

Regionalökonomie

Skript: Stand 08.02.2025)¹



Kristof Dascher²

¹Dieser Text ist ein wachsendes Skript zur Vorlesung „Regionalökonomie II“. Die Farbgraphiken des Skripts sollten Sie sich immer am besten am Bildschirm, statt im Ausdruck, anschauen und ggf. dort auch vergrößern. Bitte beachten Sie, daß das Skript nur zu Ihrer eigenen Verwendung gedacht ist; machen Sie das Skript bitte nicht öffentlich, vielen Dank. Titelbild: Ein Ausschnitt der Frankfurter *skyline*.

²Im pdf finden Sie viele Querverweise. **Rote** Querverweise verlinken auf andere Passagen im Skript, **blau** unterlegte auf Quellen außerhalb des Skripts. (Für blau unterlegte Querverweise sollten Sie ggf. bereits vorher über vpn bzw. grips angemeldet sein.) Wollen Sie von einem roten Querverweis im Skript wieder zurückspringen, nutzen Sie die Kombination der Tasten „Alt“ und „←“. Für Korrekturen oder Kommentare zum Skript herzlichen Dank an Vanessa Dietl, Adrian-Amos Drexel, Manuel Nett, Uendi Nushi, Hannah Salzberger, David Trisl und Lisa-Marie Zill. Konsultieren Sie ggf. meine Homepage zu Sprechstunde und Veranstaltungsplanung.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Zur Orientierung	1
1.2	Polarisation	5
1.3	Intra- und interregionale Vergleiche	9
2	Neoklassische Regionalökonomie	21
2.1	Optimale Allokation	22
2.2	Interregionales Wanderungsgleichgewicht	26
2.3	Komparative Statik.....	29
3	Polarisation	39
3.1	Vorliebe für Vielfalt	41
3.2	Monopolistische Konkurrenz	45
3.3	Divergenz	49
4	Urban Economics	63
4.1	The Linear City	63
4.2	Model solutions	68
4.3	Work from Home	68
5	Löhne und Mieten	73
5.1	Graphische Analyse	76
5.2	Kosten-Nutzen-Analyse.....	84
5.3	Prognosen regionaler Preise.....	86
5.4	Shephards Lemma*	87

6	Interregionale Integration	93
6.1	Gleichgewichtsloki	93
6.2	Multiple Gleichgewichte	96
6.3	Pfadabhängigkeit	98
7	Literatur	101

1 Einleitung

Be. 1: Veranstaltung

Alle Unterlagen finden Sie sukzessive im grips-Kurs. Hier ist Ihr idealtypischer Ablauf: Zuerst besuchen Sie die Vorlesung; sie liegt immer auf dem gleichen wöchentlichen Termin. Dann lesen Sie das Skript. Und anschließend bearbeiten Sie die Übungsaufgaben; sie finden Sie bitte am Ende des jeweiligen Kapitels im Skript. In der darauffolgenden Woche besuchen Sie die Übung und vergleichen die dort vorgetragenen Lösungen mit Ihren eigenen Lösungen. Auf diese Weise sind alle Bausteine richtig verzahnt – auch wenn, zugegeben und nicht ganz elegant gelöst, zwischen Übungsaufgaben und Übung keine vollständige Woche liegt. Ihre optimale Vorbereitung auf die Klausur besteht in der regelmäßigen Beschäftigung mit dem Skript und dem regelmäßigen Besuch von Vorlesung und Übung. Sich entweder nur mit Vorlesung oder nur mit Übung oder nur mit Skript vorzubereiten, ist nicht optimal; es kostet Sie wahrscheinlich Punkte in der Klausur. Vielleicht noch ein anderer Aspekt vorweg: Es ist mittlerweile überall gute Praxis, Veranstaltungen zum Ende des Semesters durch die Teilnehmer evaluieren zu lassen. Aber bitte lassen Sie sich durch diese Praxis nicht irreleiten: Den Stoff wirklich zu *verstehen* und später für Ihre berufliche Praxis zu nutzen ist *Ihre* Aufgabe. Kein noch so bemühter Unterricht – und keine noch so schönen Folien (die ich ohnehin nicht habe) – können sie Ihnen abnehmen.

1.1 Zur Orientierung

Be. 2: Übungsaufgaben

Versuchen Sie die Übungsaufgaben ruhig ein- oder zweimal selbst. Sie müssen ja nicht gleich die Lösung finden; vielleicht sehen Sie einen Lösungsansatz? Nehmen wir trotzdem einmal an, Sie besuchen die Übung „einfach so“, unvorbereitet. Was heißt das? Einerseits ist das nicht schlecht: Sie hören den Stoff ein zweites Mal, aus der Perspektive der Übungsaufgaben. Aber andererseits ist das irgendwie doch schlecht: Sie besuchen die Vorlesung doppelt (und das kann langweilig werden). Vor allem aber nehmen Sie sich *selbst* etwas *weg*: Sie nehmen sich an der deutschen Hochschule (die leider nicht viel von *Hogwarts* kopiert) die *einzige* Aussicht auf *feedback*. Eine von Ihnen vorbereitete Lösung können Sie in der Übung (ggf. auch nur stumm) vortragen. Entweder stimmt Ihre Lösung:



(a) Bestand Stadt und Region

(b) Bestand Immo

Abb. 1.1: Regensburger Wiwi-Teilbibliothek: Bestände Immo, Region und Stadt

Dann wissen Sie schon, daß Sie es können! Oder Ihre Lösung stimmt nicht: Dann wissen Sie immerhin, was Ihnen noch fehlt. In beiden Fällen werden Sie nicht grundlos auf die Idee kommen, Sie seien schon vorbereitet. Es ist diese wichtige Form (stiller) Lernkontrolle, auf die Sie verzichten, wenn Sie nicht vorbereiten.

Be. 3: Szenarien vs. Prognosen

Die Immobilienwirtschaft hat einen unersättlichen Hunger nach *Prognosen*. Diese Prognosen bedienen in der Praxis „Experten“, die in „Experteninterviews“ in die Zukunft schauen. Einerseits ist dieser Hunger nach Prognosen legitim und verständlich: Häuser möchten Gefahren antizipieren; sie können ihnen aufgrund ihrer Immobilität ja nur schlecht ausweichen. Andererseits ist der Hunger nach Prognosen problematisch. Niemand weiß, was die Zukunft bringt. Zwei Auswege bieten sich an: (1) Zum einen können wir in begründeten, einfachen *Szenarien* argumentieren, i.e. in *Modellen*. Diese Veranstaltung will Ihnen ein Gerüst anbieten, mit dem Sie selbst aktuelle, aber auch zukünftige Aspekte der Entwicklung von Regionen verstehen. Am Ende steht Ihr Modellkatalog möglicher Antworten zu strategischen Fragen im Leben einer Immobilien-, Stadt- oder Regionalökonomin. Mit diesem Katalog können Sie begründet in Szenarien argumentieren. (2) Zum anderen kann man auf Prognosen beharren. Aber dann sollte man sie mit einem Maß ihrer Glaubwürdigkeit versehen können: z.B. dem sog. Prognosefehler aus der Statistik.

Be. 4: Literatur und Lesen

Wir lesen weniger auf Papier als früher. Das ist normal; das Angebot an digitalen Medien wächst und wächst. Es steht ja alles im Internet, oder? Oder bald? Sie

werden sich wundern, wie wenig im Internet steht. Versuchen Sie unsere Wiwi-Teilbibliothek, Lehrbuchsammlung, Unibibliothek. Die Regensburger Bibliothek war führend in der Entwicklung der Klassifikation von Büchern nach Sachgebieten; viele anderen deutsche Bibliotheken haben sie übernommen (sie heißt unter Bibliothekaren „Regensburger Verbundklassifikation“). Abb. (1.1) zeigt den Bestand an Monographien in Immobilienwirtschaft bzw. Stadt- und Regionalökonomie sowie Stadtplanung und Architektur. Viele unserer Bücher sind wirklich gut, selbst wenn (gerade wenn) sie 10 oder 20 Jahre alt sind; sie sind besser als vieles, das Sie über google schnell finden werden. Zurück zum Lesen: Drucken Sie sich wichtige Texte und Papiere aus (z.B. dieses Skript); annotieren Sie; kleben Sie Kommentare ein. Erstellen Sie sich Ihren eigenen Katalog *auf Papier*. All das schafft in einer unübersichtlicher werdenden Literaturwelt *Orientierung*, und später finden Sie es auch wieder, wenn Sie es brauchen.

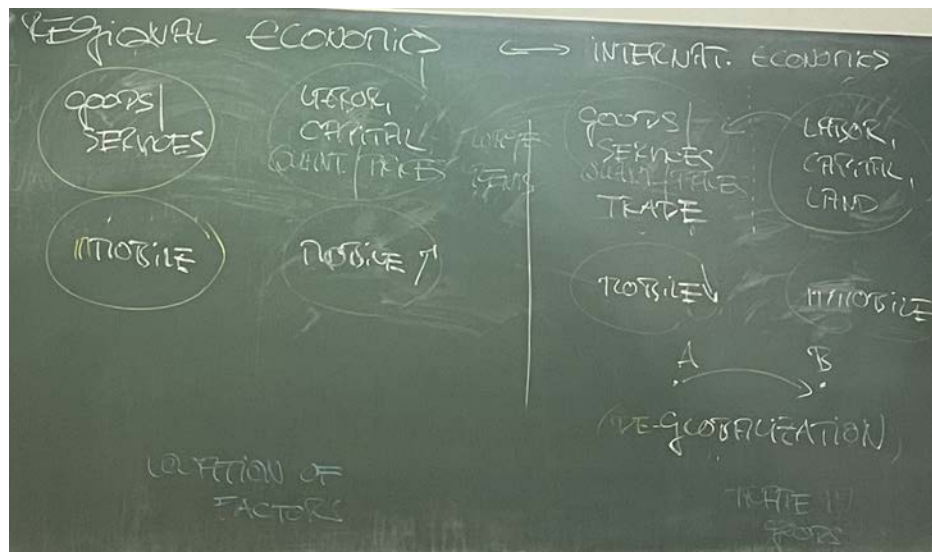
Be. 5: Wissenschaftliche Literatur (statt google)

Später (Seminararbeit, Abschlußarbeit, Berufsleben) benötigen Sie weitere Informationen über ein Thema. Die zwei zentralen ökonomischen Datenbanken für Literatur sind EconLit und das sehr leicht zu handhabende econbiz. (Der link für EconLit funktioniert nur, wenn Sie im Uninetz sind oder sich über vpn eingewählt haben.) EconLit hat die internationale englischsprachige Literatur, econbiz auch deutschsprachige Literatur. Beide Datenbanken sind oft (wenn auch nicht immer) mit Volltexten der in der Suchfunktion gefundenen Quellen verknüpft. Machen Sie sich klar: Quellen im Internet sind nicht qualitätsgeprüft. Datenbanken verweisen Sie dagegen auf Veröffentlichungen in wissenschaftlichen Zeitschriften. Die von der UB Regensburg vorgehaltenen Zeitschriften in Wirtschaftswissenschaften finden Sie hier. Für solche Zeitschriften gilt das Gutachter-Prinzip: Deren Herausgeberin wird nichts veröffentlichen, was nicht durch *anonyme* Gutachter befürwortet wird. Diese harte Qualitätskontrolle durchlaufen die unzähligen Dokumente im Internet überhaupt nicht. Vieles dort ist exzellente graue Literatur im Vorveröffentlichungs-Stadium. Aber noch sehr viel mehr ist nicht gut, ist falsch oder (und) erklärt schlecht. Warum dann sich drittklassiger Literatur aussetzen?

Be. 6: Schwerpunktmodulgruppe Immobilien-/Regionalökonomie

Alle Module dieser Schwerpunktmodulgruppe sind „Umfeld-Module“: Sie analysieren das Umfeld einer Immobilie. Dabei tun sie dies aus jeweils eigenen Perspektiven. Eine Immobilie ist „vulnerabel“, verwundbar. Einmal errichtet kann sie ihren Standort (im allgemeinen) nicht mehr anpassen. Umso wichtiger ist es, daß ihre Eigentümerin deren Umfeld im vorhinein – und selbst nach Konstruktion – beobachtet. Beschreiben wir den Marktpreis P einer (der Einfachheit halber unendlich-lang-lebigen) Immobilie als

$$P = \frac{a}{r}, \quad (\text{„Asset Pricing“}) \quad (1.1)$$



In Außenhandelsvorlesungen sind Güter und Dienstleistungen mobil (und Faktoren immobil). In Regionalökonomie sind Produktionsfaktoren Arbeit und/oder Kapital mobil (und Güter effektiv immobil). Die Moderne Theorie der Neuen Ökonomischen Geographie verbindet beide Ansätze: Dort sind sowohl (einige) Produktionsfaktoren als auch (einige) Güter mobil.

Abb. 1.2: Regionalökonomie und Außenhandel

mit a als gleichbleibende jährliche Mieteinnahme und r als Kapitalmarktzins einer vergleichbar risikobehafteten Anlage. (1) Finanz- und Immobilienökonomie II behandelt das Kapitalmarkt-Umfeld der Immobilie. Der im Zuge der aktuellen Inflation steigende Kapitalmarktzins r reduzieren c.p. den Wert der Immobilie. (2) *Housing Policies* und *Topics in Housing* behandeln u.a. das regulatorische Politik-Umfeld der Immobilie. Politische Auflagen verändern c.p. den zukünftigen Ertrag a : vergleichen Sie hierzu einmal die aktuelle Diskussion um das Gebäudeenergiegesetz. (3) Stadt- bzw. Regionalökonomie schließlich behandelt das Nettolohn- und Pendelkostenumfeld der Immobilie: In einer guten Arbeitsmarktreion (Abb. (1.5)) ist der Lohnsatz hoch; Haushalte werden höhere Mieten a zu zahlen bereit sein. Und auch in Zentrumsnähe ist die Mietzahlungsbereitschaft a höher: Haushalte müssen einen geringeren Anteil ihres Lohneinkommens für die Kosten des Pendelns vorhalten.

Be. 7: Regionalökonomie: Standortwahl von Produktionsfaktoren

Regionalökonomie hat aber auch enge Bezüge zur Schwerpunktmodulgruppe Außenhandel. Außenhandel und Regionalökonomie sind thematische Komplemente: Veranstaltungen zum Außenhandel rücken den Handel mit Gütern in den Mittelpunkt. Diese Güter sind mobil; die Produktionsfaktoren zu ihrer Herstellung sind es nicht. Veranstaltungen zur Regionalökonomie rücken die

Mobilität von Produktionsfaktoren in den Mittelpunkt; Güter und Dienstleistungen werden dagegen typischerweise vor Ort konsumiert. Diese Grenzen zwischen Regional- und internationaler Ökonomie verwischen zunehmend. Zum einen wird schon immer natürlich auch innerhalb eines Landes gehandelt. Auch Regionalökonomie betrachtet den Handel zwischen Regionen. (Nur wird dieser eben an keiner Grenze erfaßt und registriert.) Zum anderen wird zunehmend auch international gewandert (Abb. (1.2)).

Be. 8: Schwerpunktmodulgruppe Außenwirtschaft

Etwa war es gerade das Ziel der Europäischen Integration, Wanderungen innerhalb Europas zu erleichtern. Auch führt ein im Zuge größerer Krisen wachsendes Wohlfahrtsgefälle zwischen Süd- und Nordamerika oder zwischen Afrika/Asien und Europa zu anwachsenden Wanderungen. Echte Gesellschaften tun natürlich beides; sie handeln, und ihre Produktionsfaktoren wandern. Außenhandel und Regionalökonomie sind übrigens auch thematische Substitute: Je stärker in Gütern und Dienstleistungen gehandelt wird, desto stärker kommt es zu einer internationalen Lohnangleichung, die Migration dann erübrigt. Schließlich gibt es zwischen beiden Fächern methodische Gemeinsamkeiten: Unser einfachstes Modell interregionaler Wanderung z.B. ist – ganz einfach, nur nach geeigneter Uminterpretation der Variablen – auch das zentrale Modell *intersektoraler* Wanderung nicht-sektorspezifischer Produktionsfaktoren der Außenhandelstheorie. Alles, was wir in dem einen Kontext verstehen, können wir unmittelbar auch auf den anderen übertragen.

1.2 Polarisation

Be. 9: Konzentration

Wie auch immer die Wanderungen aussehen und was sie veranlaßt: Im Ergebnis beobachten wir in der Regel eine starke Asymmetrie in der räumlichen Allokation von Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital. Schauen wir nur einmal auf den Faktor Arbeit, i.e. die Verteilung der Haushalte im Raum. Das Erdbeobachtungsprogramm Copernicus der Europäischen Union kartiert u.a. die Siedlungsfläche in Deutschland, Abb. (1.3) zeigt die entsprechende Karte. Gut erkennbar sind die große Agglomerationen Deutschlands, aber auch die vielen kleineren Städte. Eindeutig stehen den bekannten Bevölkerungszentren Berlin, Hamburg, München sowie Rhein-Ruhr und Rhein-Main große eher dünn besiedelte Flächen z.B. in Mecklenburg oder dem Pfälzer Wald gegenüber. Noch stärker ist der Kontrast in der Siedlungsdichte innerhalb Europas (Abb. (1.4)). Schon auf den ersten Blick fällt der Kontrast zwischen den dicht und den dünn

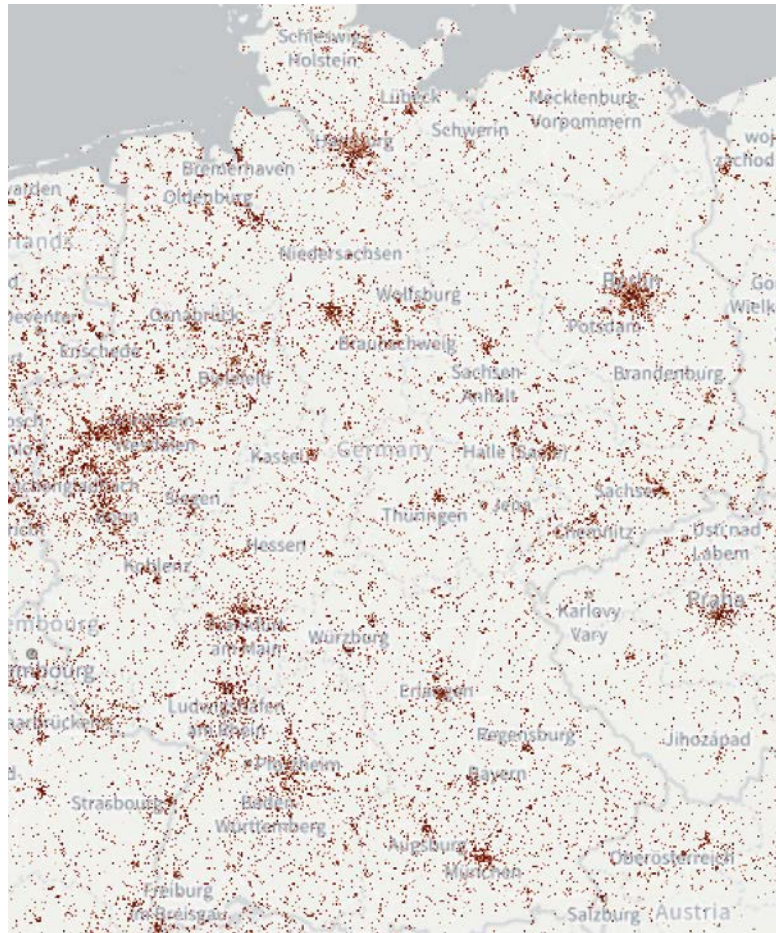


Abb. 1.3: Räumliche Konzentration der Bevölkerung: Deutschland

Dieser Ausschnitt einer digitalen Copernicus-Erdbeobachtungs-Karte zeigt die Versiegelung (*imperviousness*) des Bodens in Deutschland auf dem Stand von 2018. Sie bietet ein mögliches Maß für die Verteilung der Bevölkerung im Raum zu diesem Zeitpunkt. Probieren Sie die Karte unter der angegebenen Webseite selbst aus. Insbesondere finden Sie dort auch die Veränderung der *imperviousness* in den vergangenen Jahren.

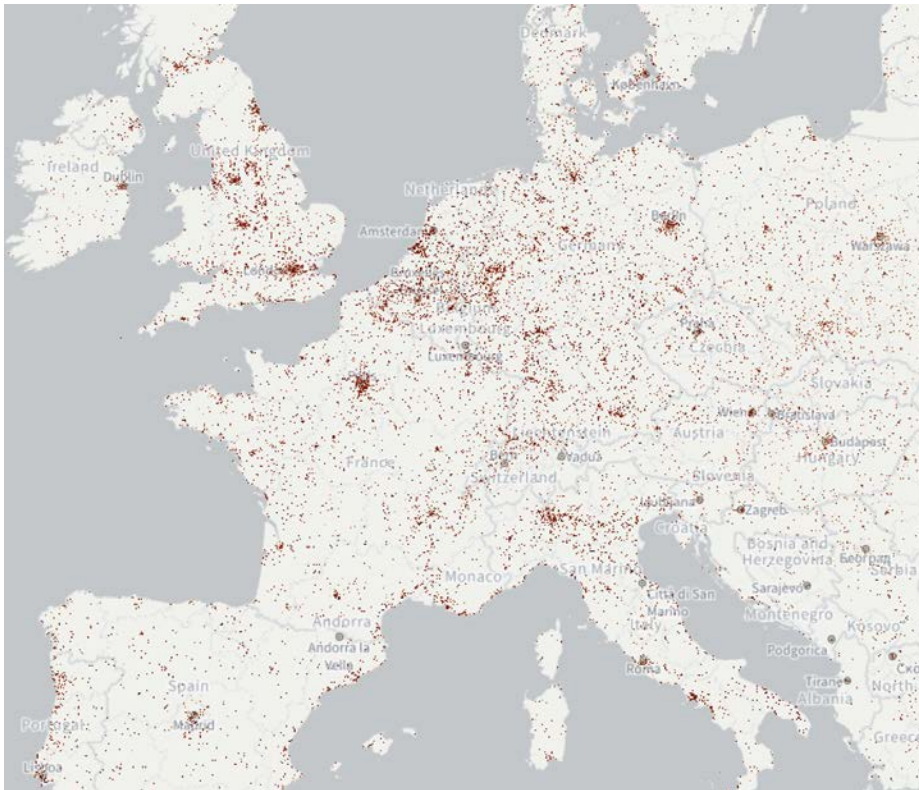


Abb. 1.4: Räumliche Konzentration der Bevölkerung: Europa

Dieser Ausschnitt einer digitalen Copernicus-Erdbeobachtungs-Karte zeigt die Versiegelung (*imperiousness*) des Bodens in Europa auf dem Stand von 2018.

besiedelten Regionen in vielen anderen Ländern noch sehr viel stärker aus, e.g. Frankreich und Spanien. Wir beobachten eine Ungleichverteilung der ökonomischen Aktivität im Raum: Haushalte ballen sich an einigen wenigen Standorten; an allen anderen sind sie kaum vertreten. Diese Ungleichverteilung motiviert das Fach Regionalökonomie.

Be. 10: Löhne, Mieten, Externe Effekte: Arbitragegleichgewicht

Vielleicht sollten wir erwarten, daß alle Haushalte versuchen werden, in schönere, produktivere oder sogar schönere und produktivere Regionen zu ziehen. Aber ist das möglich? Regional limitierende Faktoren stehen dem entgegen: (i) Regionale Arbeitsplatzknappheit: Löhne könnten infolge der Zuwanderung fallen. (ii) Regionale Bodenknappheit: Mieten könnten infolge der Zuwanderung steigen. (iii) Regionale Infrastrukturknappheit: Auslastung der Infrastruktur könnte infolge der Zuwanderung die Grenzen des Zumutbaren sprengen. Fallende Löhne, steigende Mieten und volle Straßen sind wichtige Bremsen eines immer weitergehenden Wachstums attraktiver, produktiver Regionen. Sie sind Signale: sie signalisieren den noch nicht Zugewanderten, fernzubleiben. (Eingeschränkt lassen sich, was ImmobilienökonomInnen wissen, Gewerbeflächen vermehren (Wohn- in Büroflächen umwandeln!), Wohnflächen vermehren (Stockwerke!), Straßen verbreitern oder unter die Erde legen.) Ein häufiges Thema dieser Vorlesung: Sind alle Haushalte mobil, stellt sich ein *Wanderungs- bzw. Arbitragegleichgewicht* ein, in der keine Region wirklich attraktiver ist als alle jeweils anderen. Im Gleichgewicht sind alle Regionen gleich attraktiv. (Ausnahmen zu dieser Regel diskutieren wir später.)

Be. 11: Immobilienentwicklung in Solano County

Investoren haben in der Umgebung von San Francisco eine (annähernd) zusammenhängende Fläche zum Preis von fast 1 Milliarde Dollar gekauft (Abb. (1.5)). Sie wollen dort eine Stadt bauen. Effektiv bieten sie dann im Menü möglicher Wohnstandorte einen weiteren Standort an. Das ist gut für die Haushalte. Aber vielleicht ist das auch gut für die Investoren. Immerhin haben sie lt. Artikel günstig - weil ohne Bekanntgabe ihrer Absichten - Land erworben, das sie angesichts der hohen Mieten und Immobilienpreise in San Francisco später teuer vermieten oder verkaufen können. Sie „kassieren“ den Immobilienwert-Zuwachs, der sich aus der zukünftigen Infrastruktur ableitet. Im Kontext der *asset price*-Gleichung (1.1) gesprochen: Sie sorgen für ein hohes a , indem sie entweder Arbeitsplätze in dieser Stadt ansiedeln oder den Weg nach San Francisco ermöglichen. Dieses hohe a kapitalisiert sich dann in einem zukünftig hohen Immobilienwert P . Nur so, in diesem regionalen Kontext, geht dieser Plan auf. *Ohne Zugang zu einem guten Arbeitsmarkt würde dieser Plan nie aufgehen.* Es überrascht nicht, daß es diesen Plan jetzt gibt; es überrascht eher, daß kalifornische Städte ihr Wohnungsangebot in ihrem Umland nicht schon längst ausweiten.

A California Land Mystery Is Solved. Now the Political Fight Begins.

Tech industry investors spent roughly \$900 million buying land to build a dream city in a rural part of the Bay Area. It could be years, though, before they can do anything with it.

 Share full article  



Abb. 1.5: Regional- und Immobilien-Ökonomie: (Solano County, NYT (29.08.2023))

Häuser sind viel wert, wenn sie mit einem guten Arbeitsmarkt in Reichweite (i.e. *in der Region*) verknüpft sind. Gibt es keinen guten Arbeitsmarkt in Reichweite, sind Häuser vermutlich nicht viel wert.

1.3 Intra- und interregionale Vergleiche

Be. 12: Grundsätzliches zu Meßkonzepten

Haushalte, Investoren, Politiker wollen Regionen einschätzen: um zwischen ihnen zu wählen oder z.B. etwa auch, um zwischen ihnen umzuverteilen. Sie ziehen eine Vielzahl unterschiedlicher Konzepte heran, um Regionen ein- oder abzuschätzen. Regionen sind in sich ja auch nicht homogen; auch in ihnen selbst gibt es Variation. Diese Variation wird oft überschrieben, indem regionale Durchschnitte herangezogen werden: Regionale Durchschnittslöhne, regionale Immobilienpreise, regionale Bildungsniveaus. All diese Größen bieten nur sehr grobe Beschreibungen der tatsächlichen Variation dieser Größen in der Gesellschaft, aber sie werden „in der Praxis“ trotzdem gerne genutzt! Dieser kurze Abschnitt möchte diese Probleme präzisieren. Wir stellen im folgenden vor: den nationalen

Durchschnitt (Be. (15)), den regionalen Durchschnitt (Be. (13), (17)), die regionale Varianz (Be. (20)), die Varianz des regionalen Durchschnitts (Be. (22)) – und teils auch den empirischen Verlauf dieser Größen in Abhängigkeit von der Zeit. Anschließend verknüpfen wir diese Konzepte miteinander mit Hilfe der sog. ANOVA-Zerlegung (Be. (23)).

Be. 13: Regionaler Durchschnittslohn

Es sei y eine Variable, die uns interessiert: z.B. der Lohn. Und es sei x ein Regionsindex, mit $x = 1, 2, \dots, N$. Seine Dichte (i.e. seine relative Häufigkeit) wird beschrieben durch $f(y)$. Und aber seine Dichte *in Region x* schreiben wir als

$$f(y|x). \quad (1.2)$$

Für Region 1 lautet sie konkret $f(y|1)$. Sie erfaßt den Anteil an Haushalten mit Einkommen y *in Region 1*, für beliebig gegebenes y . (Sie ist eigentlich eine „Tabelle“ bzw. eine Funktion.) Sie gibt u.a. Aufschluß über die Einkommensungleichheit innerhalb der Region 1. Wir können sie z.B. mit der regionalen Verteilung einer anderen Region, z.B. 2, also mit $f(y|2)$, vergleichen. Oder wir können sie mit der Verteilung des Einkommens in der gesamten Gesellschaft, unabhängig von der Region, $f(y)$ vergleichen. Häufig werden Durchschnitte innerhalb einer Region gebildet. Das Durchschnittseinkommen in Region x ist einfach der regionale Mittelwert („average“),

$$E(y|x) = \sum_y y f(y|x), \quad (1.3)$$

In dieser Definition wird **jedes Einkommen y** mit demjenigen **Anteil der Haushalte** gewichtet, die es aufweisen; anschließend wird **summiert**.

Be. 14: Regionaler Durchschnittslohn: Beispiel USA

Moretti/Hsieh (2019) dokumentieren in Abb. (1.6) die empirische Verteilung des regionalen durchschnittlichen Bruttolohns $E(y|x)$ für die 220 größten Metropolregionen der USA zuerst für 1964 (durchgezogener Graph) und dann für 2009 (gestrichelter Graph). Auf der vertikalen Achse finden Sie die empirische Dichte (oder „Häufigkeit“), auf der horizontalen den logarithmierten und dann um den Mittelwert der Stichprobe korrigierten durchschnittlichen Lohnsatz in einer Stadt (grob: „Durchschnittslohn einer Stadt“). Extreme *metro areas* – mit sehr hohen oder sehr niedrigen Löhnen – sind über den Vergleichszeitraum hinweg offensichtlich häufiger, *metro areas* mit eher durchschnittlichen Löhnen eher seltener geworden. In diesem Sinn ist die interregionale Unterschiedlichkeit amerikanischer Regionen über die letzte Jahrzehnte *gewachsen*. Für die USA beobachten wir ein Auseinanderstreben der regionalen Durchschnittslöhne.

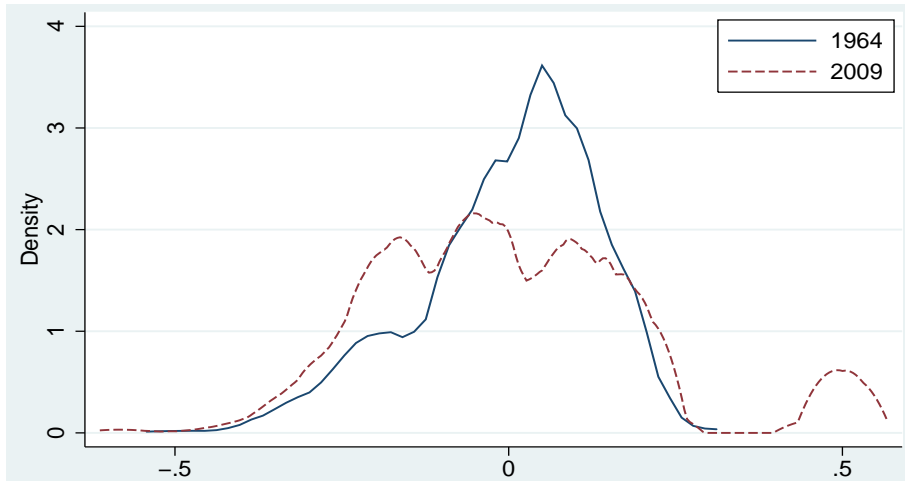


Abb. 1.6: Verteilung des reg. Durchschnittslohns (USA) (Moretti/Hsieh (2019))

Be. 15: Nationaler Durchschnittslohn

Wenden wir uns dem nationalen Durchschnittslohn in der Gesellschaft zu (unabhängig von seiner regionalen Verteilung), $E(y)$:

$$E(y) = \sum_y y f(y). \quad (1.4)$$

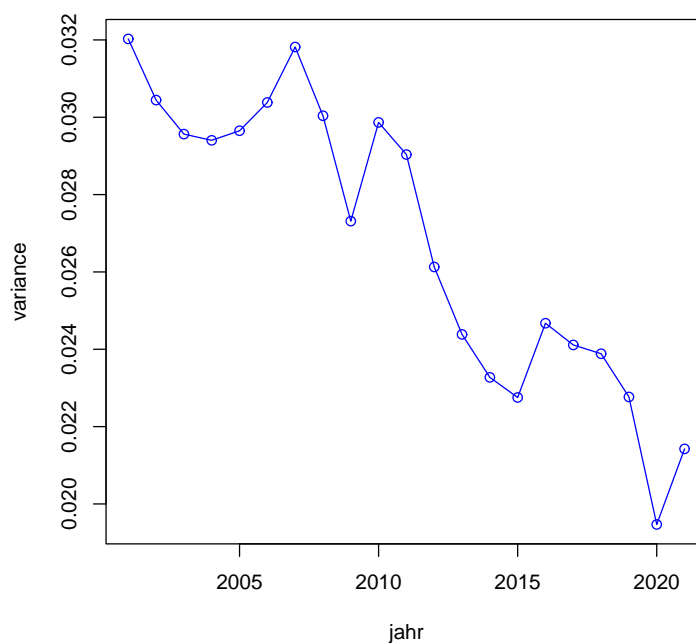
In welcher Beziehung steht der nationale Durchschnittslohn der Gesellschaft zu den vielen regionalen Durchschnittslöhnen? Wir können ihn einerseits direkt, so wie in Gl. (1.4), ausrechnen. Oder wir können indirekt die regionalen Durchschnittslöhne heranziehen, mit jeweils der Häufigkeit des Auftretens jeder Region, mit $f(x) = 1/N$, gewichten und aufsummieren.

Be. 16: Nat. Durchschnittslohn und reg. Durchschnittslöhne (LIE)

Auch diesen Weg dürfen wir beschreiten (sagt eine intuitive Aussage aus der Statistik namens *law of iterated expectations*, kurz LIE). Also: Der nationale Durchschnittslohn ist der Durchschnitt der regionalen Durchschnittslöhne. Beide Wege führen auf das gleiche Ergebnis. Wir erhalten also:

$$E(y) = \sum_x E(y|x) f(x). \quad (1.5)$$

Der nationale Durchschnittslohn ist sehr grob. Wir erwarten nicht viel von ihm; die in den Regionen vorherrschenden Verhältnisse wird er nicht gut abbilden.



Hinweise: Die Abbildung zeigt den Graphen der zeitlichen Entwicklung der Varianz des logarithmierten regionalen Durchschnittslohns, $\text{Var}[E(\log y|x)]$, für Deutschland analog zur Definition in Gl. (1.11), zwischen 2001 und 2021. Dabei ist y das BIP per capita in laufenden Preisen. Regionen sind die 401 deutschen Kreise. Quelle der Ursprungsdaten: Statistisches Bundesamt.

Abb. 1.7: Interregionale BIP/Kopf-Unterschiede in Deutschland 2001-2021

Be. 17: Regionaler Durchschnittslohn: Grobe Schätzung

Aber auch der regionale Durchschnittslohn $E(y|x)$ ist nur eine grobe Schätzung. Die tatsächlichen Löhne y in Region x weichen in aller Regel von auch ihm ab. Diese Abweichung beträgt in Region x für eine Beschäftigte mit dem Lohn y gerade

$$y - E(y|x), \quad (1.6)$$

und diese Abweichung kann positiv oder negativ sein. Der regionale Durchschnittslohn $E(y|x)$ versucht die Verteilung des Lohns in Region x mit einer einzigen Zahl zu charakterisieren. Diese Zahl, der regionale Durchschnittslohn, leistet das um so weniger gut, je stärker die Löhne innerhalb der Region variieren.

Be. 18: Reg. Durchschnittslöhne und nat. Durchschnittslohn

Aber es hat der regionale Durchschnittslohn eine bemerkenswerte Eigenschaft. Wenigstens ist sein Fehler im Mittel über alle Beobachtungen der Region x hinweg gleich Null, genauer:

$$\sum_y (y - E(y|x)) f(y|x) = E(y|x) - E(y|x) = 0 \quad (1.7)$$

Man könnte auch sagen: Die Summe der positiven Abweichungen vom regionalen Durchschnittslohn hält sich mit der Summe der negativen Abweichungen von ihm gerade die Waage. In diesem Sinn „schmiegt“ sich der regionale Durchschnittslohn $E(y|x)$ „gut“ an die Verteilung der Löhne der Region x , $f(y|x)$, an.

Be. 19: Varianz des Lohns

Als nächstes führen wir drei Varianz-Konzepte ein: die Varianz des Lohns, die Varianz des regionalen Lohns und die Varianz des regionalen Durchschnittslohns. Betrachten wir zuerst und am einfachsten den Lohn unabhängig davon, in welcher Region er erzielt wurde. Seine Varianz ist definiert als

$$\text{Var}(y) = \sum_y ((y - E(y))^2 f(y). \quad (1.8)$$

Je stärker der Lohn streut, desto größer ist auch die Varianz des Lohns. Die Varianz ist ein mögliches Maß für die Ungleichheit in der Gesellschaft, unabhängig von ihrem regionalen Auftreten.

Be. 20: Varianz des regionalen Lohns

Die Varianz des regionalen Lohns (oder kurz: die regionale Varianz) ist definiert als

$$\text{Var}(y|x) = \sum_y (y - E(y|x))^2 f(y|x), \quad (1.9)$$

also als der Durchschnitt der quadrierten Abweichungen der regionalen Löhne vom regionalen Mittelwert. Diese Varianz ist ein Maß für die Einkommens-Heterogenität innerhalb der Region x . Wir können die regionale Varianz für jeden Kreis in Deutschland bestimmen, z.B. $\text{Var}(y|3)$ als Varianz in Kreis 3. Kreise mit höherer Varianz haben auch eine höhere Einkommens-Ungleichheit.

Be. 21: Durchschnitt der regionalen Varianzen

Den Durchschnitt aller regionalen Varianzen,

$$E[\text{Var}(y)|x] = \sum_x \text{Var}(y|x) f(x) \quad (\text{Varianz Within}), \quad (1.10)$$

bezeichnet man im Englischen auch als *variance within*. Denn sie ist ein Maß dafür, wie sehr sich durchschnittlich Löhne innerhalb von Regionen unterscheiden. Das unterscheidet sie von der *variance between*, die wir uns als nächstes anschauen.

Be. 22: Varianz des regionalen Durchschnitts

Schließlich bestimmen wir die Variation des Durchschnittslohns über alle Regionen hinweg:

$$\text{Var}[E(y|x)] = \sum_x (E(y|x) - E(y))^2 f(x) \quad (\text{Varianz between}). \quad (1.11)$$

Das ist die Varianz *between*. In seiner Höhe, absolut, ist diese Zahl nicht so leicht zu interpretieren. Aber wir können sie sinnvoll im Zeitverlauf vermessen. Eine wachsende Varianz des regionalen Durchschnittslohns interpretieren wir dann als wachsende interregionale Ungleichheit; eine fallende umgekehrt als eine fallende interregionale Ungleichheit. Dauth et al. 2022 zeigen für den Fall, daß y den Bruttolohn mißt, daß diese Varianz in den letzten Jahren *gewachsen* ist. Ein anderes Bild ergibt sich für den Fall, daß y das BIP/Erwerbstätigen mißt. Braml und Felbermayr (2018) zeigen, daß die Varianz des regionalen (logarithmierten) Bruttoinlands/Kopf zwischen 2000 und 2015 gefallen ist. Abb. (1.7) verlängert diese Betrachtung jetzt zusätzlich in das Jahr 2021 hinein. Aber ist diese Konvergenz wirklich etwas Positives? Wir vermuten am Graph, daß Covid-19 (weil hochproduktive industrialisierte Regionen sich während der lock-downs nicht ins home-office zurückziehen konnten?) als auch die Finanzkrise um 2008 herum die interregionale Variation im BIP je Erwerbstätigen reduziert haben.

Be. 23: Analysis of Variance (ANOVA)

Wir zerlegen jetzt die nationale Varianz des Lohns $\text{Var}(y)$ mit Hilfe eines weiteren Satzes aus der Statistik, der sog. ANOVA (*Analysis of Variance*). Es gilt (Goldberger (1991), Kap. 3):

$$\text{Var}(y) = E[\text{Var}(y|x)] + \text{Var}[E(y|x)] \quad (\text{ANOVA}). \quad (1.12)$$

Auf der linken Seite steht die nationale Varianz des Lohns. Der erste Term auf der rechten Seite ist der Durchschnitt aller regionalen Lohn-Varianzen, also

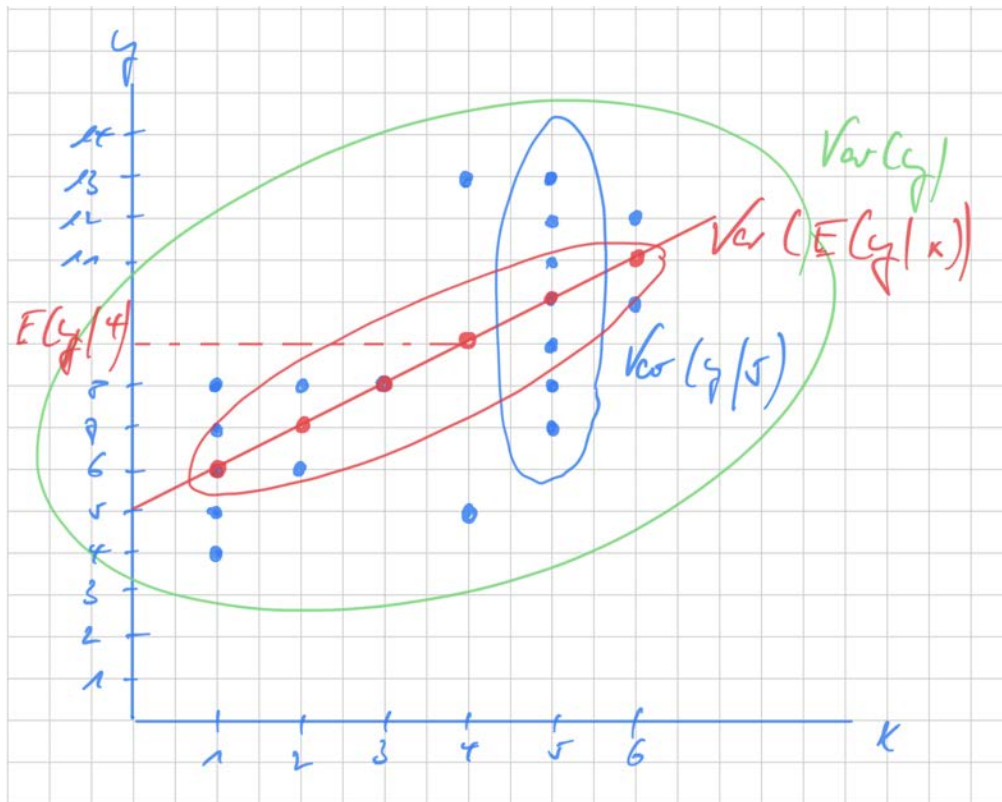


Abb. 1.8: ANOVA-Konzepte

$E[\text{Var}(y|x)]$. Der zweite Term auf der rechten Seite ist die Varianz des durchschnittlichen regionalen Lohns, $E(y|x)$. In Worten (und leicht zu merken) steht also in Zerlegung (1.12): Die Varianz des Lohns ist der (i) Durchschnitt der regionalen Lohn-Varianzen plus die (ii) Varianz der regionalen Durchschnittslöhne. Oder noch etwas anders: Die Varianz des Lohns ist einfach die Summe aus *variance within* und *variance between*.

Be. 24: Illustration

Abb. (1.8) illustriert die einzelnen Komponenten, die der Zerlegung der nationalen Varianz, $\text{Var}(y)$, zugrundeliegen, an einem fiktiven Beispiel aus fünf Regionen. Sie finden angedeutet dort die nationale Varianz (nutzt alle Beobachtungen, i.e. im grünen „Kreis“), die regionale Varianz in Region 5, $\text{Var}(y/5)$ (nutzt Beobachtungen im blauen „Kreis“), die Varianz des regionalen Durchschnittslohns, $\text{Var}[E(y|x)]$ (nutzt die roten Punkte im roten „Kreis“); schließlich finden wir beispielhaft einen regionalen Durchschnitt, und zwar den für Region 4, $E(y|4)$. Als Übung könnten Sie weiter die Beobachtungen identifizieren, die jeweils alle

anderen regionalen Durchschnitten und regionalen Varianzen zugrundeliegen. Anschließend können Sie sämtliche Konzepte berechnen, die ANOVA-Zerlegung herstellen und eine Aussage über die Anteile intraregionaler und interregionaler Varianz an der Gesamtvarianz treffen.

Be. 25: Interregionale Umverteilung

Fields/Shultz (1980) schätzen für Kolumbien die Zerlegung in Gl. (1.12). Dort hat die interregionale Komponente einen Anteil von nur knapp über 10% an der Gesamtvarianz. Das Gros der Einkommensvariation ist also nicht interregional, sondern intraregional! Unser Fazit: Diese Einkommensvariation erreichen Sie über interregionale Umverteilung *nicht*. Die Varianzanalyse aus Be. (23) spricht dafür, nicht nach dem Kriterium regionaler Durchschnittseinkommen umzuverteilen. Intuitiv alimentieren Sie damit auch Hocheinkommenshaushalte, die es in einer Region mit schwachem Durchschnittseinkommen ja eben auch gibt. Besser ist, Umverteilung nicht an der regionalen Identität, sondern einfach an der Höhe des individuellen Einkommens auszurichten. Abb. (??a) zeigt uns übrigens gerade die Varianz des regionalen Durchschnitts im Zeitablauf, $Var[E(y|x)]$ (für log BIP/Kopf); was uns für die Zerlegung (1.12) noch fehlt, ist der Durchschnitt der regionalen Varianzen, $E[Var(y|x)]$ (den es für log BIP/Kopf, eine ja aggregierte Größe, nicht geben kann). Abb. (1.6) bestimmt zwar $Var[E(y|x)]$ nicht als Zahl, aber visualisiert immerhin die Veränderung dieser Varianz, insofern diese Varianz aufgrund der dickeren *tails* der Verteilung offensichtlich im Zeitablauf zunimmt. Will man an interregionaler Umverteilung festhalten, muß Immobilität eine wichtige Rolle spielen: Erst Immobilität macht ausgleichsorientierte Regionalpolitik nötig. Wären Haushalte nicht immobil, könnten sie in die erfolgreichen Regionen nachziehen.

Übungen

- 1.1 (**Regionale Löhne: Deutschland**) Braml/Felbermayr (2018) diskutieren die zeitliche Entwicklung der regionalen Ungleichheit deutscher bzw. europäischer Regionen. Lesen Sie zuerst S. 36-45 dieses Papiers. Die folgenden Fragen sollen Ihre Diskussion der empirischen Befunde der Autoren anregen:

- (a) (Zusammenfassung) In der Vorlesung besprachen wir Anzeichen für Konvergenz des regionalen BIP/Kopf in Deutschland zwischen 2000 und 2014. Was finden Braml/Felbermayr in ihrer Analyse der ganzen EU? Was bzgl. der EU-15?
- (b) (Interpretation) Interpretieren Sie den geschätzten Koeffizienten des BIP/Kopf aus Spalte (1) der Tab. 3. Beurteilen Sie auch kurz die Qualität dieser Einfachregression.

- (c) (Föderalismus) Braml/Felbermayr argumentieren, daß Umverteilung zwischen deutschen Regionen ungleich stärker ausgeprägt ist als zwischen Mitgliedstaaten der EU. Woher schließen die Autoren das?
- (d) (Indikatorenwahl) Braml/Felbermayr analysieren BIP/Kopf bzw. verfügbare Einkommen. Aber welche anderen möglichen (teils ganz am Ende des Beitrags erwähnten) Indikatoren gibt es auch? Was können wir hier also nicht ausschließen (und werden wir später sogar sehen)?
- (e) (Methodenkritik) Welche Verbesserungen der Datenlage würden Sie sich wünschen (Hinweise: Beobachtungszeitraum / Aggregation)? Welche Verbesserungen der verwendeten Methoden sind denkbar?
- (f) (Immobilien) Die deutschen Daten reichen zwar nur bis 2014. Aber immerhin deckt der Beobachtungszeitraum auch einen Teil des jüngsten Immobilienbooms ab. Warum sehen wir diesen Boom hier nicht bzw. diskutieren die Autoren ihn nie? Was schließen wir hieraus?
- (g) (Schlüsse) Lesen Sie schließlich S. 48 des Beitrags. Wofür plädieren die Autoren hier eigentlich, zwischen den Zeilen?



Abb. 1.9: Lohn- vs. Mietentwicklung in ausgewählten deutschen Städten (iwd)

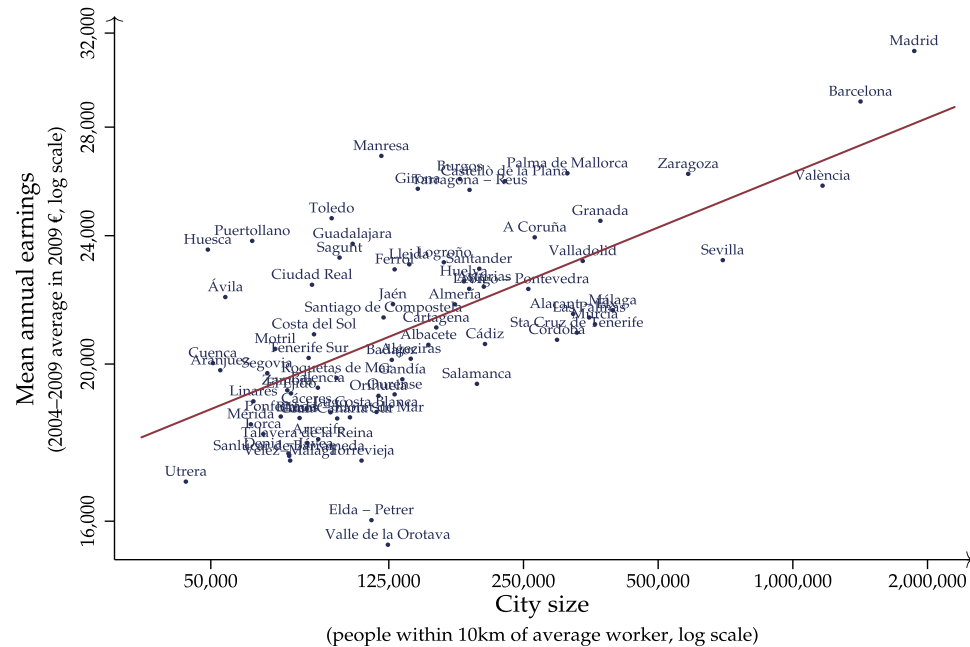


Abb. 1.10: Städtische Lohnprämie in Spanien (Aus: de la Roca/Puga (2017))

1.2 (**Lohn vs. Mietentwicklung**) Das Institut der Deutschen Wirtschaft identifiziert für den Zeitraum 2014-2018 (Abb. (1.9)) drei Typen deutscher Regionen: (i) Regionen, in den die Löhne stärker wachsen als die Mieten (Pfeil nach oben), (ii) Regionen, in denen die Löhne schwächer wachsen als die Mieten (Pfeil nach unten) sowie (iii) Regionen, in denen Löhne und Mieten gleichauf wachsen (kein Pfeil, stattdessen eine Null):

- Was kann das iwd mit dieser Graphik gemeint haben?
- Was spricht z.B. gegen die Interpretation aus der vorigen Teilaufgabe?
- Der Vergleich der Entwicklungen von regionalen Mieten und Bruttolöhnen scheint auf Wohlfahrtsgewinne- oder Verluste für die jeweiligen Regionsbewohner hinzuweisen und legt für manchen Beobachter sogar regionalpolitischen Handlungsbedarf nahe. Geben Sie allerdings vier Gründe Ihrer Wahl, aus denen heraus ein solcher Handlungsbedarf ad hoc nicht überzeugt.

1.3 (**Regionale Bruttolöhne: Spanien**) Abb. (1.10) zeigt die über die Jahre 2004 bis 2009 gemittelten jährlichen (Nominal-)Löhne für spanische Städte in Abhängigkeit von der Höhe der Stadtbevölkerung. Dort haben die

Autoren eine Ausgleichsgerade durch diese Punktwolke gelegt. Ihr zufolge scheint es einen positiven Zusammenhang zwischen Lohn und Bevölkerung zu geben, und auf den ersten Blick vermuten wir Wanderungsanreize für mobile Spanier. Aber welche Aspekte sprechen gegen das Vorliegen von Wanderungsanreizen (i.e. gegen ein „schnelles Umziehen“ in eine Stadt mit höherem Nominallohn)?

1.4 (**ANOVA**) Bestimmen Sie anhand der Informationen aus der einfachen beispielhaften Abb. (1.8)

- (a) den Durchschnittslohn, $E(y)$,
- (b) die Varianz des Lohns, $\text{Var}(y)$,
- (c) die sechs regionalen Durchschnittslöhne, $E(y|x)$,
- (d) die sechs regionalen Varianzen, $\text{Var}(y|x)$,
- (e) den Durchschnitt der regionalen Durchschnittslöhne, $E(E(y|x))$ (LIE?),
- (f) die Varianz des regionalen Durchschnittslohns, $\text{Var}[E(y|x)]$ sowie
- (g) den Durchschnitt der regionalen Varianzen, $E[\text{Var}(y|x)]$.
- (h) Illustrieren Sie die bisherigen Ergebnisse.
- (i) Bestätigen Sie schließlich die Gültigkeit der ANOVA-Zerlegung (Gl. (1.12)).
- (j) Welchen Anteil hat die *variance within* an der Gesamtvarianz?

1.5 Einfache (**Differentiale**) Rekapitulieren Sie anhand einiger einfacher Beispiele das Konzept des Differentials (vgl. ggf. auch Sydsaeter/Hammond).

- (a) $f(x) = x^2$
- (b) $f(x_1, x_2) = x_1 x_2$
- (c) $f(x_1, x_2) = x_1^2 x_2^2$
- (d) $f(x_1, x_2)$

Bestimmen und interpretieren Sie jeweils df . Geben Sie dann zur Interpretation jeweils einfache Gedankenexperimente.

- 1.6 (**„Verliererregionen der Globalisierung in Deutschland?“**) Lesen Sie den Überblicks-Artikel von Dauth et al. zum aktuellen Stand der Literatur. Fassen Sie die wichtigsten Thesen zusammen.
- 1.7 (**Toponyme und Standorte**) Lesen Sie zuerst die Einleitung in Nguyen et al. (2021). Verknüpfen Sie die Definitionen aus Tab. 10 mit den Regressions-Ergebnissen aus Tab. 5 (S. 37). Welche Städte haben den Autoren zufolge wenige Entwicklungschancen, welche dagegen gute?