

WIRTSCHAFTSPOLITIK

10 – WACHSTUM UND VERTEILUNG

Julian Hinz

Bielefeld, 24. Juni 2025



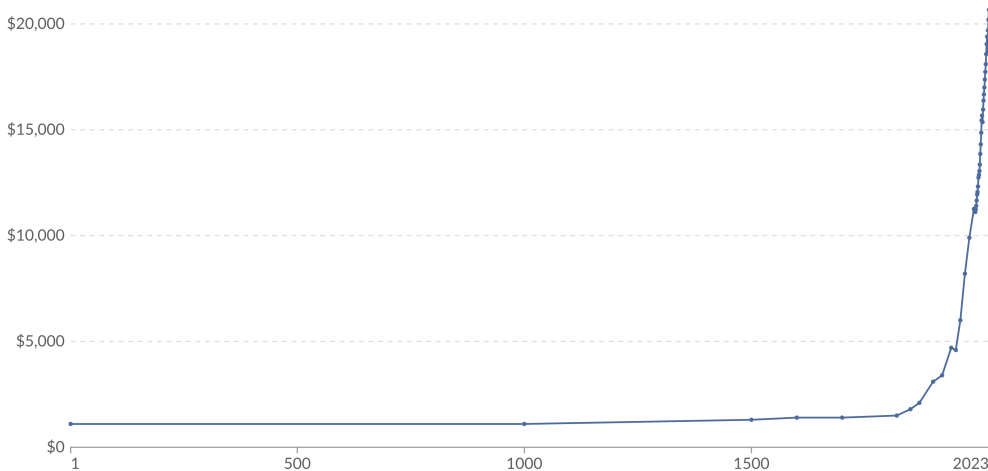
Studierendenbefragung zur Veranstaltung Wirtschaftspolitik

AGENDA FÜR HEUTE

- Warum sind Wachstum und Verteilung zentrale Themen?
- Das Solow-Modell: Wie erklärt die Neoklassik langfristiges Wachstum?
- Empirische Befunde: Wie haben sich Wachstum und Ungleichheit entwickelt?
- Kräfte der Ungleichheit: Eine datengetriebene Perspektive auf die Verteilungsdynamik

Global average GDP per capita over the long run

These historical estimates of GDP per capita are adjusted for inflation. We combine three sources to create this time series: the Maddison Database (before 1820), the Maddison Project Database (1820–1989), and the World Bank (1990 onward).



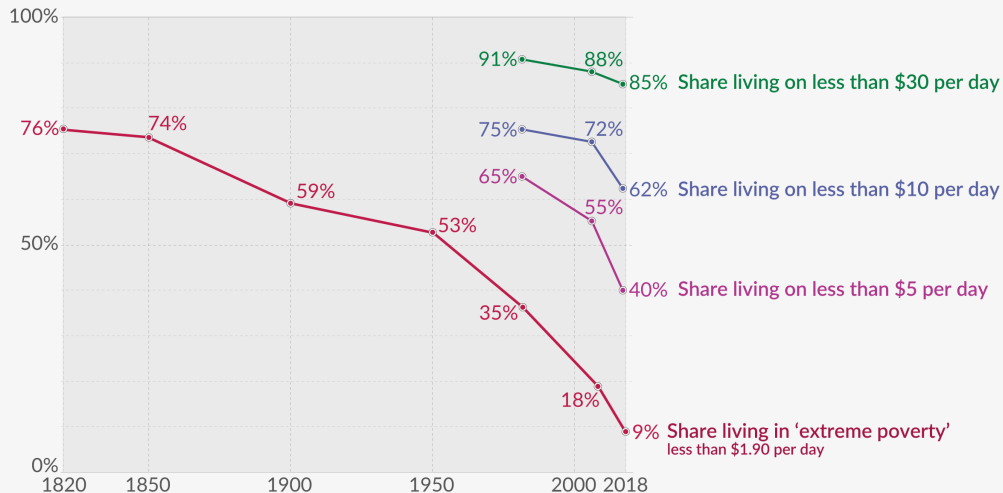
Data source: Eurostat, OECD, and World Bank (2025); Bolt and van Zanden - Maddison Project Database 2023; Maddison Database 2010

Note: This data is expressed in international-\$1 at 2021 prices.

Share of the world population living in poverty

Our World
in Data

All data is adjusted for price changes over time (inflation) and for price differences across countries.

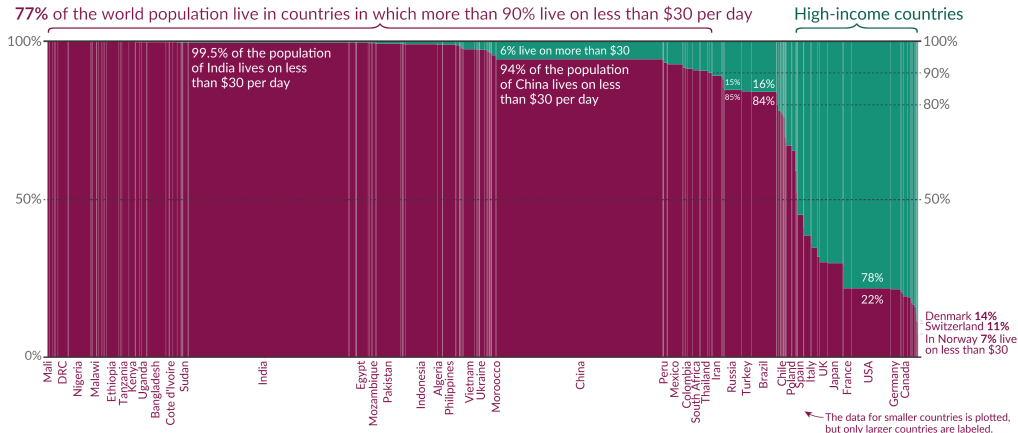


Data sources: Historical data from Michail Moatsos (2021) – Global Extreme Poverty: Present and Past since 1820; shown as moving averages. PovcalNet for recent estimates relative to higher poverty lines.
OurWorldinData.org – Research and data to make progress against the world's largest problems. Licensed under [CC-BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) by the author Max Roser

Global poverty: The share in each country living on less than \$30 per day

Our World
in Data

Measurement: All incomes are adjusted for price differences between countries and expressed in *international-dollars*. One international-\$ has the same purchasing power as one US-\$ *in the US*. This means no matter where in the world a person is living on int.-\$30, the value of the goods and services they can buy would cost US-\$30 *in the US*.



How to read this chart: The width of each bar corresponds to the country's population size, the height of the **purple bar** shows the share in poverty, the area of each **purple rectangle** therefore represents the number of poor people in each country.

Data source: World Bank (PovcalNet) 2017 data. Non-monetary sources of income (e.g. subsistence farming) are taken into account.
OurWorldinData.org – Research and data to make progress against the world's largest problems.

Licensed under CC-BY by the author Max Roser

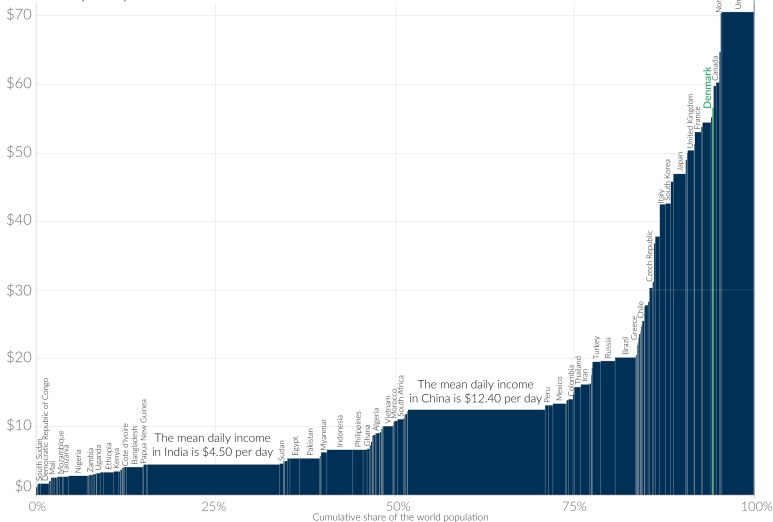
The global income distribution: Mean daily income by country

Measurement: All incomes are adjusted for price differences between countries and expressed in *international-dollars*.

One international-\$ has the same purchasing power as one US-\$ in the US.

This means no matter where in the world a person is living on int.-\$30, they can buy the goods and services that cost \$30 in the US.

Mean income per day



Living standards in Ethiopia and Denmark

Our World
in Data

Ethiopia

Average: \$3.30 per day

Inequality: Gini of 33

Less than \$30 per day: more than 99%

Less than \$20 per day: more than 99%

Less than \$10 per day: 97%

Less than \$1.90 per day: 26%

Denmark

Average : \$55 per day

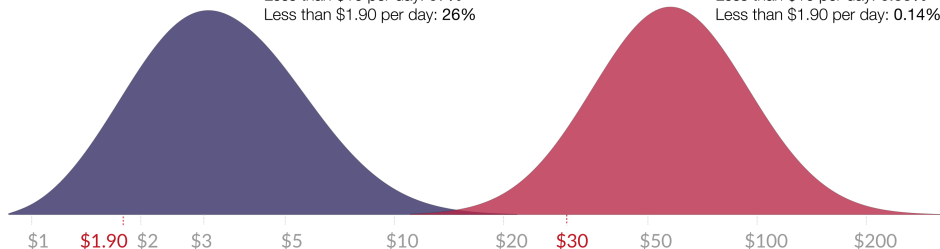
Inequality: Gini of 28.5

Less than \$30 per day: 14%

Less than \$20 per day: 4%

Less than \$10 per day: 0.33%

Less than \$1.90 per day: 0.14%



The data is expressed per day and in *international-dollars*, which means that it is adjusted for price differences between the two countries (PPP adjustment).
(plotted on a logarithmic axis)

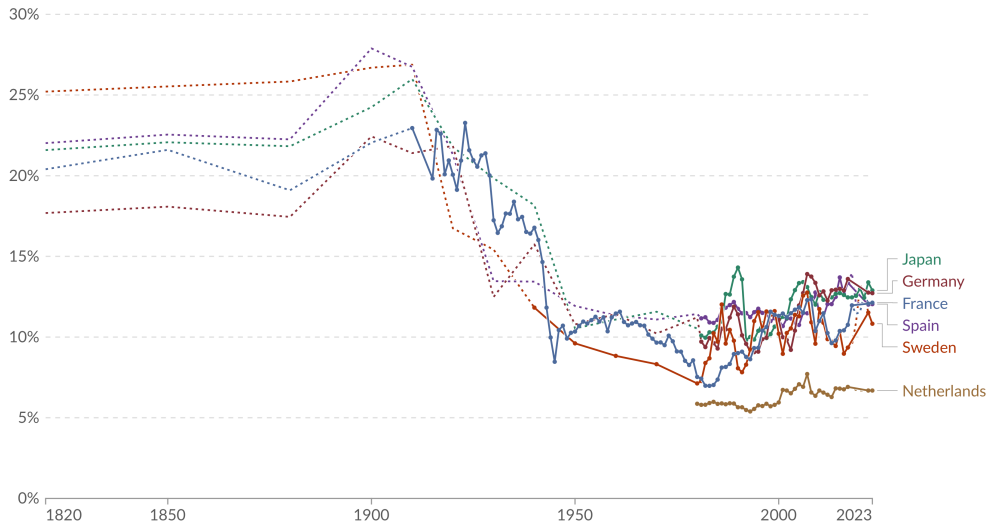
Data source: World Bank (PovcalNet) for 2017

OurWorldinData.org – Research and data to make progress against the world's largest problems.

Licensed under CC-BY by the author Max Roser

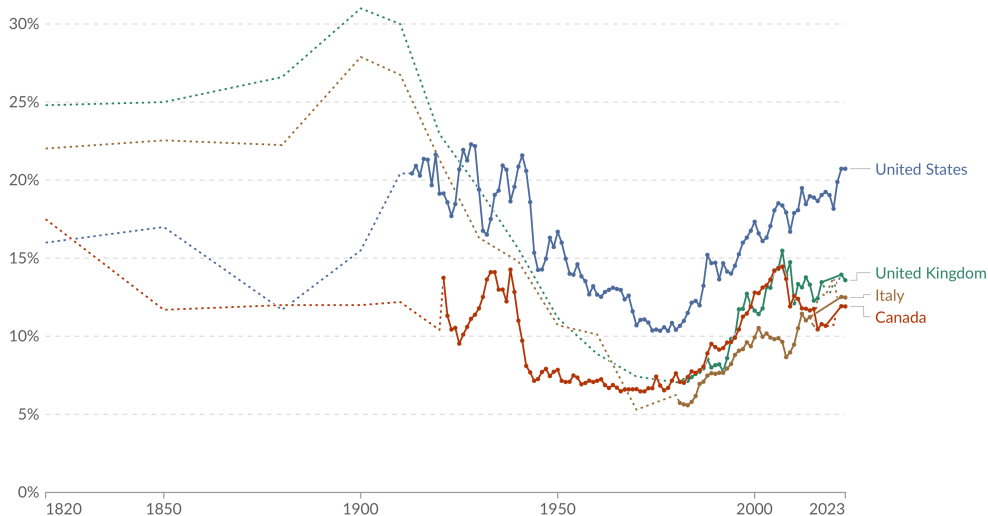
Income share of the richest 1% (before tax), 1820 to 2023

The share of income received by the richest 1% of the population. Income here is measured before taxes and benefits. The dotted lines represent extrapolations due to limited data availability.



Income share of the richest 1% (before tax), 1820 to 2023

The share of income received by the richest 1% of the population. Income here is measured before taxes and benefits. The dotted lines represent extrapolations due to limited data availability.



DAS SOLOW-WACHSTUMSMODELL

REMINDER: WOFÜR MODELLE?

- vereinfachte, mathematische Beschreibung der Wirtschaft
 - Welt ist zu komplex, um sie in jedem Detail abzubilden.
- Gutes Modell: einfach, aber effektiv darin, Welt zu beschreiben und Vorhersagen zu treffen
- Jedes Modell basiert auf vereinfachenden Annahmen
 - Annahmen bestimmen die Schlussfolgerungen
- Realismus ist nicht immer wichtigste Eigenschaft einer Annahme

GRUNDANNAHMEN DES SOLOW-MODELLS

1. Kontinuierliche Zeit, ein homogenes Gut
2. Geschlossene Volkswirtschaft ohne Staat
3. Alle Produktionsfaktoren (Kapital und Arbeit) sind voll beschäftigt
4. Die Arbeitsbevölkerung wächst mit einer konstanten Rate $n = \dot{L}/L$
5. Die Sparquote s und die Abschreibungsrate δ sind konstant
6. Die Technologie ist (zunächst) konstant

DIE PRODUKTIONSFUNKTION

- Neoklassische (Cobb-Douglas) Produktionsfunktion:

$$Y = F(K, L) = A \cdot K^{\alpha} L^{1-\alpha}$$

- Konstante Skalenerträge: Eine Verdopplung aller Inputs führt zu einer Verdopplung des Outputs

$$F(\lambda K, \lambda L) = \lambda F(K, L)$$

- Positive, aber abnehmende Grenzprodukte: Jede zusätzliche Einheit eines Faktors erhöht den Output, aber um immer weniger

$$\frac{\partial Y}{\partial K} > 0, \quad \frac{\partial^2 Y}{\partial K^2} < 0 \quad (\text{analog für } L)$$

ANALYSE IN PRO-KOPF-GRÖSSEN

- Um Entwicklung des Lebensstandards zu analysieren, betrachten wir Variablen pro Arbeitskraft (oder pro Kopf): $y = Y/L$ und $k = K/L$
- Durch die konstanten Skalenerträge können wir die Produktionsfunktion umschreiben:

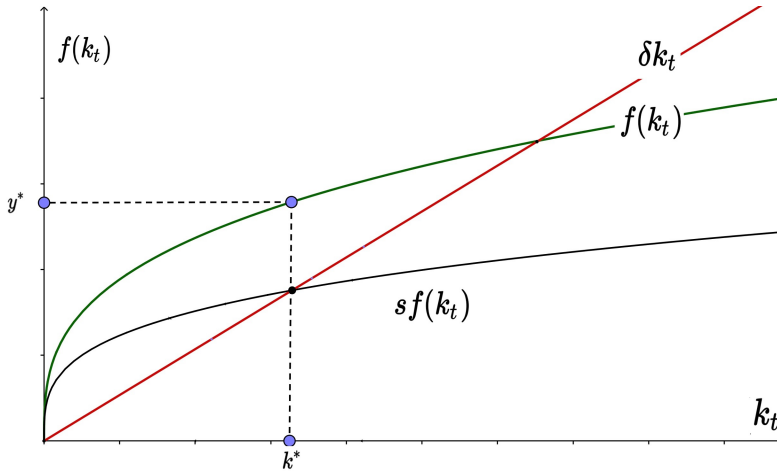
$$y = \frac{Y}{L} = \frac{AK^\alpha L^{1-\alpha}}{L} = A \left(\frac{K}{L} \right)^\alpha = Ak^\alpha$$

→ Pro-Kopf-Produktionsfunktion $y = f(k)$ hat abnehmende Erträge bezüglich Pro-Kopf-Kapitalstocks k

DIE FUNDAMENTALE BEWEGUNGSGLEICHUNG

- Veränderung des Kapitalstocks pro Kopf ($\dot{k}$) hängt von zwei Kräften ab:
 - Investitionen, die den Kapitalstock erhöhen: $s \cdot f(k)$
 - Abschreibung/Abnutzung, die den Kapitalstock pro Kopf senkt: $(\delta + n)k$
 - δk : Abschreibungen auf bestehendes Kapital
 - nk : Neues Kapital muss für neue Arbeitskräfte bereitgestellt werden
- Daraus ergibt sich die zentrale Gleichung des Solow-Modells:

$$\dot{k} = s \cdot f(k) - (\delta + n)k$$



- Wenn Investitionen $>$ Kapitalverdünnung ($sf(k) > (\delta + n)k$), steigt k .
- Wenn Investitionen $<$ Kapitalverdünnung ($sf(k) < (\delta + n)k$), sinkt k .

DER STEADY STATE

- Steady State: langfristiges Gleichgewicht, in dem der Kapitalstock pro Kopf konstant ($\dot{k} = 0$)

$$s \cdot f(k^*) = (\delta + n)k^*$$

- Durch Einsetzen und Umstellen finden wir den Steady-State-Kapitalstock k^* :

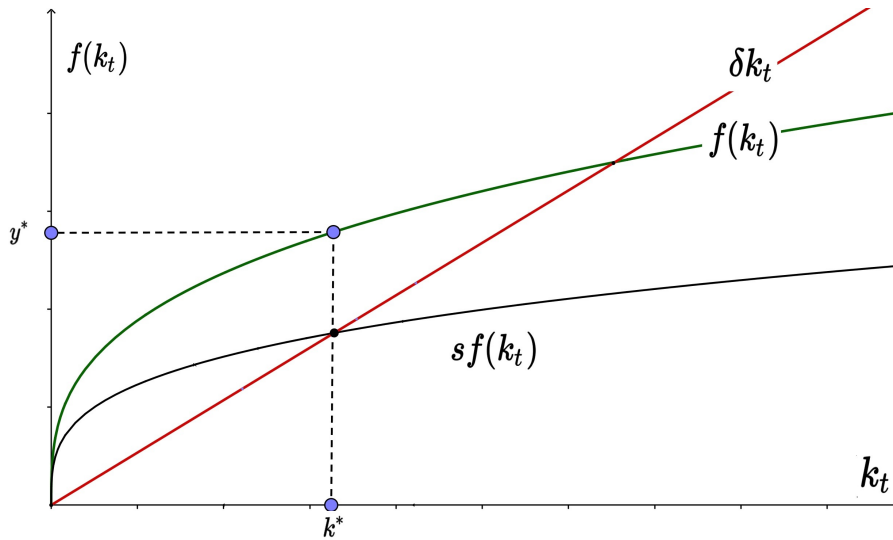
$$k^* = \left(\frac{sA}{\delta + n} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}}$$

DER STEADY STATE

- Und das dazugehörige Pro-Kopf-Einkommen y^* :

$$y^* = A(k^*)^\alpha$$

- Steady State ist stabil: Volkswirtschaften konvergieren immer zu diesem Punkt, unabhängig von ihrem Startkapital.



KOMPARATIVE STATIK: EINE HÖHERE SPARQUOTE

- Was passiert, wenn die Sparquote s permanent auf $s' > s$ steigt?
- Die Investitionskurve $s \cdot f(k)$ verschiebt sich nach oben.
- Der neue Steady State (k^{**}, y^{**}) liegt bei einem höheren Pro-Kopf-Kapitalstock und -Einkommen.
- Während des Übergangs erlebt die Wirtschaft temporär höheres Wachstum.
- Im neuen Steady State stagniert das Pro-Kopf-Wachstum wieder

GRENZEN DES BASISMODELLS

- Das Modell erklärt Einkommensniveaus durch Unterschiede in s , n und δ
- Es kann aber kein dauerhaftes Pro-Kopf-Wachstum erklären.
 - Im Steady State ist Wachstumsrate von y gleich Null
 - Das widerspricht der empirischen Beobachtung des “großen Wachstums”!
- Die "Quelle allen Wachstums" im Modell, der technologische Fortschritt, muss explizit eingeführt werden

ERWEITERUNG: TECHNOLOGISCHER FORTSCHRITT

- Führen wir arbeitseffizienten technologischen Fortschritt ein, der mit Rate g wächst:

$$Y = K^\alpha (A_t L_t)^{1-\alpha} \quad \text{wobei } \dot{A}/A = g$$

- $A_t L_t$ ist die Menge an “effektiver Arbeit”
- zentrale Gleichung wird modifiziert: Kapital pro effektiver Arbeit $\tilde{k} = K/(AL)$:

$$\dot{\tilde{k}} = s\tilde{k}^\alpha - (\delta + n + g)\tilde{k}$$

→ g wirkt wie eine zusätzliche Abschreibungsrate

WACHSTUM IM ERWEITERTEN MODELL

- Im neuen Steady State ist $\tilde{k}$ konstant
 - Pro-Kopf-Größen $y = Y/L$ und $k = K/L$ wachsen jetzt aber mit konstanter Rate!
- Da $y = A\tilde{k}^\alpha$ und A mit Rate g wächst, wächst auch y mit Rate g
 - Langfristiges Pro-Kopf-Wachstum ist nur durch technologischen Fortschritt (g) möglich
- Unterschiede im Wachstumsniveau werden weiterhin durch s und n erklärt

STÄRKEN DES SOLOW-MODELLS

- Erklärt, warum reiche Länder tendenziell höhere Sparquoten und niedrigere Geburtenraten haben.
- Bietet einen Rahmen für das Konzept der Konvergenz: Arme Länder sollten schneller wachsen als reiche (*ceteris paribus*).
- Zeigt die zentrale Rolle von Investitionen und technologischem Fortschritt für das Wachstum.

SCHWÄCHEN DES SOLOW-MODELLS

- Wichtige Parameter (s , n , g) sind exogen ("fallen vom Himmel").
- Es gibt keine personelle Einkommensverteilung – nur eine funktionale (Kapital vs. Arbeit).
- Alle Individuen sind identisch
 - Ungleichheit existiert nicht innerhalb des Modells.

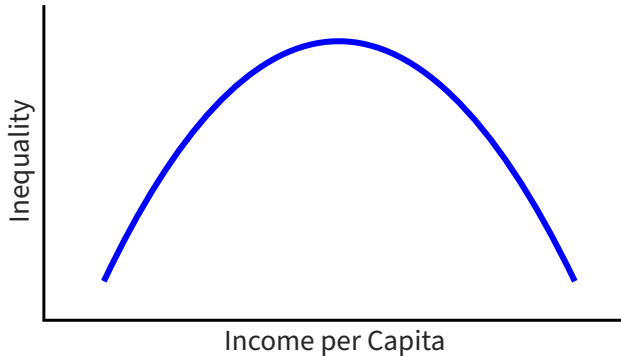
WACHSTUM UND UNGLEICHHEIT

ZENTRALE FRAGEN DER VERTEILUNGSÖKONOMIK

- Wie ungleich sind Einkommen und Vermögen in der Welt verteilt?
- Welche Kräfte treiben die Ungleichheit an oder verringern sie?
- Wie verändert sich die Ungleichheit im Laufe des wirtschaftlichen Wachstums eines Landes?
- Welche Politikmaßnahmen können “inklusives Wachstum” fördern?

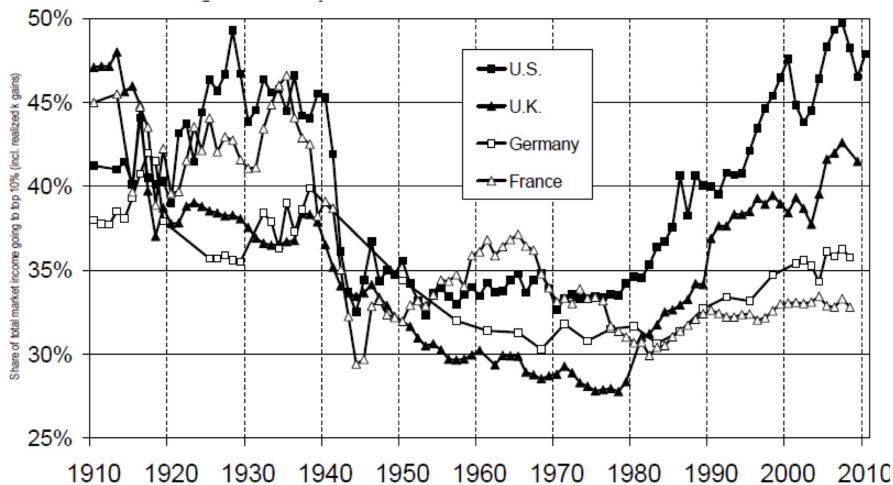
KUZNETS-KURVE

- Im Übergang von Agrar- zu Industriegesellschaft steigt Ungleichheit zunächst an
- In reichen Industriegesellschaften sinkt sie wieder
→ Ergibt eine umgekehrte U-Kurve



REALITÄT

Figure 3: Top Decile Income Shares, 1910-2010



Source: World Top Income Database 2012, in Piketty and Saez (2013)

Globale Ungleichheit

- Zwei gegenläufige Trends: Innerhalb und zwischen Ländern
- starkes Wachstum in China und anderen Schwellenländern hat Lücke zu reichen Ländern verringert
- Gleichzeitig hat Ungleichheit innerhalb vieler Industrie- und auch Schwellenländer seit 1980 zugenommen

URSACHEN VON UNGLEICHHEIT

HISTORISCHE DENKSCHULEN

- Malthus: Bevölkerungswachstum drückt Löhne auf Subsistenzniveau
- Ricardo: Landknappheit treibt Bodenrenten und damit die Ungleichheit
- Marx: Unendliche Kapitalakkumulation führt zur Revolution der Arbeiter
- Heute: Nutzung umfassender (historischer) Daten für empirisch untermauerte Theorie
 - Steuerdaten, nationale Bilanzen

ZENTRALE KONZEPTE: EINKOMMEN UND VERMÖGEN

- Nationaleinkommen Y : Summe aller im Inland produzierten Güter und Dienstleistungen (Nettoinlandsprodukt) plus Nettoeinkommen aus dem Ausland.
- Funktionale Verteilung: Aufteilung von Y in Kapital- und Arbeitseinkommen.

$$Y = Y_K(\text{Kapitaleinkommen}) + Y_L(\text{Arbeitseinkommen})$$

- Personelle Verteilung: Aufteilung von Y auf einzelne Individuen oder Haushalte
- Kapital/Vermögen: Gebäude, Land, Maschinen, ...
- Nationalvermögen W : Marktwert des inländischen Kapitals plus Nettoauslandsvermögen

VERMÖGENS-EINKOMMENS-RELATION (β)

- zentrales Maß ist das Verhältnis von Nationalvermögen zu Nationaleinkommen: $\beta = W/Y$.
- β gibt an, wie viele Jahre Nationaleinkommen im Nationalvermögen eines Landes “gespeichert” sind
- Beispiel: Wenn $\beta = 600\%$, entspricht das Vermögen 6 Jahres-Einkommen.
- Empirischer Befund: Nach einem Tief Mitte des 20. Jahrhunderts ist β in vielen reichen Ländern stark angestiegen und nähert sich den Werten des 19. Jahrhunderts

“CAPITAL IS BACK”

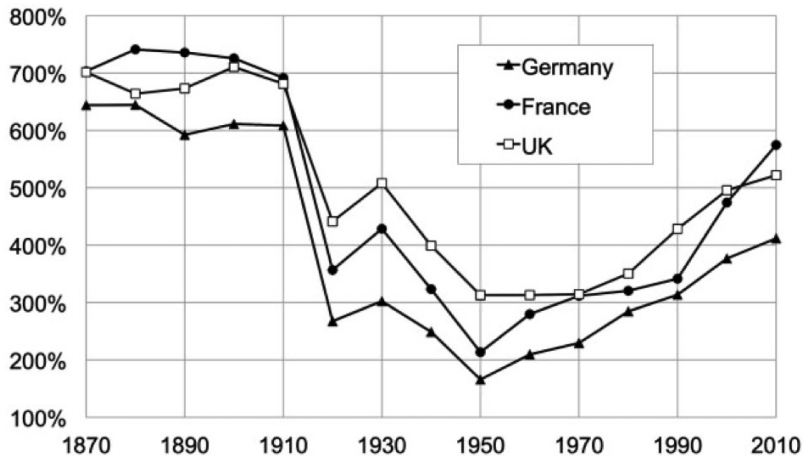
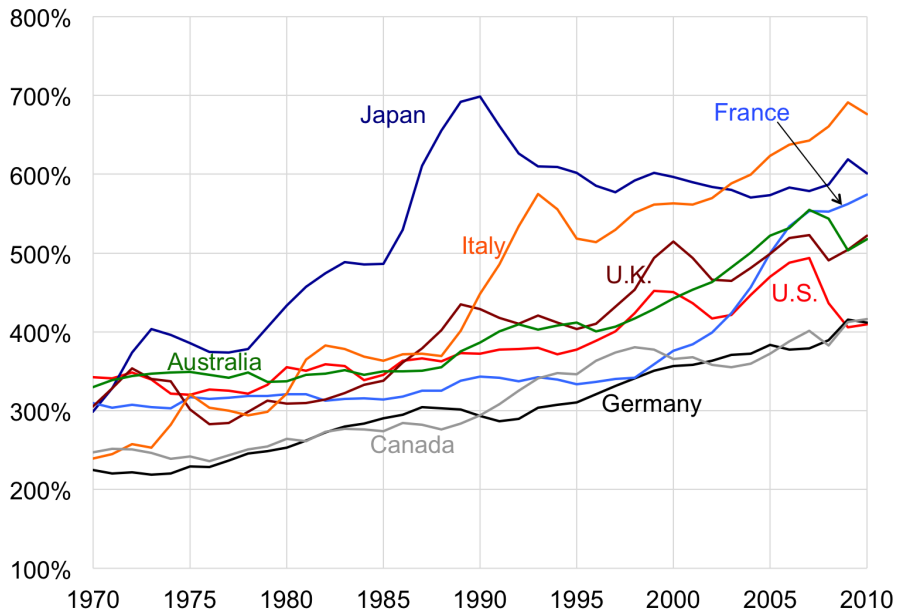


FIGURE II

Private Wealth-National Income Ratios in Europe, 1870–2010



DIE HARROD-DOMAR-SOLOW-FORMEL: $\beta = s/g$

- Langfristig lässt sich Vermögens-Einkommens-Relation β durch eine einfache Formel annähern:

$$\beta = \frac{s}{g}$$

wobei s die Sparquote und g die Wachstumsrate des Nationaleinkommens ist

- Intuition
 - hohe Sparquote s führt zu mehr Akkumulation und damit zu einem höheren β
 - hohe Wachstumsrate g “verdünnt” das vorhandene Vermögen im Verhältnis zum neuen Einkommen und senkt β
- Erklärung für das steigende β : Rückgang des Wachstums (sowohl Bevölkerung als auch Produktivität) seit den 1970ern bei relativ stabilen Sparquoten

VOM VERMÖGEN ZUM KAPITALEINKOMMEN: $\alpha = r \times \beta$

- Kapitalanteil am Nationaleinkommen (α) ist der Teil des Einkommens, der an die Kapitaleigentümer fließt (Y_K/Y)
- buchhalterische Identität:

$$\alpha = r \times \beta$$

wobei r die durchschnittliche (Netto-)Rendite auf Kapital ist ($r = Y_K/W$)

- entscheidende Frage: Wenn β steigt, was passiert mit α ?
 - Steigt α (Kapital gewinnt an Bedeutung)?
 - Oder fällt die Rendite r so stark, dass α konstant bleibt oder sogar sinkt?
- Antwort hängt von Substitutionselastizität zwischen Kapital und Arbeit ab

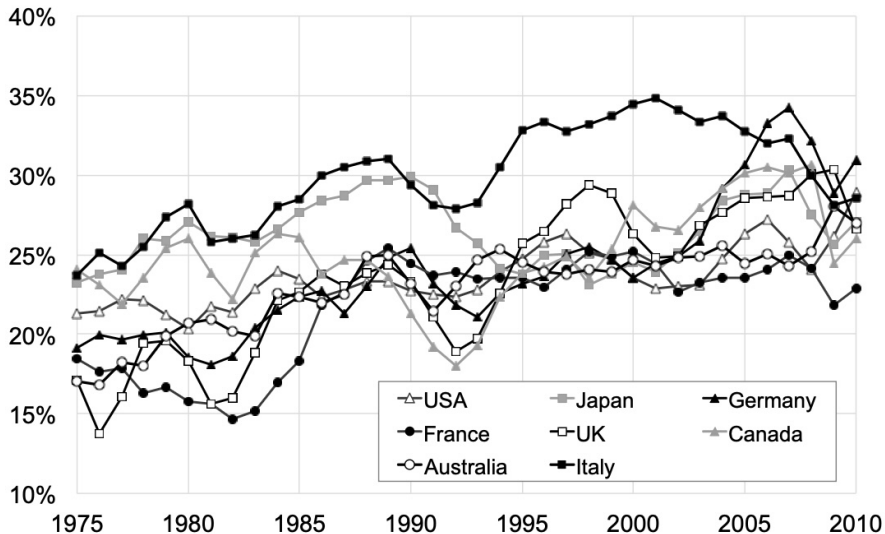
DIE SUBSTITUTIONSELASTIZITÄT (σ)

- σ misst, wie leicht sich Kapital und Arbeit in der Produktion gegenseitig ersetzen können
- Fall 1: $\sigma = 1$ (Cobb-Douglas)
 - Standardannahme (auch im Solow-Modell)
 - Wenn mehr Kapital ($\beta \uparrow$) eingesetzt wird, sinkt die Rendite r proportional

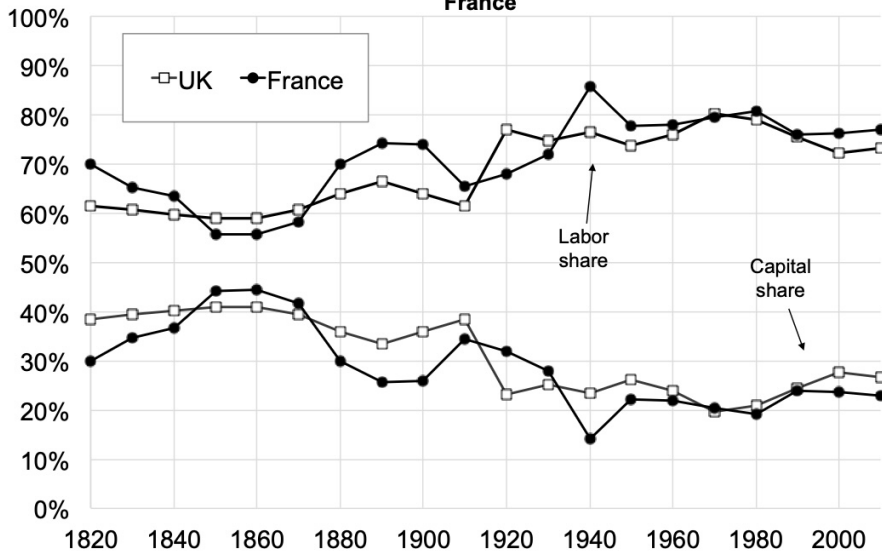
→ Kapitalanteil α bleibt konstant
- Fall 2: $\sigma > 1$ (Kapital und Arbeit sind gut substituierbar)
 - Wenn mehr Kapital ($\beta \uparrow$) eingesetzt wird, sinkt die Rendite r nur unterproportional
 - Kapitalanteil α steigt

→ Empirische Studien deuten heute eher auf $\sigma > 1$ hin (z.B. ≈ 1.5)

Capital shares in factor-price national income 1975-2010



Factor shares in factor-price national income 1820-2010: UK and France



VON DER FUNKTIONALEN ZUR PERSONELLEN UNGLEICHHEIT

- steigender Kapitalanteil ($\alpha \uparrow$) muss nicht automatisch zu mehr Ungleichheit zwischen Personen führen
 - ...wenn jeder gleich viel Kapital besäße!
- Aber: Vermögen extrem viel ungleicher verteilt als Arbeitseinkommen
- oberste 1% der Vermögensverteilung besitzt in vielen Ländern 20-40% des Gesamtvermögens
- Anteil am Arbeitseinkommen ist viel geringer
 - Konsequenz: Wenn Einkommensquelle, die ohnehin schon sehr ungleich verteilt ist (Kapital), einen immer größeren Teil des Gesamteinkommens ausmacht, steigt ceteris paribus die personelle Einkommensungleichheit!

WARUM IST VERMÖGEN SO KONZENTRIERT?

Modell 1: Das Lebenszyklus-Modell (Modigliani)

- Menschen sparen für den Ruhestand
 - Junge Leute haben wenig, Ältere mehr, Rentner bauen Vermögen ab.
- Problem: Modell kann die extrem hohe Konzentration an der Spitze nicht erklären
 - generiert zu wenig Ungleichheit.

WARUM IST VERMÖGEN SO KONZENTRIERT?

Modell 2: Dynamische Modelle mit Schocks und Vererbung

- Ungleichheit wird über Generationen weitergegeben
- Zufällige “Schocks” spielen eine große Rolle
 - unterschiedliche Renditen auf Vermögen, unterschiedliche Sparneigungen, unterschiedliche Anzahl an Erben
- Diese Modelle können Pareto-Verteilung an der Spitze erzeugen, die der Realität nahekommt

DIE ROLLE VON STEUERN UND TRANSFERS

- Fazit: großer Teil des Vermögens, insbesondere an der Spitze, ist ererbt oder Ergebnis von kumulativen Prozessen über lange Zeiträume
 - nicht nur das Ergebnis von Sparen für den Ruhestand.
- Bisher haben wir meist das Markteinkommen (Vor-Steuer-Einkommen) betrachtet
- Staat greift durch Steuern und Transfers massiv in diese Verteilung ein und schafft das verfügbare Einkommen (Nach-Steuer-Einkommen)
 - Umverteilung reduziert die Ungleichheit erheblich

POLITISCHE IMPLIKATIONEN

- Förderung des Wachstums (g): Investitionen in Bildung, Forschung und Entwicklung sind zentral, um dem Anstieg von β entgegenzuwirken
- Steuerpolitik:
 - Kapitalsteuern (Erbschafts-, Vermögens-, Kapitalertragssteuer): Können der Konzentration von Vermögen und dem Anstieg des Kapitalanteils entgegenwirken
 - Progressive Einkommensteuer: Reduziert Ungleichheit der verfügbaren Einkommen
- **Institutionen und Verhandlungsmacht:**
 - Starke Gewerkschaften oder hohe Mindestlöhne können dem Fall des Lohnanteils entgegenwirken
 - Regulierung von Märkten kann die Marktmacht von Kapital (z.B. Monopolrenten) begrenzen.

ZUSAMMENFASSUNG DER KERNAUSSAGEN

- Solow-Modell liefert grundlegenden Rahmen, um Einkommensniveaus zu verstehen, aber nur exogener technologischer Fortschritt kann dauerhaftes Pro-Kopf-Wachstum erklären
- Empirisch beobachten wir in vielen reichen Ländern einen Anstieg der Vermögens-Einkommens-Relation (β), getrieben durch geringeres Wachstum (g)
- Wenn Kapital und Arbeit gut substituierbar sind ($\sigma > 1$), führt ein höheres β zu einem steigenden Kapitalanteil (α)
- Da Vermögen viel ungleicher verteilt ist als Arbeit, führt ein steigender Kapitalanteil zu einer Zunahme der personellen Ungleichheit
- hohe Vermögenskonzentration selbst wird durch Vererbung und dynamische Zufallsprozesse erklärt, nicht allein durch Sparen für den Ruhestand