(Christaller, 1933)

Hierarchisches Zentrale-Orte-System nach dem Versorgungsprinzip



13

Zentrale Orte-Theorie (Lösch 1940)

Gleichgewichtsstandorte von Produktion und Versorgung:

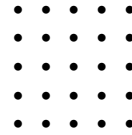
- (1) Das Territorium ist in kreisförmige Marktgebiete um zentrale Märkte gegliedert.
- (2) Der Durchmesser der Marktgebiete ist durch Transportkosten und Häufigkeit der Einkäufe bestimmt.
- (3) Verschiedene Güter und Dienstleistungen haben Marktgebiete unterschiedlicher Größe.
- (4) Die Marktgebiete unterschiedlicher Größe bilden ein hierarchisches System zentraler Orte.
- (5) Um das Territorium vollständig auszufüllen, sind die Marktgebiete sechseckig.

15

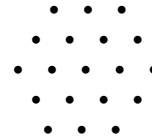
Zentrale-Orte-Theorie (Christaller, 1933)

- (h) Zentrale Orte **gleichen** Ranges sind **gleichmäßig** im Raum verteilt,

und zwar nicht so:

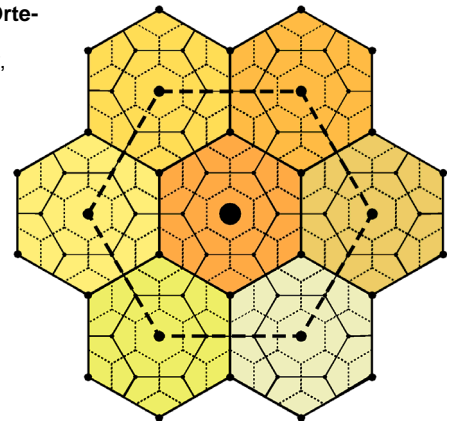


sondern so:



10

Zentrale-Orte-Theorie
(Christaller, 1933)



12

Zentrale Orte-Theorie (Lösch 1940)

Fragestellung:

"Wo sind die optimalen Standorte für Produktion und Versorgung?"

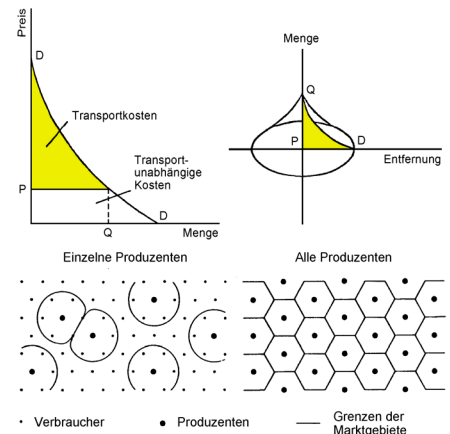
Annahmen:

- Unbegrenzte homogene Fläche
- Keine topographischen Barrieren
- Transportkosten proportional zu Entfernung
- Bevölkerung mit gleichem Einkommen und gleichen Bedürfnissen in gleichförmiger Dichte
- Produzenten und Konsumenten haben vollkommene Information und maximieren ihren Nutzen

14

Zentrale-Orte-Theorie
(Lösch, 1940)

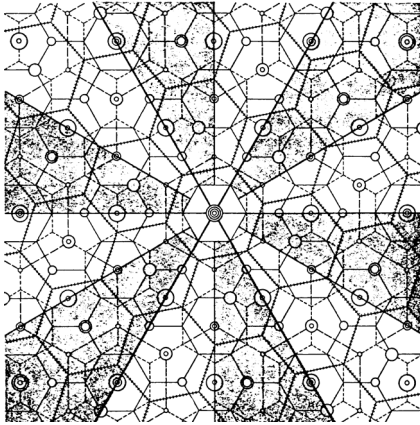
Ableitung des Zentrale-Orte-Systems nach Lösch



16

Zentrale-Orte-Theorie (Lösch, 1940)

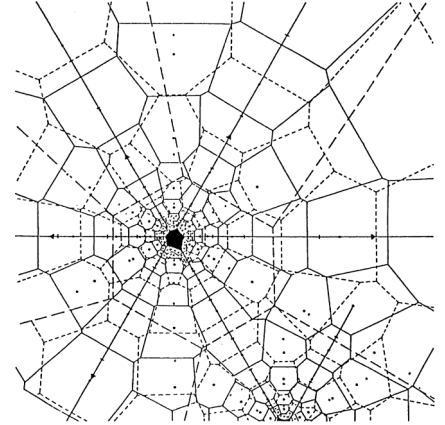
Zentrale-Orte-System nach Lösch mit *städtereichen* und *städtearmen* Zonen durch Überlagerung der Marktgebiete von drei Gütern mit Rotation (nach Isard, 1956).



17

Zentrale-Orte-Theorie (Lösch, 1940)

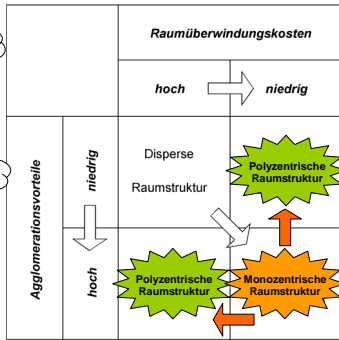
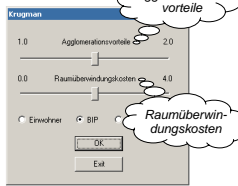
Zentrale-Orte-System nach Lösch mit Modifikation durch Agglomeration der Bevölkerung (nach Isard, 1956)



18

Polyzentralität oder Polarisierung? (Krugman, 1991)

Programm <Krugman>



19

Programm <Krugman>: Rechengang

Das Programm <Krugman> berechnet die Größe eines Zentrums j als die Summe der Nachfrage aus anderen Zentren i (siehe "Räumliche Interaktionsmodelle" im Sommersemester):

$$D_j = \sum_i A_i P_i q_i W_j^\alpha \exp(-\beta c_{ij})$$

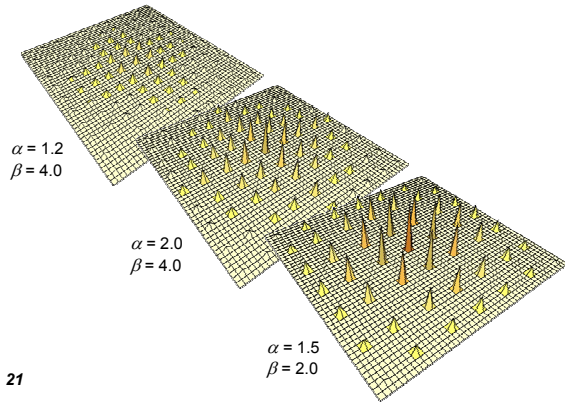
Einwohner in i mit Kaufkraft q_i
 Angebot in j mit Exponent α
 Raumüberwindungskosten ij

Der *Ausgleichsfaktor* A_i bewirkt, dass die Einwohner in i ihre Kaufkraft $P_i q_i$ ausgeben:

$$A_i = 1 / \sum_j W_j^\alpha \exp(-\beta c_{ij})$$

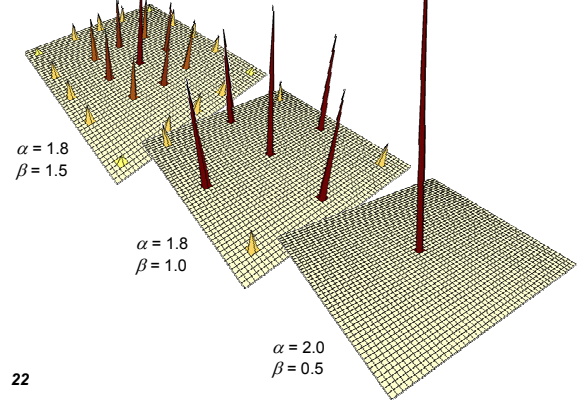
20

Programm <Krugman>: Beispiele



21

Programm <Krugman>: Beispiele



22

Programm <Krugman>: Anzahl Zentren

		Raumüberwindungskosten β								
		hoch				niedrig				
		4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	0.5	
Agglomerationsvorteile α	niedrig	1.2	221	205	201	177	89	81	57	9
		1.4	125	89	81	81	49	49	25	1
		1.6	97	81	81	81	49	25	9	1
	hoch	1.8	81	81	81	49	49	25	9	1
		2.0	81	81	81	49	29	25	9	1
		2.2	81	81	61	49	29	13	1	1

23

Rank-Size Rule (Auerbach, 1913; Zipf, 1949)

In vielen Ländern weist die Größenverteilung der Städte eine Regelmäßigkeit auf:

- Es gibt viele kleine und nur wenige größere Städte.
- Die Größenunterschiede zwischen den Städten nehmen mit abnehmender Größe ab.
- "Zipf's Law": Wenn alle Städte eines Landes nach Größe sortiert werden, sind ihre Größen umgekehrt proportional zu ihrem Rang. Die zweitgrößte Stadt ist halb so groß wie die größte Stadt, die drittgrößte Stadt ein Drittel so groß, die viertgrößte ein Viertel so groß usw.
- In einigen Ländern ist die Verteilung jedoch flacher oder steiler. Deshalb wird Zipf's Law verallgemeinert:

24

Rank-Size Rule (Auerbach, 1913; Zipf, 1949)

- Verallgemeinerung von Zipf's Law: Das Größenverhältnis zweier Städte ist eine Funktion ihres Rangunterschieds:

Bevölkerung der Stadt mit Rang q → Rang q → Rang r

$$P_r / P_q = (q/r)^\alpha$$

oder:

Bevölkerung der größten Stadt → Rang 1

Bevölkerung der Stadt mit Rang r → Rang r

$$P_r = P_1 / r^\alpha$$

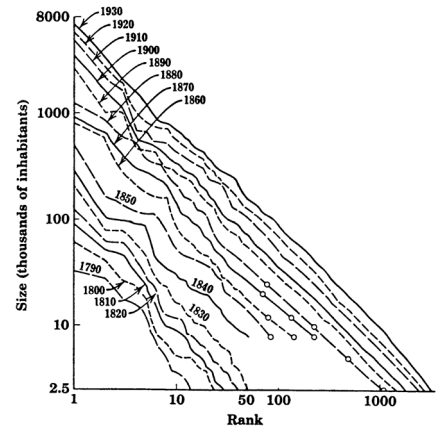
logarithmiert:

$$\log P_r = -\alpha \log r + \log P_1$$

Eine Gerade!

25

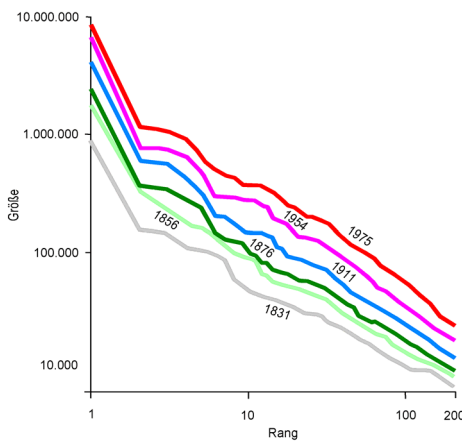
Ranggrößenverteilung Einwohner der Städte USA 1790-1930



Quelle: Zipf (1949)

26

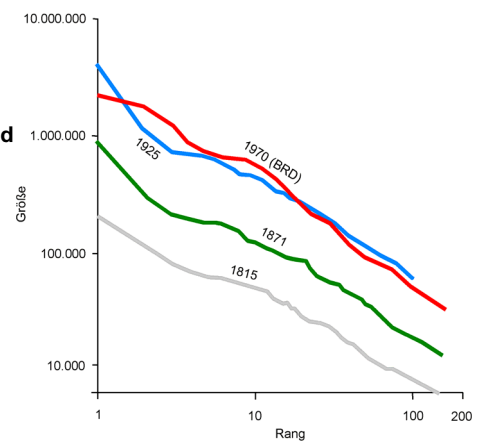
Ranggrößenverteilung Einwohner der Städte Frankreich 1831-1975



Quelle: Pumain (1982)

27

Ranggrößenverteilung Einwohner der Städte Deutschland 1815-1970

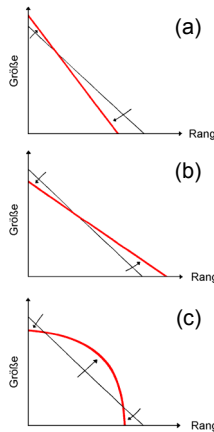


Quelle: Blotevogel (1982)

28

Raumordnungskonzepte und Ranggrößenverteilung der Gemeinden in Deutschland (Blotevogel, 1984)

- (a) Situation und Status-quo-Prognose bis zum Beginn der siebziger Jahre
- (b) Dezentralisierungskonzept mit Hilfe einer Zentrale-Orte-Strategie
- (c) Konzept der ausgeglichenen Funktionsräume



29

Raumordnung im Nationalsozialismus

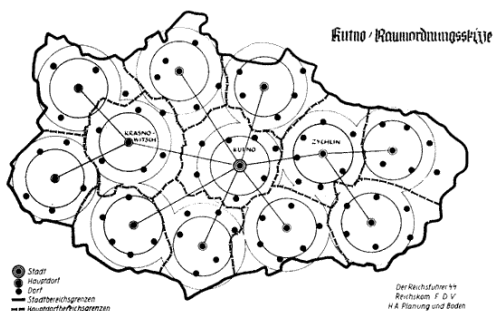
"Die endgültige Beherrschung des Generalgouvernements wird ihren Ansatzpunkt in den Schlüsselstellungen eines regelmäßigen Netzes zentraler Orte finden müssen. Dem zentralen Ort im Generalgouvernement als dem Mittelpunkt und dem Leitorgan einer ihm zugehörigen Raumlanschaft und als der deutschen Kultur-, Macht- und Wirtschaftszentrale werden alle diejenigen Elemente zuzuteilen sein, die ihm als dem unmittelbaren Ausdruck der deutschen Herrschaft gebühren".

H.-J. Schepers (1942)

30

Raumordnung im Nationalsozialismus

Zentralörtliche Gliederung im Generalgouvernement



31

Kritik der Zentrale-Orte-Theorie

Die **Zentrale-Orte-Theorie** erklärt Regelmäßigkeiten der Siedlungsentwicklung aufgrund rationaler Entscheidungen **öffentlicher** und **privater** Akteure.

Ein **Zentrale-Orte-Konzept** als Raumordnungsstrategie muss mit folgenden Schwierigkeiten fertig werden:

- Konflikt zwischen **Versorgungs-, Verkehrs- und Verwaltungsprinzip**.
- Konflikt zwischen den **langsamen** Veränderungen der Siedlungsstruktur und den **schnellen** Veränderungen von **Raumüberwindung** und **economies of scale**.
- Trotzdem ist eine polyzentrische Siedlungsstruktur aus Gründen der **Effizienz, Raumgerechtigkeit** und **Nachhaltigkeit** unabdingbar.

32

Messung der Polyzentralität

Polyzentralität

Im ESPON-Projekt 1.1.1 wurde ein **Polyzentralitätsindex** vorgeschlagen, der **drei Dimensionen** der Polyzentralität erfasst:

Größe

- Einwohner: keine zu dominante Stadt
- BIP: kein zu dominantes Wirtschaftszentrum

Lage

- Städte nicht in einem Teil des Landes konzentriert
- Versorgungsgebiete: möglichst gleich groß

Vernetzung

- Funktionale Arbeitsteilung zwischen Zentren
- Erreichbarkeit: auch für mittlere und kleine Städte

34

Polyzentralität

Die drei Dimensionen wurden quantifiziert und zu einem Gesamtindex zusammengefasst:

Index	Indikator	Teilindikator
Größe (33%)	Einwohner (50%)	Ranggrößenverteilung (20%) Primacy rate (80%) ¹
	BIP (50%)	Ranggrößenverteilung (20%) Primacy rate (80%) ¹
Lage (33%)	Versorgungsgebiete ²	Gini-Koeffizient ³
Vernetzung (33%)	Erreichbarkeit	Korrelation Einwohner (50%) Gini-Koeffizient (50%) ³

¹ Verhältnis der größten Stadt zum Erwartungswert der Ranggrößenverteilung.

² Thiessen-Polygone teilen ein Gebiet so auf, dass jeder Punkt dem nächsten Zentrum zugeordnet ist.

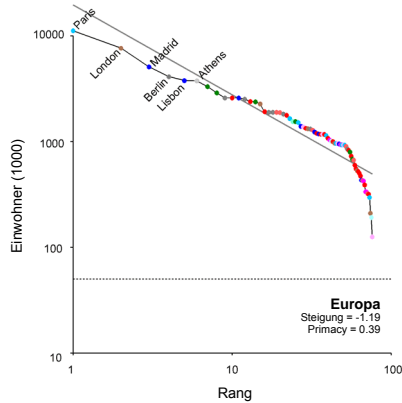
³ Der Gini-Koeffizient misst die (Un)gleichheit einer Verteilung (0 = vollkommene Gleichheit, 100 = vollkommene Ungleichheit).

35

Europäische Polyzentralität

Europäische Polyzentralität

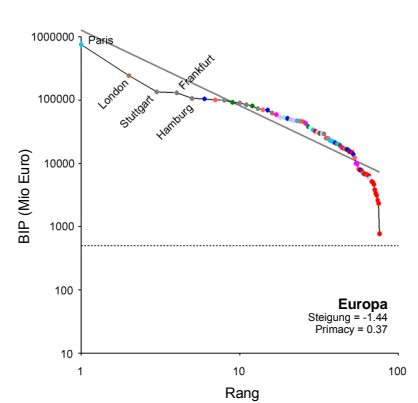
Ranggrößenverteilung Einwohner (MEGAs)



37

Europäische Polyzentralität

Ranggrößenverteilung BIP (MEGAs)



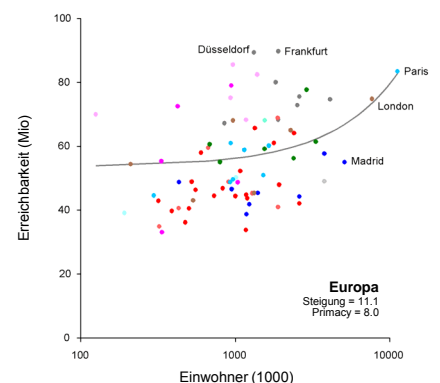
38

Europäische Polyzentralität

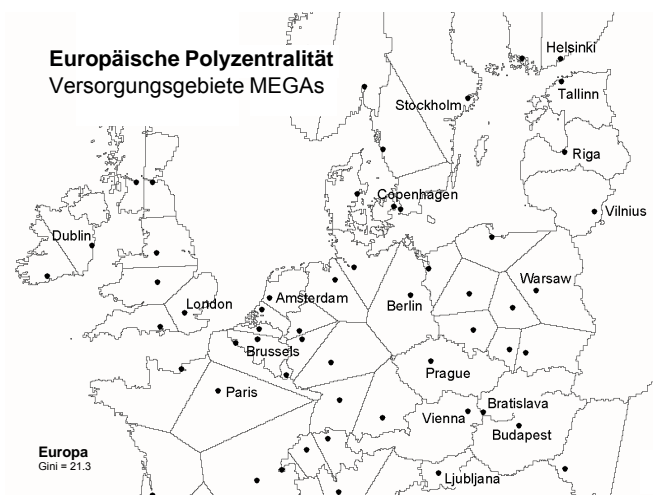
Versorgungsgebiete MEGAs

Europäische Polyzentralität

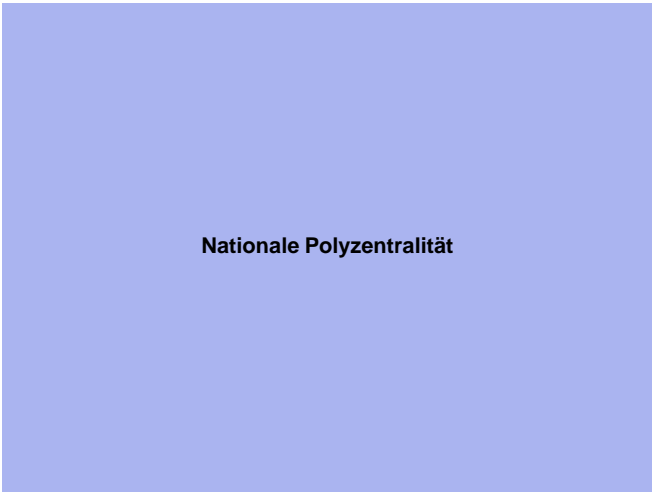
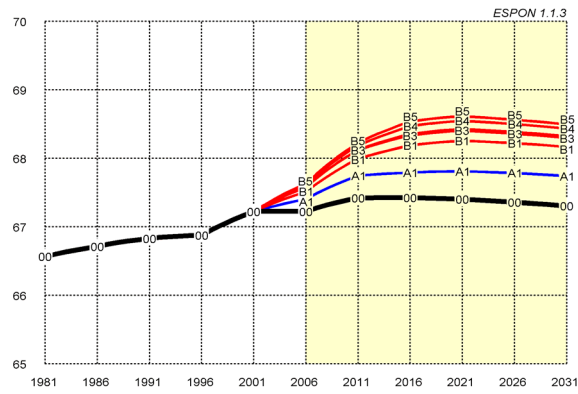
Erreichbarkeit v. Einwohner (MEGAs)



40

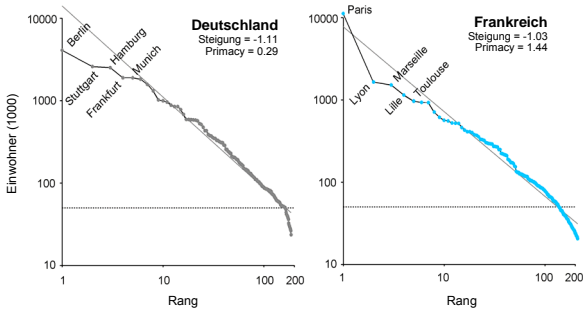


Europäische Polyzentralität 1981-2031



Nationale Polyzentralität

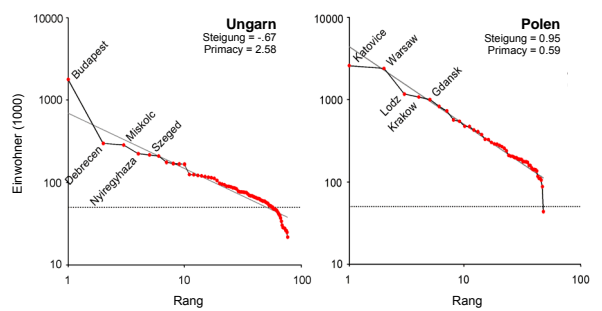
Ranggrößenverteilung Einwohner (FUAs)



43

Nationale Polyzentralität

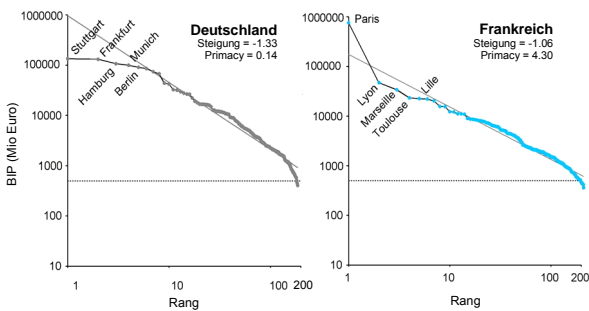
Ranggrößenverteilung Einwohner (FUAs)



44

Nationale Polyzentralität

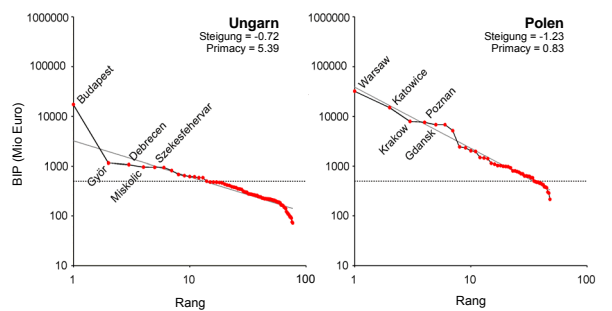
Ranggrößenverteilung BIP (FUAs)



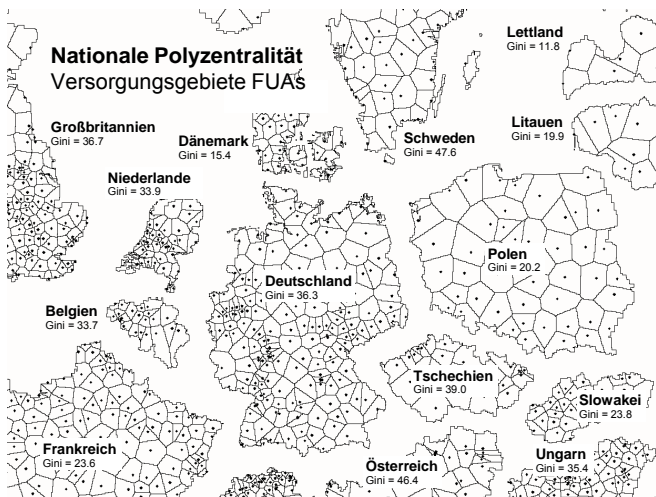
45

Nationale Polyzentralität

Ranggrößenverteilung BIP (FUAs)

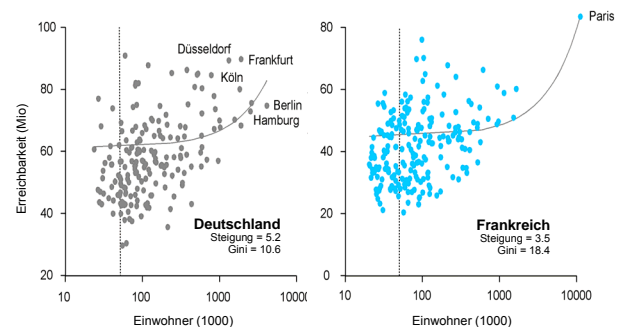


46



Nationale Polyzentralität

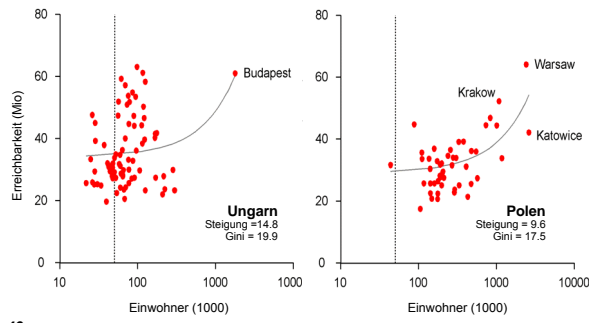
Erreichbarkeit v. Einwohner (FUAs)



48

Nationale Polyzentralität

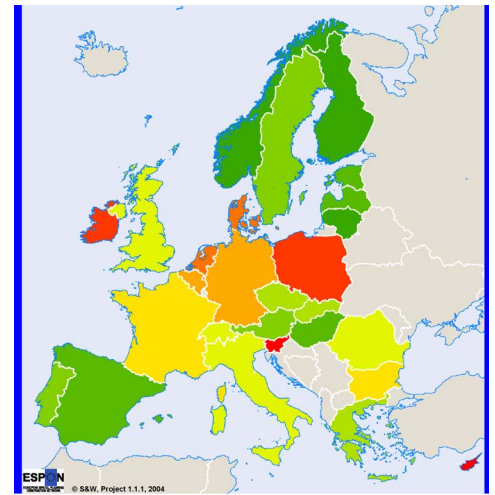
Erreichbarkeit v. Einwohner (FUAs)



49

Nationale Polyzentralität

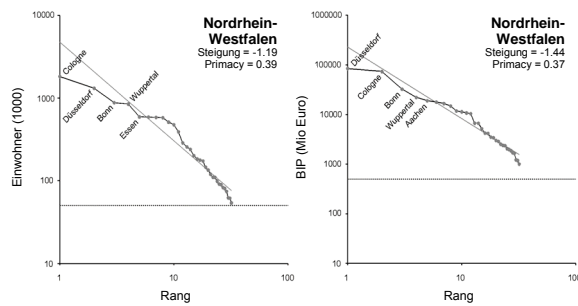
Nationaler Polyzentralitätsindex 2006 (FUAs)



50

Regionale Polyzentralität

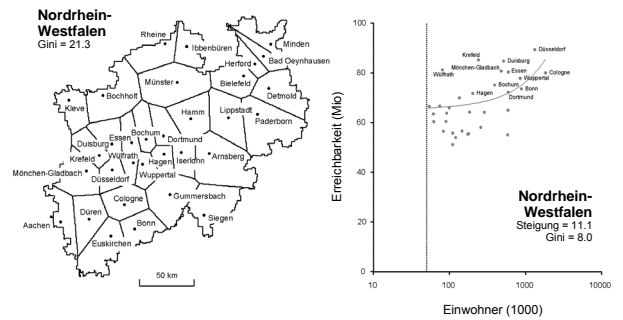
Ranggrößenverteilung Einwohner und BIP (FUAs)



51

Regionale Polyzentralität

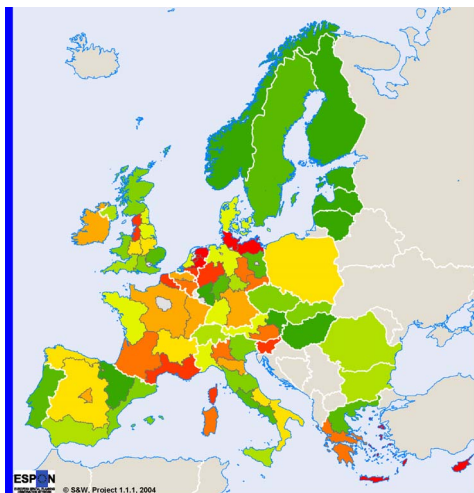
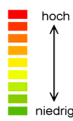
Versorgungsgebiete und Erreichbarkeit (FUAs)



52

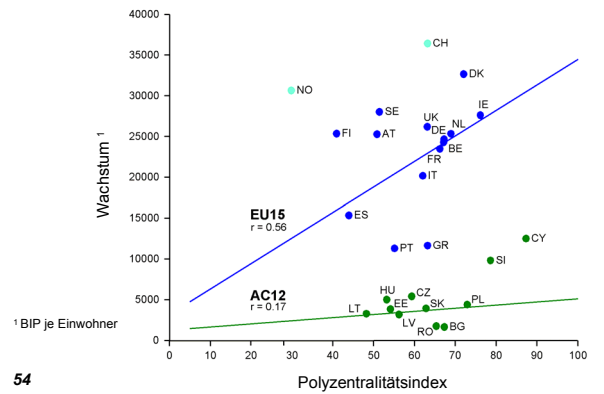
Regionale Polyzentralität

Regionaler Polyzentralitätsindex (NUTS-1) 2006 (FUAs)



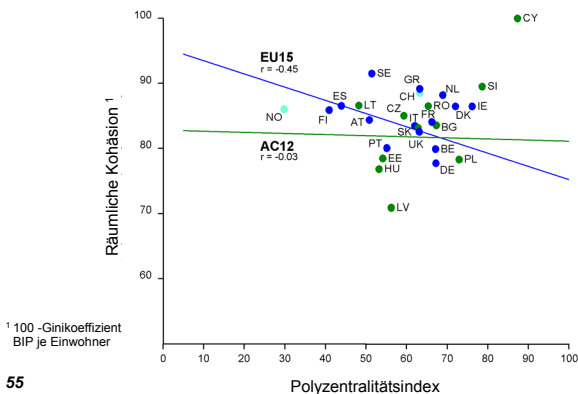
53

Ist Polyzentralität gut?



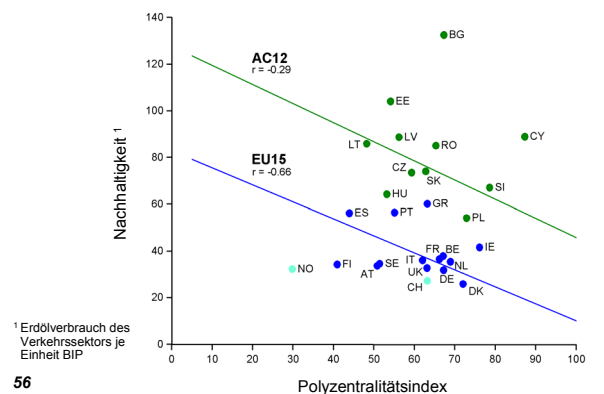
54

Ist Polyzentralität gut?



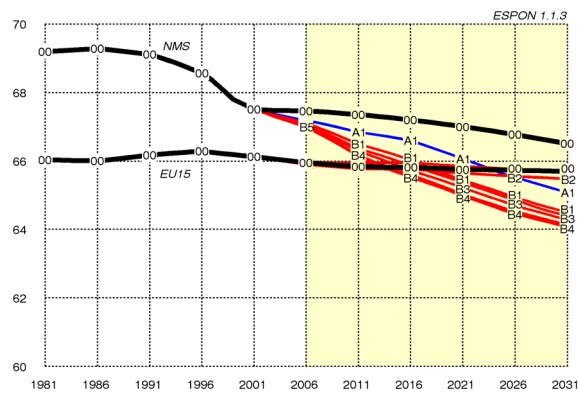
55

Ist Polyzentralität gut?



56

Nationale Polyzentralität 1981-2031



Zielkonflikte der EU

Die Ziele der EU **Wettbewerbsfähigkeit**, **Kohäsion** und **Nachhaltigkeit** stehen miteinander im Konflikt:

Wenn es zum Beispiel das Ziel ist, die **großen Städte außerhalb des 'Pentagon'** zu fördern, verstärkt dies die **räumlichen Disparitäten** in den neuen Mitgliedsländern.

Wenn dagegen ausgewogene **polyzentrische Städte-systeme** in den neuen Mitgliedsländern das Ziel sind, müssen mehr Strukturformittel und Verkehrsinvestitionen **mittelgroßen Städten** in den neuen Mitgliedsländern zugute kommen.

59

Phasenmodell der Raumentwicklung

Die **Akademie für Raumforschung und Landesplanung** hat im Jahr 2004 einen Vorschlag für die rationale Lösung dieser Zielkonflikte im Rahmen einer durch die Erweiterung der Europäischen Union notwendigen Fortschreibung des **Europäischen Raumentwicklungskonzepts (EUREK)** gemacht.

Der Vorschlag geht von einem **Phasenmodell der Raumentwicklung** aus, nach dem in **frühen Stadien** der wirtschaftlichen Entwicklung eines Landes die Förderung von **Wachstumspolen** angemessen ist, in späteren Stadien jedoch eine **polyzentrische Raumstruktur** angestrebt werden sollte.

61

Was aber passiert heute tatsächlich?

Die durch die EU-Erweiterung notwendige Fortschreibung des Europäischen Raumentwicklungskonzepts (EUREK) ist bisher nicht erfolgt.

Stattdessen ist 2007 die **Territoriale Agenda der EU** verabschiedet worden, eine unverbindliche Absichtserklärung, die erst noch zu konkretisieren ist. Die Territoriale Agenda **bestätigt** die Ziele des EUREK, suggeriert aber eine Zielkonformität zwischen den Zielen **Wachstum**, **räumliche Kohäsion** und **Nachhaltigkeit** und **legitimiert** somit die vorrangige Förderung der europäischen Metropolregionen zu Lasten der polyzentrischen Raumstruktur.

63

Phasenmodell der Raumentwicklung

Zielkonflikte der EU

Ziele	Maßnahmen	Zielkonflikte
Wachstum ('Lissabon')	Stärkung der <i>global cities</i>	Polarisierung zwischen den alten und neuen Mitgliedsländern
Europäische Polyzentralität	Stärkung der großen Städte in den neuen Mitgliedsländern	Polarisierung zwischen den Städten in den neuen Mitgliedsländern
Nationale Polyzentralität	Stärkung mittlerer Städte in den neuen Mitgliedsländern	Wettbewerbsfähigkeit der neuen Mitgliedsländer geschwächt.
Nachhaltigkeit ('Göteborg')	Stärkung kleinerer Städte in den neuen Mitgliedsländern	Wettbewerbsfähigkeit der neuen Mitgliedsländer geschwächt.

ARL (2004)

60

Phasenmodell der Raumentwicklung

Dies erlaubt es, **unterschiedliche Prioritäten** in den neuen und alten Mitgliedsländern zu setzen:

- In den neuen Mitgliedsländern dürfen für eine begrenzte Übergangsperiode die **Hauptstädte** und andere **große Städte** gefördert werden, um den wirtschaftlichen Aufschwung dieser Länder zu beschleunigen. Später aber müssen auch in den neuen Mitgliedsländern **polyzentrische** Raumstrukturen entwickelt werden.
- In den alten Mitgliedsländern müssen von vornherein **polyzentrische** Raumstrukturen gefördert werden, um schrumpfende Städte und zurückgebliebene ländliche Regionen zu fördern.

62

Weitere Literatur

Akademie für Raumforschung und Landesplanung (2004): *Notwendigkeit einer Europäischen Raumentwicklungspolitik*. Positionspapier 60. Hannover: ARL. http://www.arl-net.org/pdf/pospapier/PosPaper_60.pdf.

ESPON 1.1.1 (2005): *Potentials for Polycentric Development in Europe*. Stockholm: Nordregio - Nordic Centre for Spatial Development. http://www.espon.eu/mmp/online/website/content/projects/259/648/file_1174/fr-1.1.1_revised-full.pdf.

ESPON 1.1.3 (2006): *Enlargement of the European Union and the Wider European Perspective as regards its Polycentric Spatial Structure*. Stockholm: Royal Institute of Technology. http://www.espon.eu/mmp/online/website/content/projects/259/650/file_1190/full_revised_version_113.pdf.

64