
3.

Wachstum und technischer Fortschritt

Teil 3

Blanchard / Illing, Kapitel 10 – 13



Technischer Fortschritt

3.6. Die Rolle des technischen Fortschritts im Wachstumsprozess

3.7. Determinanten des technischen Fortschritts

3.8. Verteilungswirkungen von technischem Fortschritt

技术进步
3.6. 技术进步在增长过程中的作用
3.7. 技术进步的决定因素
3.8. 技术进步的配置效应
参考文献：
Blanchard 或 Blanchard/Illing, 第 12-13 章。
Burda 和 Wyplosz, 宏观经济学, 第 4 版, Vahlen 2018, 第 3 章
Abel 和 Bernanke, 宏观经济学, 第 5 版, 第 6 章
Prof.Dr. Frank Heinemann AVWL II 页。

Literatur:

Blanchard bzw. Blanchard/Illing, Kapitel 12-13.

**Burda & Wyplosz, Makroökonomie, 4. Aufl. Vahlen
2018, Kapitel 3**

Abel & Bernanke, Macroeconomics, 5th ed., Chapter 6



Technischer Fortschritt

Dimensionen des technischen Fortschritts

- Höhere Produktivität der Faktoren Kapital und Arbeit.
- Bessere Produkte
- Neue Produkte
- Eine größere Vielfalt von Produkten



Zur Erinnerung: Das Solow-Modell mit BW und TF

Produktionsfunktion $Y = F(K, AN)$

BIP-Wachstumsrate dY_t/Y_t

Rate des technischen Fortschritts $g = dA_t/A_t$

Wachstumsrate der Erwerbsbevölkerung $n = dN_t/N_t$

◦ **In Arbeitseffizienzeinheiten $y = f(k)$.**

Steady State k^* : $sf(k^*) = (\delta + n + g) k^*$.

k konvergiert gegen k^* und y gegen $y^*=f(k^*)$.



Wachstum und technischer Fortschritt

Im steady state ist Output pro Effizienzeinheit $y = Y / (AN)$ konstant.

BIP Y wächst mit Rate $n+g$.

BIP pro Kopf Y/N wächst mit Rate g .

- **Langfristig bestimmt allein die Rate des technischen Fortschritts das Wachstum des materiellen Wohlstands.**

从长远来看，技术进步的速度决定了物质财富的增长。



Wachstum und technischer Fortschritt

	Growth of Output per Capita		Rate of Technological Progress	
	1950-73 (1)	1973-87 (2)	1950-73 (4)	1973-87 (5)
France	4.0	1.8	4.9	2.3
Germany	4.9	2.1	5.6	1.9
Japan	8.0	3.1	6.4	1.7
United Kingdom	2.5	1.8	2.3	1.7
United States	2.2	1.6	2.6	0.6
Average	4.3	2.1	4.4	1.6



Wachstum und technischer Fortschritt

Spending on R&D as a Percentage of GDP

	1963	1975	1989
France	1.6	1.8	2.3
Germany	1.4	2.2	2.9
Japan	1.5	2.0	3.0
United Kingdom	2.3	2.0	2.3
United States	2.7	2.3	2.8

Source: Kumiharu Shigehara,
“Causes of Declining Growth in Industrialized Countries.”



Wachstum und technischer Fortschritt

证据:
技术进步的速度已经减缓。
研发支出的比例并没有下降。
研究过程是否变得低效?
如何衡量技术进步对生产增长的贡献?

Evidenz:

**Rate des technischen Fortschritts hat
abgenommen.**

**Ausgabenanteil für Forschung und Entwicklung ist
jedoch nicht gesunken.**

Ist der Forschungsprozess ineffizient geworden?

**Wie misst man den Anteil des technischen
Fortschritts am Produktionswachstum?**



Wachstum und technischer Fortschritt

Cobb-Douglas-Produktionsfunktion $Y = F(K, AN) = K^a (AN)^{1-a}$

- **Totales Differential:**

$$dY = (AN)^{1-a} a K^{a-1} dK + (1-a) K^a (AN)^{-a} (A dN + N dA)$$

- $dY/Y = a dK/K + (1-a) (dN/N + dA/A)$

$$dY/Y = a dK/K + (1-a) \underline{n + g}$$

- **Wachstumsrate des BIP setzt sich zusammen aus Anteilen, die auf Wachstum der drei Faktoren Kapital, Arbeit und Wissen basieren.**
国内生产总值增长率由资本、劳动和知识三个因素的增长所组成。
- **Welchen Anteil hat technischer Fortschritt?**



Wachstum und technischer Fortschritt

Wie misst man technischen Fortschritt?

$$dY/Y = a \, dK/K + (1-a) \, n + (1-a) \, g$$

- $\Leftrightarrow \underbrace{(1-a) \, g}_{\text{Solow-Residuum}} = dY/Y - a \, dK/K - (1-a) \, n$
-

Solow-Residuum

索洛残余



Wachstum und technischer Fortschritt

Berücksichtigung von Umwelt als Produktionsfaktor

Cobb-Douglas-Produktionsfunktion

$$Y = F(K, AN, U) = A K^a N^{1-a-\beta} U^\beta$$

- **Totales Differential:**

$$dY/Y = dA/A + a dK/K + (1-a-\beta) dN/N + \beta dU/U$$

- $\Leftrightarrow dA/A = g = dY/Y - a dK/K - (1-a-\beta) n - \beta dU/U$

zum Vergleich:

Das Solow-Residuum ohne Berücksichtigung von Umwelt

$$g = dY/Y - a dK/K - (1-a) n$$

- **Berücksichtigt man den Faktor Umwelt, dann vergrößert sich das Residuum um $\beta n - \beta dU/U$.**

✎



Wachstum und technischer Fortschritt

Wie misst man technischen Fortschritt?

$$dY/Y = a \, dK/K + (1-a) \, n + (1-a) \, g$$

$$\Leftrightarrow \underbrace{(1-a) \, g}_{\text{Solow-Residuum}} = dY/Y - a \, dK/K - (1-a) \, n$$

- **Solow-Residuum** ← Wachstum der realen Größen
- **in nominalen Größen:**

$$\Leftrightarrow (1-a) \, g$$

$$= dY^{\text{nom}}/Y^{\text{nom}} - \pi - a \left(dK^{\text{nom}}/K^{\text{nom}} - \pi \right) - (1-a) \, n$$

- $= dY^{\text{nom}}/Y^{\text{nom}} - a \, dK^{\text{nom}}/K^{\text{nom}} - (1-a) \, (n + \pi)$

- **Überschätzung der Inflation = Unterschätzung des technischen Fortschritts**



Wachstum und technischer Fortschritt

Quellen des Wachstums in den USA (% pro Jahr)

	1929 – 1982	1982 – 2000
Labor growth	1,34	1,45
Capital growth	0,56	1,18
Productivity growth	1,02	0,97
Total output growth	2,92	3,60

Quelle: Abel & Bernanke, Macroeconomics, 5th ed., page 215

- **Schätzung (Dornbusch/Fischer, 1978): Zwischen 1929 und 1969 lassen sich 3/4 des weltweiten Wachstums auf technischen Fortschritt zurückführen.**

估计 (多恩布什/菲舍尔, 1978 年): 1929 年至 1969 年间, 全球 3/4 的经济增长归因于技术进步。



Wachstum und technischer Fortschritt

Quellen des Wachstums 1990-2014

	BIP-Wachstum (in %)	Beitrag der Produktionsfaktoren	Solow-Residuum
Deutschland	1,4	0,6	0,8
Frankreich	2,2	1,3	1,0
Vereinigtes Königreich	2,7	1,7	1,0
Niederlande	2,3	1,4	0,9
USA	3,0	1,9	1,1
Japan	1,2	0,1	1,1

Quelle: Burda & Wyplosz, Makroökonomie, 4. Aufl., S 73.



Wachstum und technischer Fortschritt

Mögliche Messfehler – 1 –

通货膨胀的高估
产品质量和种类是研究和开发的成果，以竞争性价格并不一定提高国内生产总值。
例如：电子设备
在不变的价格下提高性能。
性能特点不参与价格比较。
结果：通货膨胀被高估，技术进步被低估。

Überschätzung der Inflation

Produktqualität und –vielfalt stellen Ergebnisse von Forschung und Entwicklung dar, die bei kompetitiven Preisen das BIP nicht notwendigerweise erhöhen.

Beispiel: Elektronische Geräte

Verbesserungen in der Leistungsfähigkeit bei konstanten Preisen.

Leistungsmerkmale gehen nicht in Preisvergleiche ein.

Folge: Überschätzung der Inflation, Unterschätzung des technischen Fortschritts.



Wachstum und technischer Fortschritt

Mögliche Messfehler – 2 –

技术进步的测量作为残差。
专利和许可证的成本是资本成本。如果专利在国外持有，则必须在国内支付资本成本以使用许可证。实施的技术进步收益在国外发生 - 在国内，生产率增益归因于资本因素。
例如：避税
一些公司通过子公司报告其专利，称为“sog”。税收避税地点。在生产地点，必须向子公司支付许可费用。

Messung des technischen Fortschritts als Residuum.

Kosten für Patente und Lizenzen sind Kapitalkosten. Werden Patente im Ausland gehalten, so müssen im Inland Kapitalkosten aufgebracht werden, um die Lizenzen zu nutzen. Der Ertrag des implementierten technischen Fortschritts fällt im Ausland an – im Inland wird der Produktivitätsgewinn dem Faktor Kapital zugerechnet.

Beispiel: Steuervermeidung

Manche Unternehmen melden ihre Patente durch Tochterfirmen in sog. Steueroasen an. An den Produktionsstandorten müssen dann Lizenzgebühren an die Tochterfirmen gezahlt werden.



Wachstum und technischer Fortschritt

Mögliche Messfehler – 3 –

由于技术进步被确定为剩余变量，所有影响生产增长的因素，但不包括资本存量或就业人口数量，都被归因于技术进步。
例如：环境消耗的变化，市场机构的变化，配置效率的变化，教育（人力资本），公共物品供应的变化（基础设施）。

■ Solow-Residuum $(1-a) g = dY/Y - a dK/K - (1-a) n$

Da technischer Fortschritt als Residualgröße bestimmt wird, werden alle Einflussfaktoren, die das Produktionswachstum beeinflussen, aber nicht im Kapitalstock oder in der Erwerbsbevölkerungszahl enthalten sind, dem technischen Fortschritt zugerechnet.

Beispiele: Veränderung des Umweltverbrauchs, veränderte Marktinstitutionen, Veränderung der Allokationseffizienz, Bildung (Humankapital), Veränderung der Versorgung mit öffentlichen Gütern (Infrastruktur).



3.7 Determinanten des technischen Fortschritts

Technologischer Fortschritt ist nicht exogen.

Wodurch entsteht technischer Fortschritt, wie sind die Kosten-Nutzen-Abwägungen der Entscheidungsträger?

技术进步不是外生的。
技术进步是如何产生的，决策者的成本效益考虑是什么？
研发水平是否高效？

Ist das Niveau von Forschung und Entwicklung effizient?



Determinanten des technischen Fortschritts

Wissen als öffentliches Gut

知识作为公共财产
非竞争性
非排斥原则
在经济过程中，研究和开发 (F & E) 有助于竞争。
专利创造了对过程和产品创新的所有权。
假设：追求利润会导致 F & E 的企业经济最优化投入。

Nichtrivalität

Nicht-Ausschlussprinzip

- Im ökonomischen Prozess dienen Forschung und Entwicklung (F&E) dem Wettbewerb.

Patente schaffen Eigentumsrechte an Prozess- und Produktinnovationen.

Annahme: Gewinnstreben führt zu betriebswirtschaftlich optimalem Aufwand von F & E.



Wissen als öffentliches Gut

知识作为公共财产
从整体经济来看，研发具有积极的外部效应。一个机构的研究成果有助于其他机构的研究。=>积极的外部效应
私人提供公共物品会导致供应不足，因为个体决策者无法内部化外部效应。

Gesamtwirtschaftlich haben F&E positive externe Effekte. Forschungsergebnisse in einem Institut helfen der Forschung in anderen Instituten. => positiver externer Effekt

- **Private Bereitstellung öffentlicher Güter führt zur Unterversorgung, weil die einzelnen Entscheidungsträger die externen Effekte nicht internalisieren.**



Determinanten des technischen Fortschritts

Mikroökonomische Lösung: Subvention der privaten Bereitstellung oder Bereitstellung des öffentlichen Gutes durch den Staat.

- **Vorteile der privaten Bereitstellung:**
Kompetitiver und effizienter Einsatz der Mittel.
Effizient im Hinblick auf den Unternehmensgewinn.
- **Nachteile: Ausrichtung auf Unternehmens- oder gesamtwirtschaftlichen Gewinn ergibt nicht immer die gleiche Forschungsrichtung.**
Privatisierung der Ergebnisse behindert Spillovers.
Subventionen werden zu Besitzständen.



Determinanten des technischen Fortschritts

Vorteile der öffentlichen Bereitstellung:

Ausrichtung der Forschung auf Maximierung der gesamtwirtschaftlichen Wohlfahrt. Starke Spillovers (z.B. zwischen Forschung und Ausbildung).

- **Nachteile: geringere Effizienzkontrolle.**
- **Schlussfolgerung: Koexistenz beider Systeme und Ausnutzung der jeweiligen Vorteile durch Aufgabenteilung.**



产品创新直接在市场上评估。明确的价值标准。
专利阻碍产品竞争，从而导致更高的价格，更低的消费者福利和垄断性企业利润。=>低效
同时，垄断利润为企业提供了在F & E方面投资的动力。
最佳专利法必须权衡F & E激励的积极影响和溢出的福利收益。

Optimaler Patentschutz

Produktinnovationen werden direkt am Markt bewertet. Klarer Wertmaßstab.

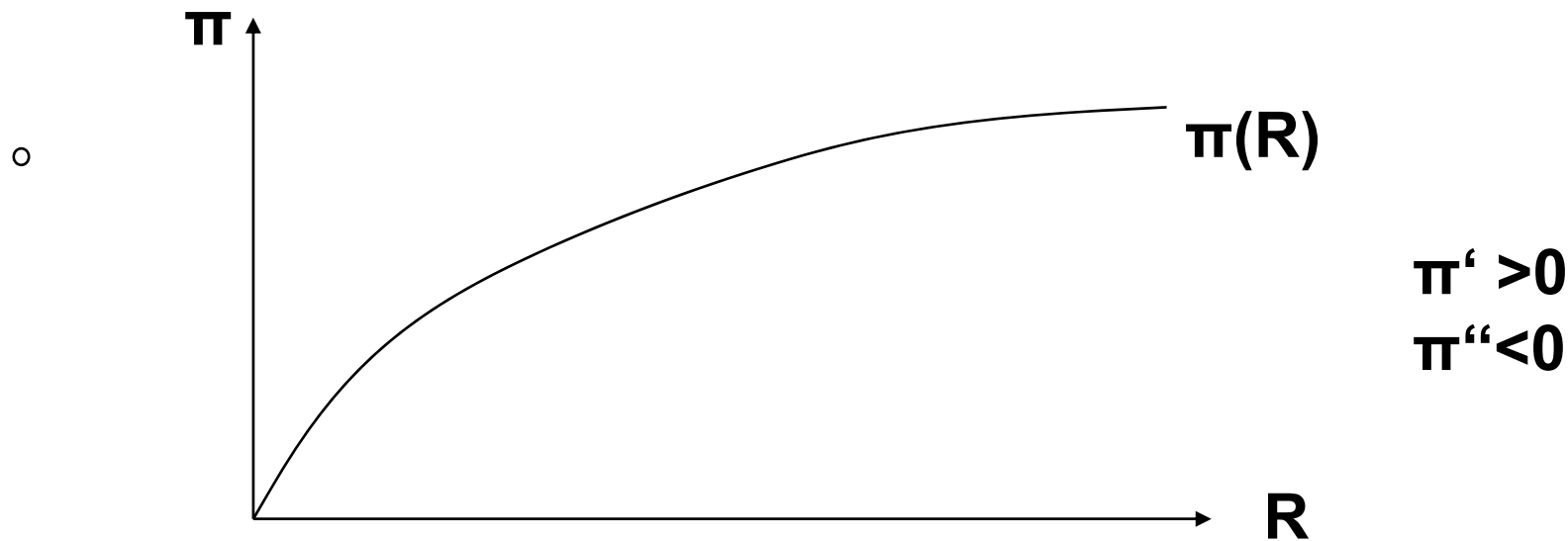
- **Patente behindern den Produktwettbewerb und führen daher zu höheren Preisen, geringerer Konsumentenrente und monopolistischen Unternehmensgewinnen. => ineffizient**
- **Zugleich bieten Monopolgewinne dem Unternehmen einen Anreiz in F & E zu investieren.**
- **Optimales Patentrecht muss positive Effekte von Anreizen zu F&E mit Wohlfahrtsgewinnen aus Spillovers abwägen.**



Optimaler Patentschutz: Beispiel

Optimaler Patentschutz: Ein einfaches Partialmodell

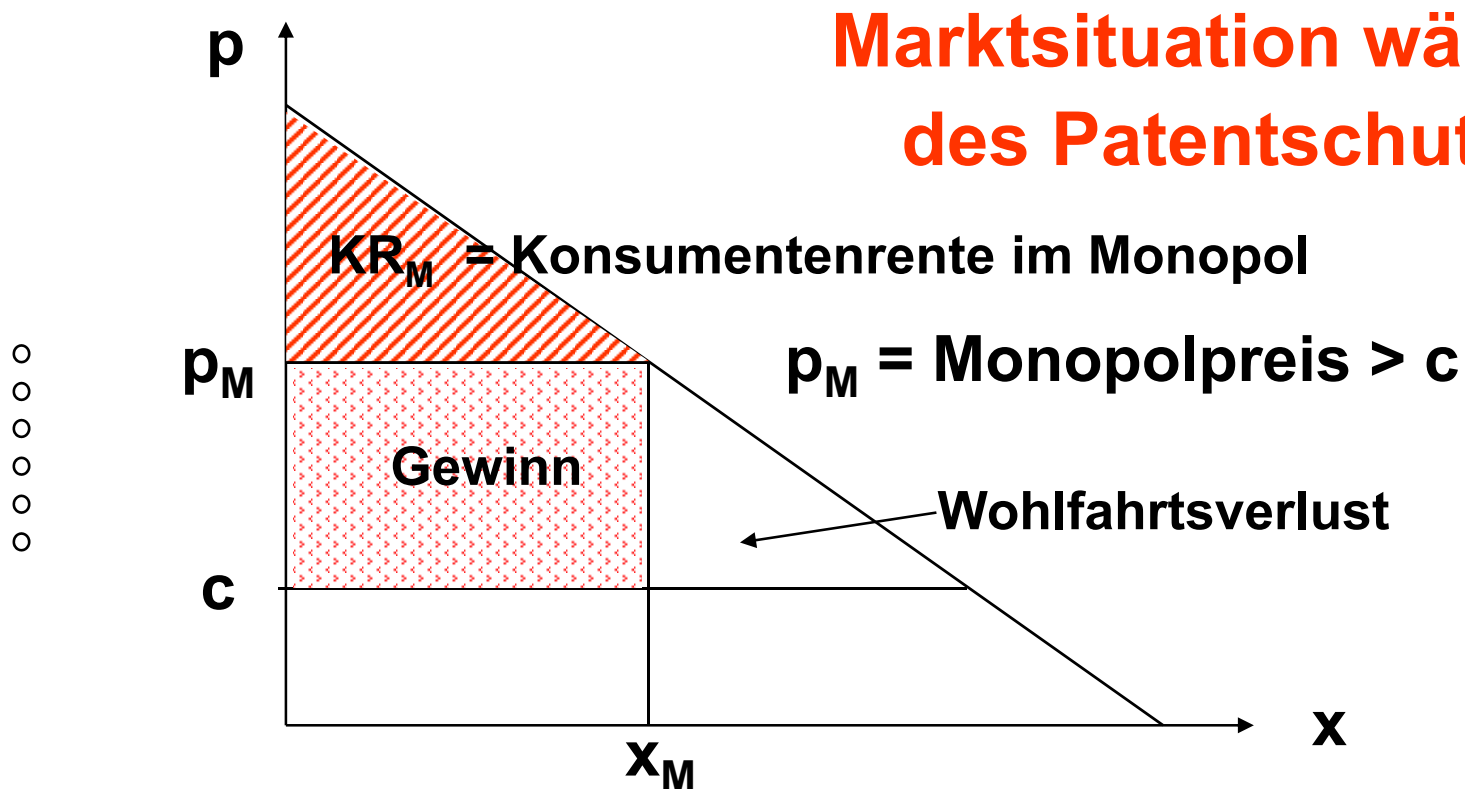
Eine Firma entscheidet, wie viel sie heute für F&E ausgibt um ein neues Produkt auf den Markt zu bringen. Die Wahrscheinlichkeit für erfolgreiche Entwicklung sei $\pi(R)$, wobei R die (heutigen) Ausgaben für F&E bezeichnet.



Optimaler Patentschutz: Beispiel

Wenn es zur Innovation kommt, ist die Nachfrage nach dem neuen Produkt: $x = A - b p$

Die Grenzkosten seien konstant = c.



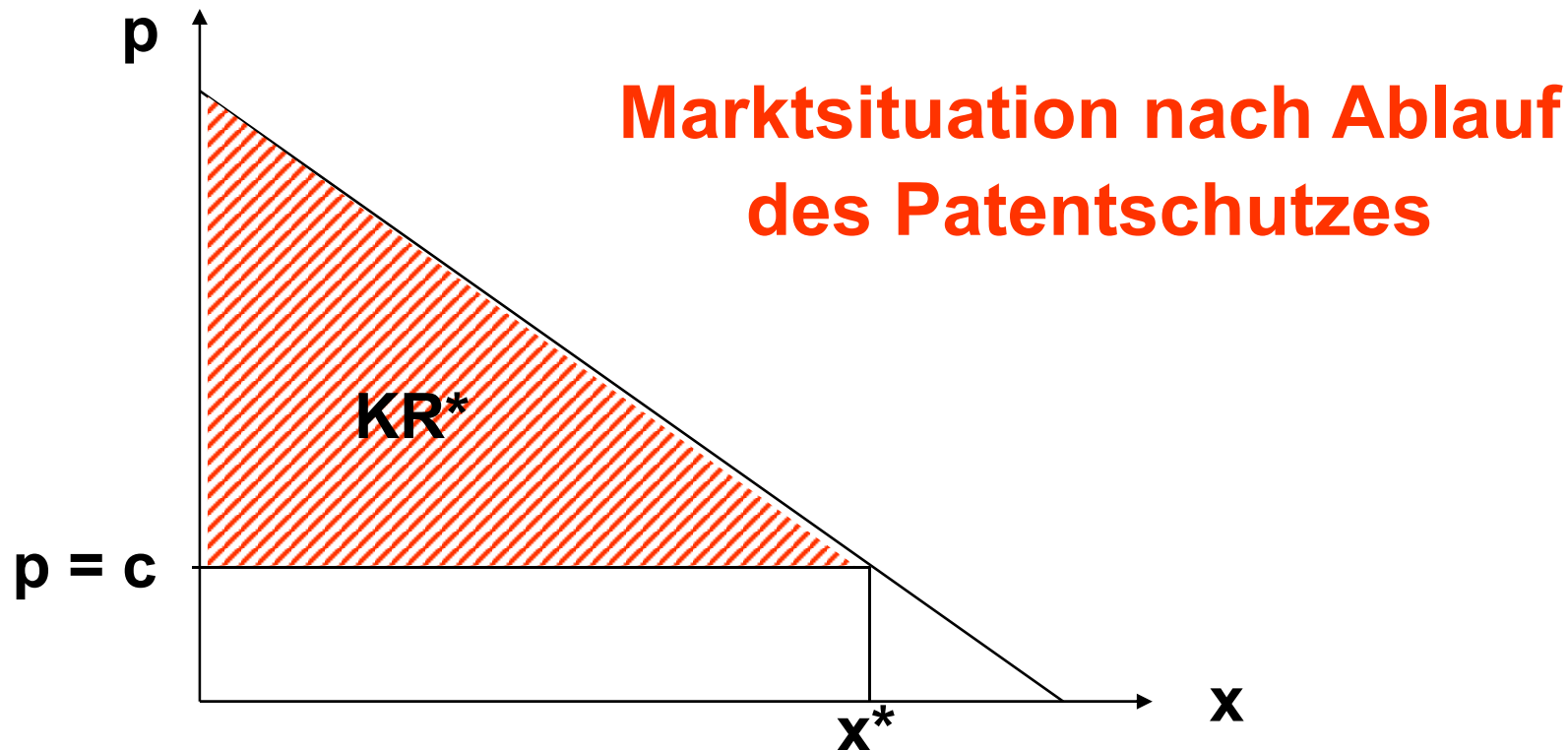
消费者剩余 (Konsumentenrente) 是指消费者愿意为购买某种商品或服务而支付的最高价格与实际购买所需支付的价格之间的差额。它代表了消费者在购买商品或服务时所获得的福利或价值。

消费者剩余的计算方法是通过将消费者的需求曲线（价格和数量的关系）与市场价格相比较来确定。当市场价格低于消费者愿意支付的价格时，消费者将获得剩余。这是因为他们以较低的价格购买到了他们愿意支付更高价格的商品，从而享受到了经济上的好处。

消费者剩余的大小取决于市场价格与消费者的需求之间的差距。如果市场价格接近或等于消费者愿意支付的价格,那么消费者剩余就会很小。相反,如果市场价格远低于消费者愿意支付的价格,消费者剩余就会很大。

Optimaler Patentschutz: Beispiel

Nach Ablauf des Patentschutzes (nach T Perioden) entsteht Wettbewerb: Der Preis sinkt auf die Grenzkosten



Optimaler Patentschutz

Unternehmen entscheidet über Forschungsausgaben R und maximiert den Gegenwartswert der künftigen Gewinne:

Je länger der Patentschutz dauert (T), desto länger fällt der Gewinn an, desto höher ist folglich der erwartete Ertrag aus der Forschung.

=> Betriebswirtschaftlich optimale Forschungsausgaben hängen positiv ab von der Dauer des Patentschutzes:

$R(T)$, $R' > 0$

Aber: längerer Patentschutz führt auch dazu, dass der Wohlfahrtsverlust längere Zeit anfällt.

- **Staat entscheidet über Dauer des Patentschutzes T und maximiert den volkswirtschaftlichen Nutzen.**

Nebenbedingung: $R = R(T)$ Firmenentscheidung!



提示：最佳专利保护需要权衡以下因素：
- 垄断市场带来的福利损失：专利保护时间越长，损失越大。
- 由于预期的垄断利润产生了创新动力而带来的福利收益。如果专利保护时间太短，私人研发将不具吸引力，创新将停滞不前！

Optimaler Patentschutz

Merke: Der optimale Patentschutz wägt ab zwischen:

- Wohlfahrtsverlusten, die durch den monopolistischen Markt entstehen: Je länger der Patentschutz, desto höher der Verlust.
- Wohlfahrtsgewinnen, die daraus entstehen, dass erst durch die erwarteten Monopolgewinne ein Anreiz zur Innovation entsteht. Bei zu kurzem Patentschutz wird private F&E unattraktiv. Innovationen bleiben aus!



3.8 Technischer Fortschritt und Einkommensverteilung

两种观点：
技术进步提高产量，从而允许更高的工资。
过程创新释放劳动力，从而在市场平衡中降低工资率。
不同类型的技术进步

Zwei Sichtweisen:

Technischer Fortschritt erhöht den Output und erlaubt dadurch höhere Löhne.

Prozessinnovationen setzen Arbeitskräfte frei und verschlechtern damit den Lohnsatz im Marktgleichgewicht.

Verschiedene Arten von technischem Fortschritt



Technischer Fortschritt und Einkommensverteilung

CD-Produktionsfunktion $Y = F(K, AN) = K^a (AN)^{1-a}$

Entlohnung nach Grenzproduktivität 按边际生产率计酬

- **Lohn w = Grenzprodukt der Arbeit** $= dF/dN$

$$w = (1-a) K^a A^{1-a} N^{-a}$$

- **Mietpreis des Kapitals ξ = Grenzprodukt des Kapitals**
 $= dF/dK = r + \delta$ (Realzins + Abschreibungen)

$$\xi = a K^{a-1} (AN)^{1-a}$$

- **=> Einkommensverteilung bei Cobb-Douglas-Produktionsfn.:**

$$w N = (1-a) Y, \quad \xi K = a Y$$

=> Faktoreinkommen steigen mit dem BIP



定义“希克斯中性技术进步”：
在资本密集度不变的情况下，劳动力成本比率也保持不变。
=> 技术进步对两个因素产生成比例的影响。
在稳态下，劳动力成本比率保持不变。
对于 Cobb-Douglas 生产函数，劳动力成本比率为：
 $wN/Y = (1 - a)$ 常数 => 技术进步是希克斯中性的。

Technischer Fortschritt und Einkommensverteilung

Definiere „Hicks-neutraler technischer Fortschritt“:

Bei konstanter Kapitalintensität bleibt auch die Lohnquote konstant.

=> Der technische Fortschritt entfaltet auf beide Faktoren eine proportionale Wirkung.

- **Im steady state bleibt die Lohnquote konstant.**

Bei der Cobb-Douglas-Produktionsfunktion gilt für die

- **Lohnquote:**

$$wN/Y = (1 - a) \quad \text{konstant} \Rightarrow \text{t.F. ist Hicks-neutral}$$



Technischer Fortschritt und Einkommensverteilung

Arbeitssparender technischer Fortschritt:
bei konstanter Kapitalintensität steigt das
Grenzprodukt des Kapitals relativ zum
Grenzprodukt der Arbeit. Lohnquote sinkt.

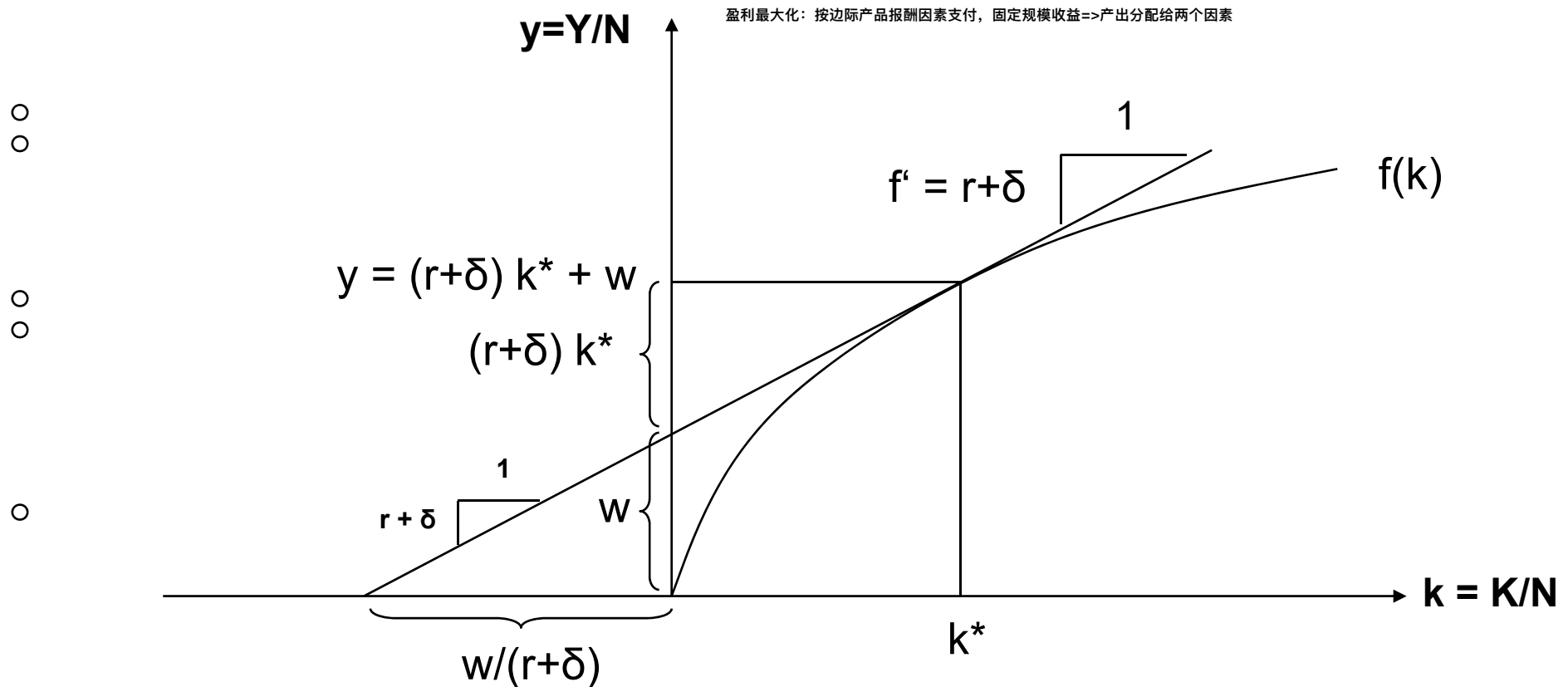
- **Kapitalsparender technischer Fortschritt:**
bei konstanter Kapitalintensität sinkt das
Grenzprodukt des Kapitals relativ zum
Grenzprodukt der Arbeit. Lohnquote steigt.



Technischer Fortschritt und Einkommensverteilung

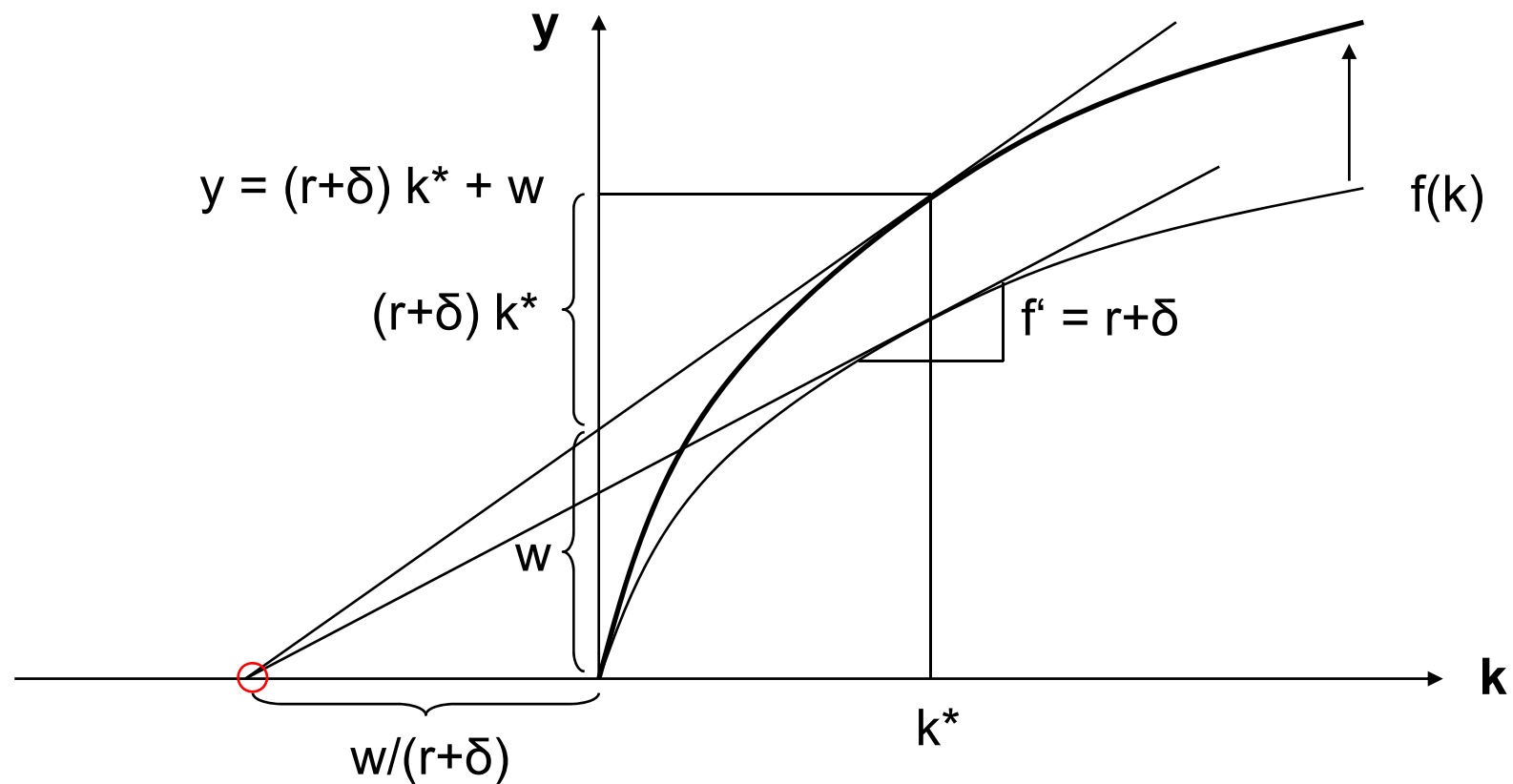
Gewinnmaximierung: Entlohnung der Faktoren zum Grenzprodukt

Konstante Skalenerträge => Output verteilt sich auf beide Faktoren



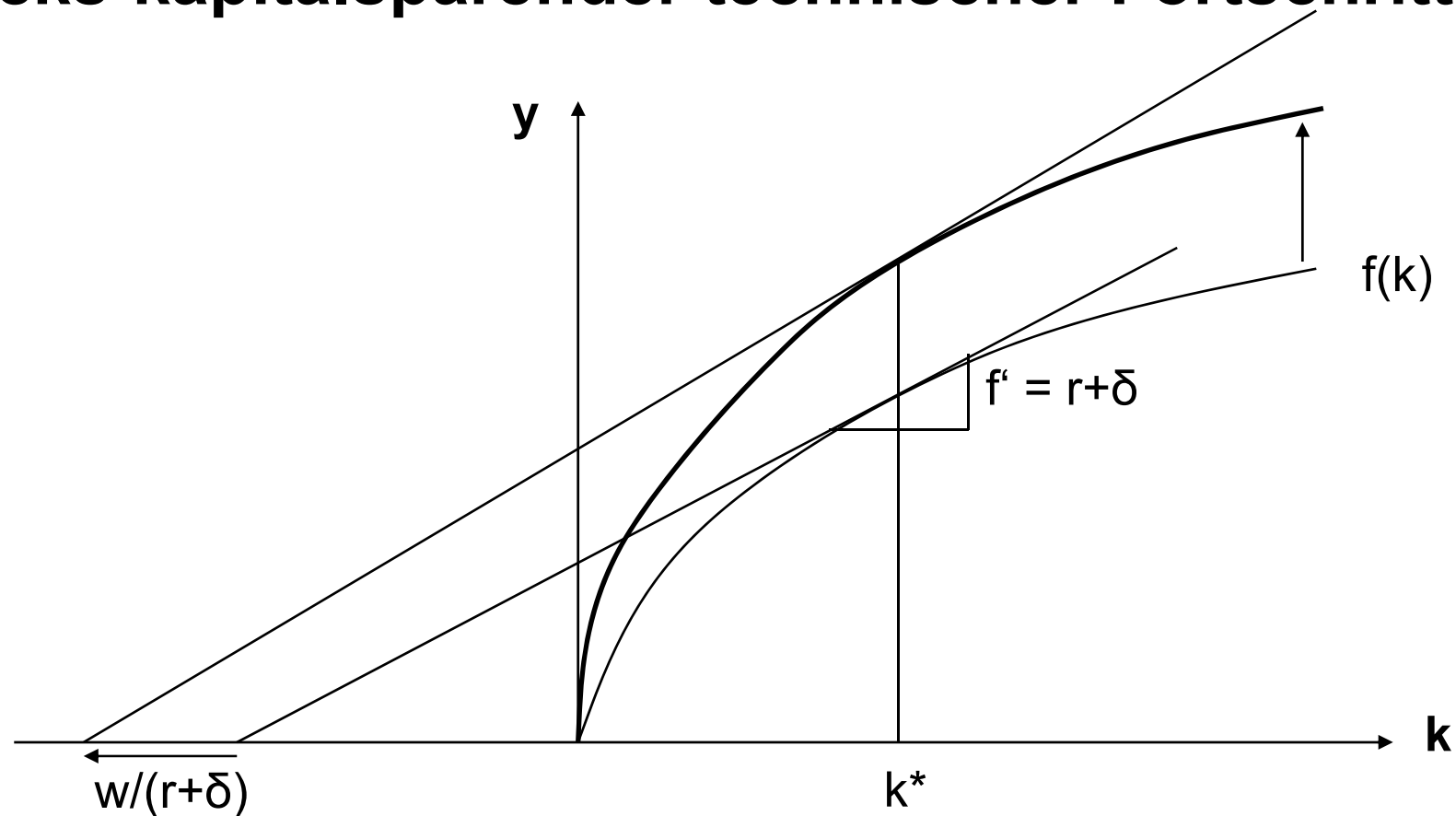
Technischer Fortschritt und Einkommensverteilung

Hicks-neutraler technischer Fortschritt



Technischer Fortschritt und Einkommensverteilung

Hicks-kapitalsparender technischer Fortschritt

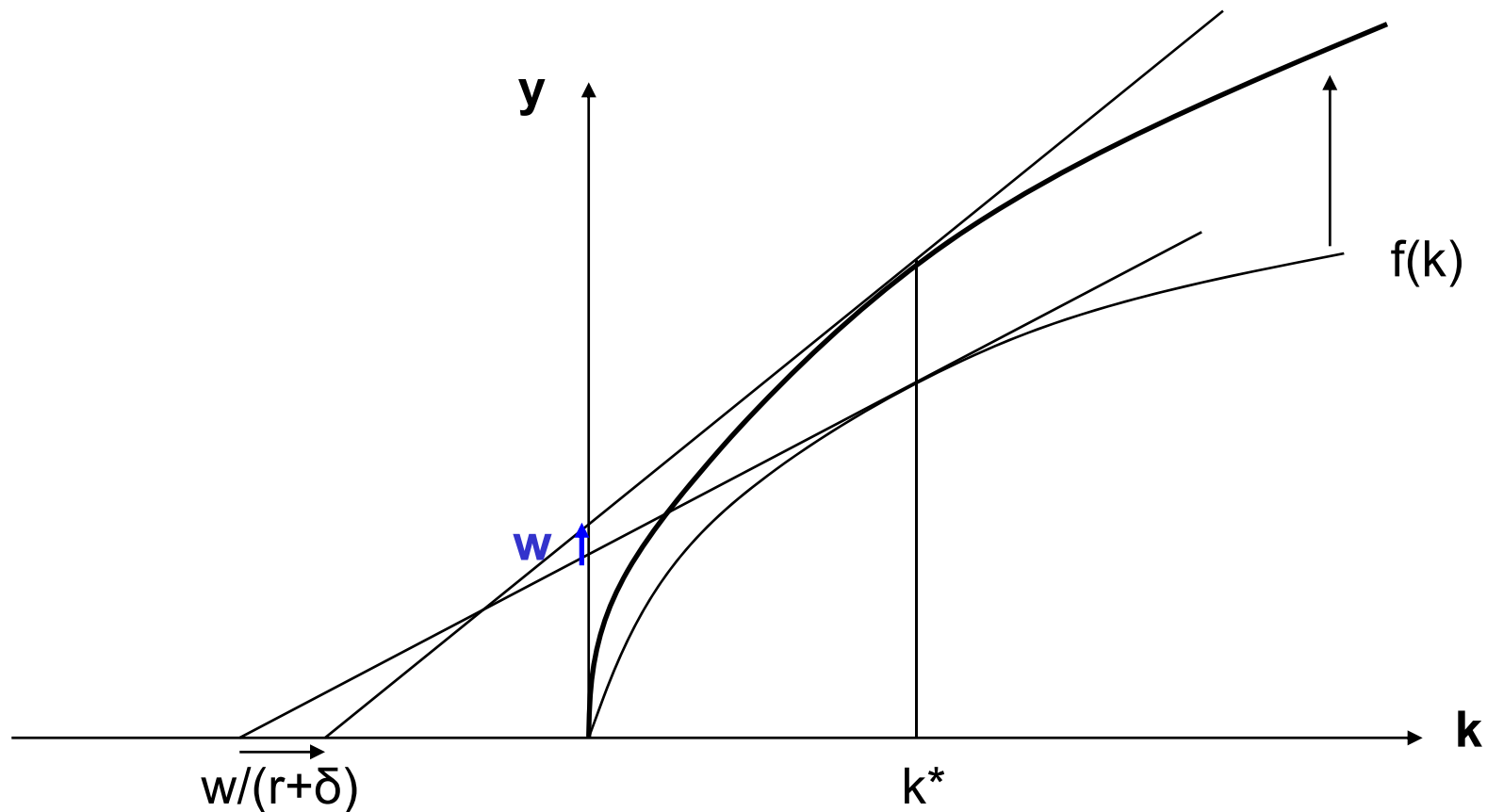


Verhältnis von Löhnen zu
Bruttokapitaleinkommen steigt an.



Technischer Fortschritt und Einkommensverteilung

Hicks-arbeitssparender technischer Fortschritt



Verhältnis von Löhnen zu Bruttokapitaleinkommen geht zurück.
Reallohn steigt weniger als Mietpreis des Kapitals.



技术进步节省劳动：
在资本密集度不变的情况下，资本边际产出相对于劳动边际产出增加。工资份额下降。
这使得工资上涨，因此劳动边际产出增长不如资本边际产出快。
然而，劳动要素的边际生产率也可能下降。
这不仅会导致工资份额下降，还会导致实际工资下降。

Technischer Fortschritt und Einkommensverteilung

Arbeitssparender technischer Fortschritt:

*bei konstanter Kapitalintensität steigt das Grenzprodukt
des Kapitals relativ zum Grenzprodukt der Arbeit.
Lohnquote sinkt.*

**Dies lässt steigende Löhne zu, so dass das GP der
Arbeit weniger stark zunimmt als das GP des Kapitals)**

○

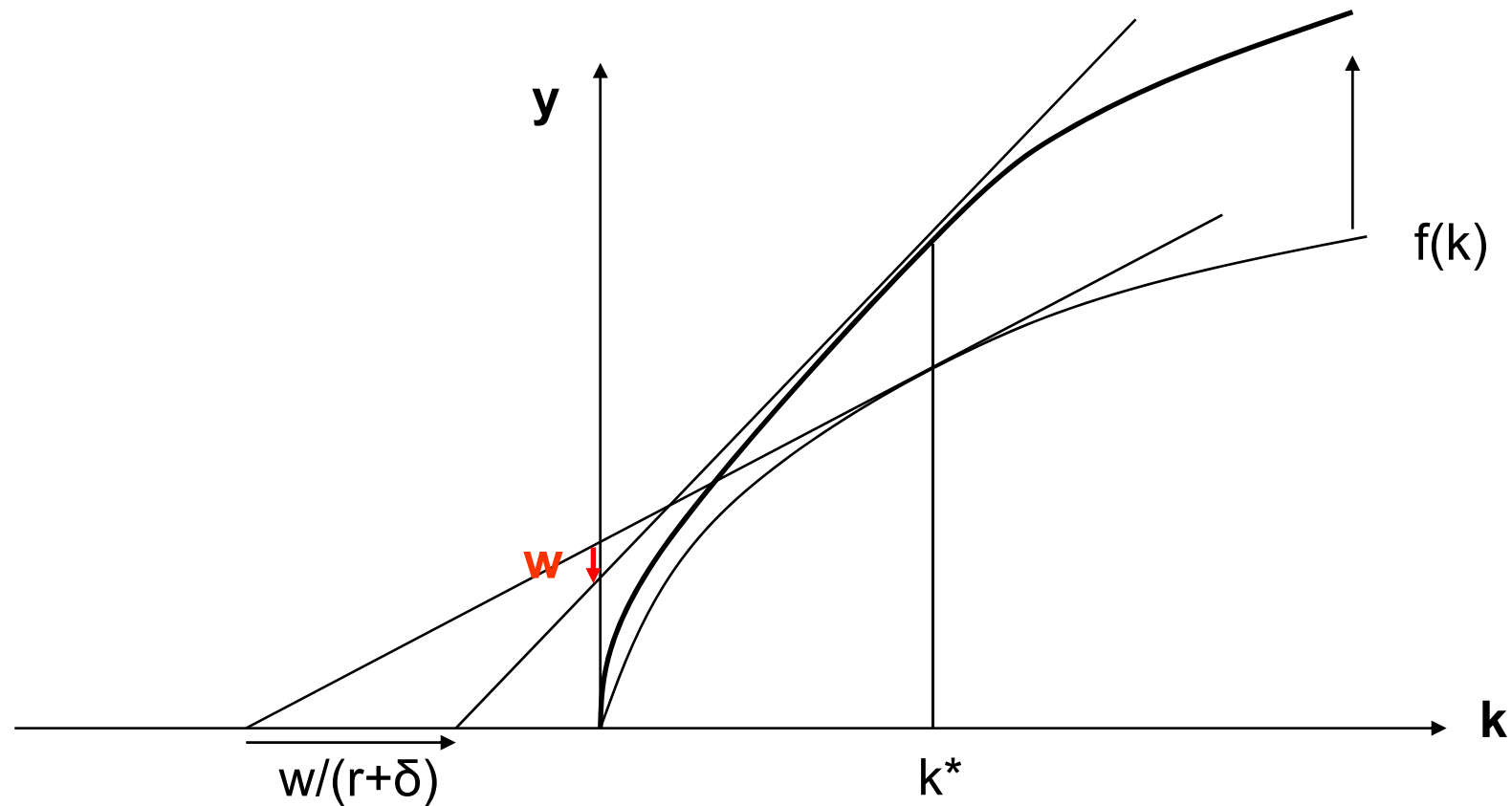
**Es kann jedoch auch zu einem Rückgang der
Grenzproduktivität des Faktors Arbeit kommen.**

**Dann sinkt nicht nur die Lohnquote, sondern auch der
Reallohn w.**



Technischer Fortschritt und Einkommensverteilung

Hicks-arbeitssparender technischer Fortschritt mit
sinkendem Reallohn



Technischer Fortschritt und Einkommensverteilung

Merke: Technischer Fortschritt kann Verteilungswirkungen haben, wenn die Grenzproduktivität der verschiedenen Faktoren in unterschiedlichem Maße gesteigert wird.

Rationalisierungsinvestitionen erübrigen den Einsatz ungelernter Arbeit und tragen damit zum Sinken der Niedriglöhne bei.

Empirisch: Zunehmende Lohnspreizung

注意：技术进步可能会产生分配效应，如果不同因素的边际生产率增长程度不同。
优化投资可以省去无技能劳动力的使用，从而有助于降低低工资水平。
实证：工资差距增加。



Technischer Fortschritt und Einkommensverteilung

Lohnspreizung

Real Wage Changes for Full-Time Workers 1963 -1995 (%)

	1963-1979	1979-1995
All Workers	17.7	-11.2
By education (years of schooling)		
0-11 (less than high school)	17.2	-20.2
12 (high school)	18.8	-13.4
13-15 (less than 4 years of college)	17.7	-12.4
16+ (4 years of college or more)	18.9	3.5
18+ (graduate school)	25.8	14.0
By sex		
Men	18.3	-17.4
Women	16.8	-1.5

Source: Lawrence Katz and David Autor, "Changes in the Wages Structure and Earnings Inequality"

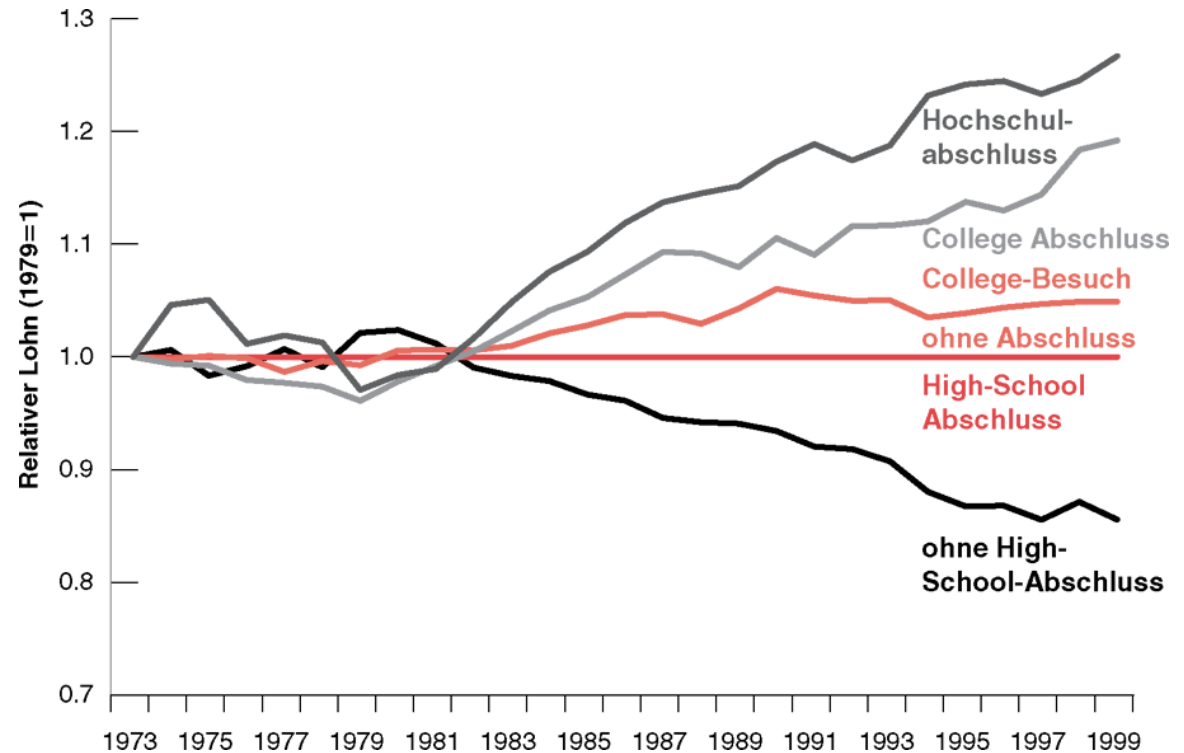


Technischer Fortschritt und Einkommensverteilung

1973-1999 年美国不同教育程度相对工资的发展

Entwicklung der relativen Löhne, nach dem Ausbildungsstand in den Vereinigten Staaten, 1973-1999

Seit den frühen 80er Jahren sinkt der relative Lohn von Beschäftigten mit niedrigem Ausbildungsstand, während der relative Lohn von Beschäftigten mit hohem Ausbildungsstand steigt

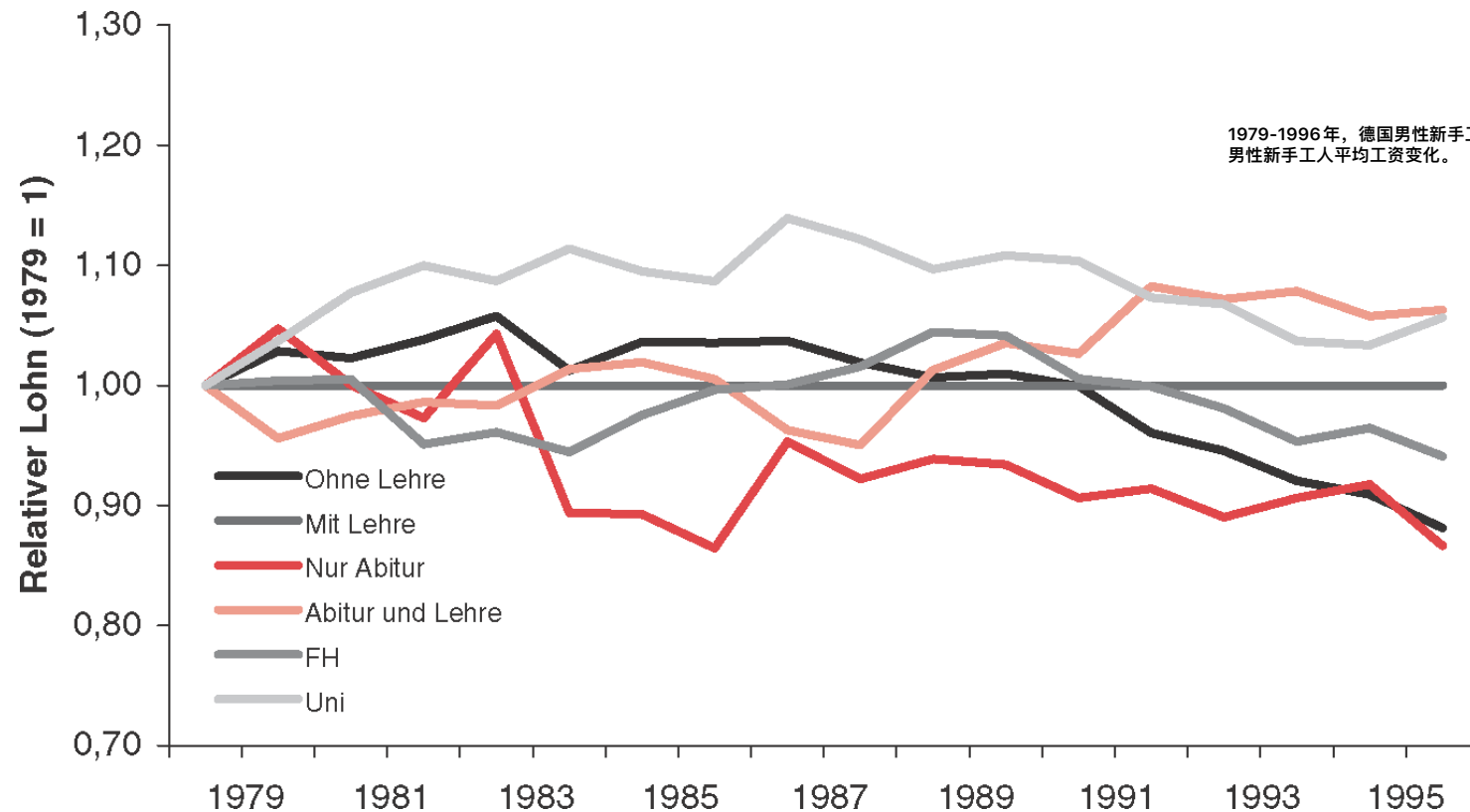


自 80 年代初以来，低学历员工的相对工资下降，而高学历员工的相对工资上升。

Relativer Lohn = Änderung des Lohnes der Ausbildungsgruppe dividiert durch Änderung des Durchschnittslohns aller Beschäftigten.



Technischer Fortschritt und Einkommensverteilung



Entwicklung der relativen Löhne, bei männlichen Berufsanfängern in Deutschland für unterschiedliche Qualifikationsgruppen, 1979-1996

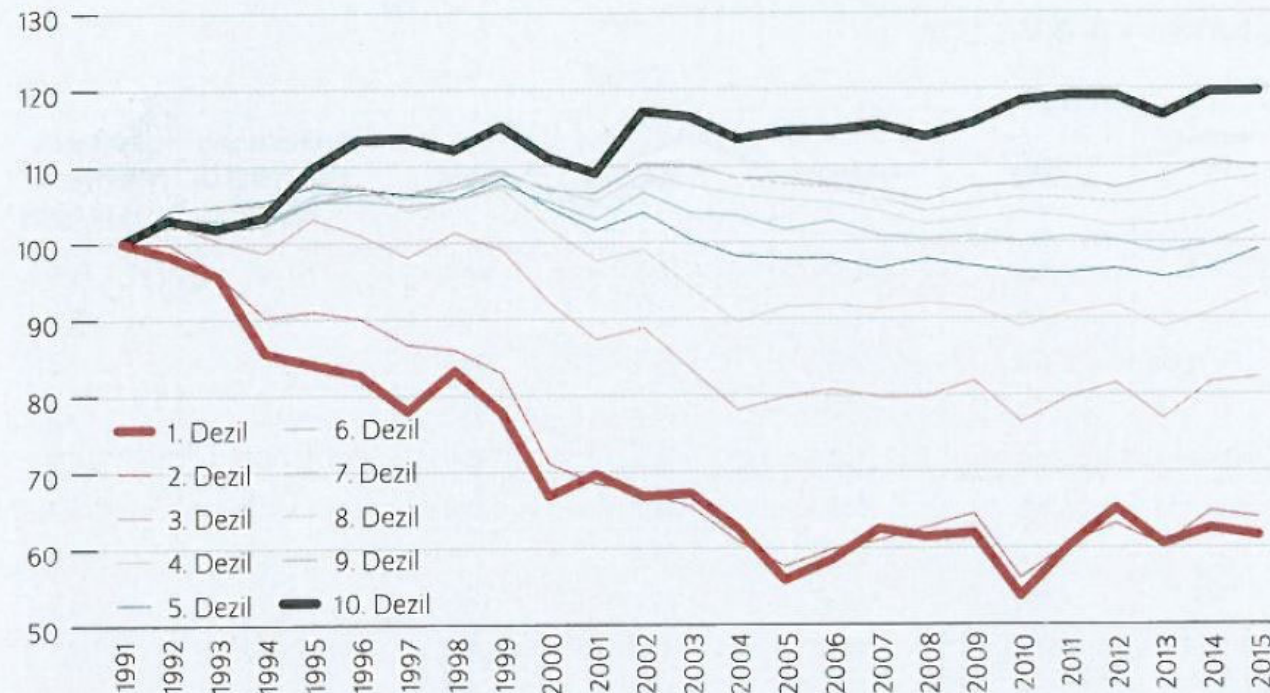
Relativer Lohn = Änderung des Lohnes der Ausbildungsgruppe dividiert durch Änderung des Durchschnittslohns aller männl. Berufsanfänger.



Abbildung 8

Entwicklung des realen Bruttojahreslohns¹ nach Dezilen seit 1991

Mittelwert je Dezil in Euro (normiert auf 1991=100)



¹ Jahreslohn aus Haupt- und Nebentätigkeiten, in Preisen von 2010, inklusive Sonderzahlungen.

Quelle: SOEP v33, abhängig Beschäftigte in Privathaushalten, ohne Auszubildende, Praktikanten, Selbständige.

© DIW Berlin 2018

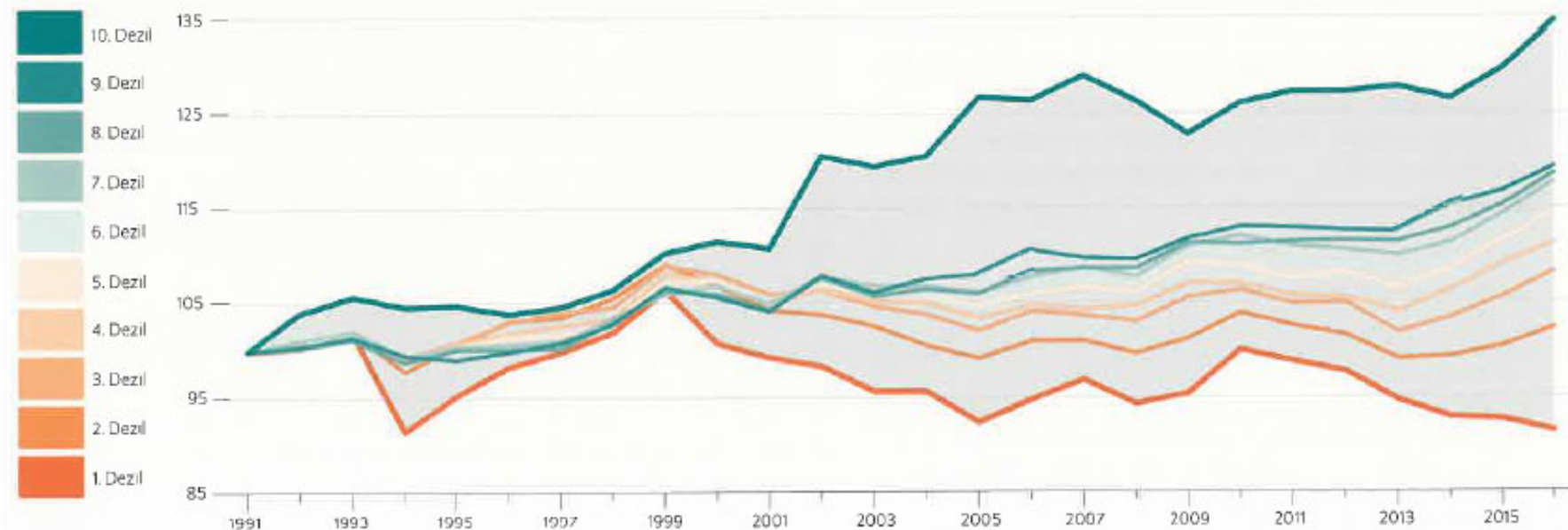
Die Spreizung der Bruttojahreslöhne nimmt zu.



Spreizung der Haushaltseinkommen in Deutschland

Abbildung 2

Entwicklung der verfügbaren Haushaltseinkommen nach Dezilen 1991 = 100



Anmerkungen: Reale Einkommen in Preisen von 2010; Population: Personen in Privathaushalten; bedarfsgewichtete Jahreseinkommen im Folgejahr erhoben, bedarfsgewichtet mit der modifizierten OECD-Äquivalenzskala

Quellen: SOEPv34, eigene Berechnungen

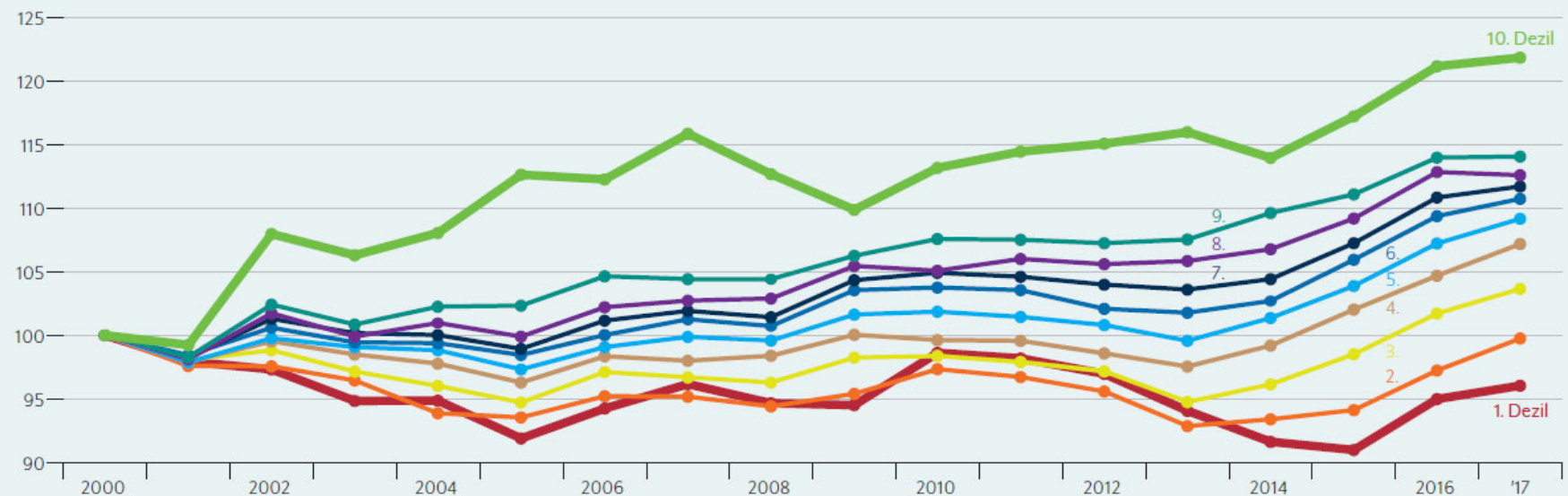
© DIW Berlin 2019



Abbildung 3

Entwicklung der verfügbaren Haushaltseinkommen nach Dezilen

In Prozent, normiert: Jahr 2000 = 100



Anmerkungen: Reale Einkommen in Preisen von 2015, nur Personen in Privathaushalten. Bedarfsgewichtete Jahreseinkommen im Folgejahr erhoben, bedarfsgewichtet mit der modifizierten OECD-Äquivalenzskala.

Quelle: SOEPv35; eigene Berechnungen.

© DIW Berlin 2020

Seit 2013 nehmen mit Ausnahme des ersten Dezils die Einkommen real wieder zu. In der untersten Einkommensgruppe setzt der Anstieg erst 2015 ein.



Entwicklung der Stundenlöhne in Deutschland

Arbeitnehmer¹ nach der Höhe ihrer Löhne in zehn gleich große Gruppen aufgeteilt und deren
kaufkraftbereinigte² Stundenlöhne³

In Euro

	2000	2005	2010	Veränderungen in Prozent		
				2000-2010	2000-2005	2005-2010
Bruttostundenlohn						
unterste 10 Prozent	5,63	5,16	5,03	-10,6	-8,3	-2,5
zweite 10 Prozent	8,21	7,74	7,34	-10,6	-5,7	-5,2
dritte 10 Prozent	9,85	9,52	8,80	-10,6	-3,3	-7,6
vierte 10 Prozent	11,25	11,24	10,56	-6,1	-0,1	-6,1
fünfte 10 Prozent	12,57	12,78	12,08	-3,9	1,6	-5,5
sechste 10 Prozent	13,92	14,29	13,62	-2,1	2,6	-4,6
siebte 10 Prozent	15,43	15,87	15,26	-1,1	2,9	-3,9
achte 10 Prozent	17,40	17,86	17,33	-0,4	2,6	-3,0
neunte 10 Prozent	20,24	20,82	20,54	1,5	2,9	-1,4
oberste 10 Prozent	27,29	27,58	27,77	1,8	1,1	0,7
mittlerer Lohn insgesamt	13,14	13,50	12,84	-2,3	2,8	-4,9

Quelle: DIW Wochenbericht 45/2011



Technischer Fortschritt und Einkommensverteilung

Gründe für zunehmende Lohnspreizung:

1. Globalisierung (Heckscher-Ohlin-Samuelson-Theorem):

Bei freiem Güter- oder Kapitalverkehr gleichen sich die Löhne gleich qualifizierter Arbeit international an.

In Schwellenländern ist der Anteil ungelernter Arbeit größer als in Industrieländern.

Internationale Konkurrenz drückt bei uns vor allem auf die Löhne gering qualifizierter Personen.

Vorlesung Außenwirtschaft

增加工资差距的原因：1.全球化（赫克斯-奥林-萨缪尔森定理）：
在自由商品或资本流动的情况下，同等资质的劳动力的工资在国际上趋于平衡。
在新兴市场国家，无技能劳动力的比例比工业化国家更高。
国际竞争主要对低技能人员的工资产生压力。
国际贸易课程讲义



Gründe für zunehmende Lohnspreizung:

导致工资差距增加的原因：2.技术进步偏向于技能新的生产技术需要更多的熟练工人。
对熟练工人的需求增加，对非熟练工人的需求下降。
如果教育系统不能在同样的程度上提高熟练工人的比例，就会导致相对短缺的熟练工人。=> 工资差距。

2. *Skill-biased technological progress*

Neue Produktionstechniken erfordern höheren Anteil qualifizierter Arbeit.

Nachfrage nach qualifizierter Arbeit steigt, Nachfrage nach unqualifizierter Arbeit sinkt.

Wenn das Ausbildungssystem es nicht schafft, den Anteil der Qualifizierten im gleichen Maß zu steigern, kommt es zu relativer Knappheit qualifizierter Arbeit.
=> Lohnspreizung.



Technischer Fortschritt und Einkommensverteilung

Information und Communication Technology

Gründe für zunehmende Lohnspreizung:

3. ICT reduziert Informationsrenten (Demougin, 2017)

ICT schafft mehr Kontrollmöglichkeiten

Wenn alle Tätigkeiten überwacht werden, können Mitarbeiter leistungsabhängig bezahlt werden.

Ohne diese Überwachung müssen sie durch höhere Löhne motiviert werden gute Leistungen zu erbringen.

Diese Informationsrenten fallen weg.

3. ICT 减少信息租金 (Demougin, 2017)

ICT 创造更多的控制机会

如果所有的活动都受到监控，员工可以根据绩效获得报酬。

如果没有这种监控，他们必须通过更高的工资来激励他们提供良好的表现。

这些信息租金消失了。



Gründe für zunehmende Lohnspreizung:

4. Migration: Die Mitglieder der Einkommensgruppen sind nicht konstant.

Zuwanderer sind (zumindest zu Beginn) Teil des unteren Einkommensdezils. Die vorherigen Mitglieder dieser Gruppe steigen dadurch in höhere Dezile auf.

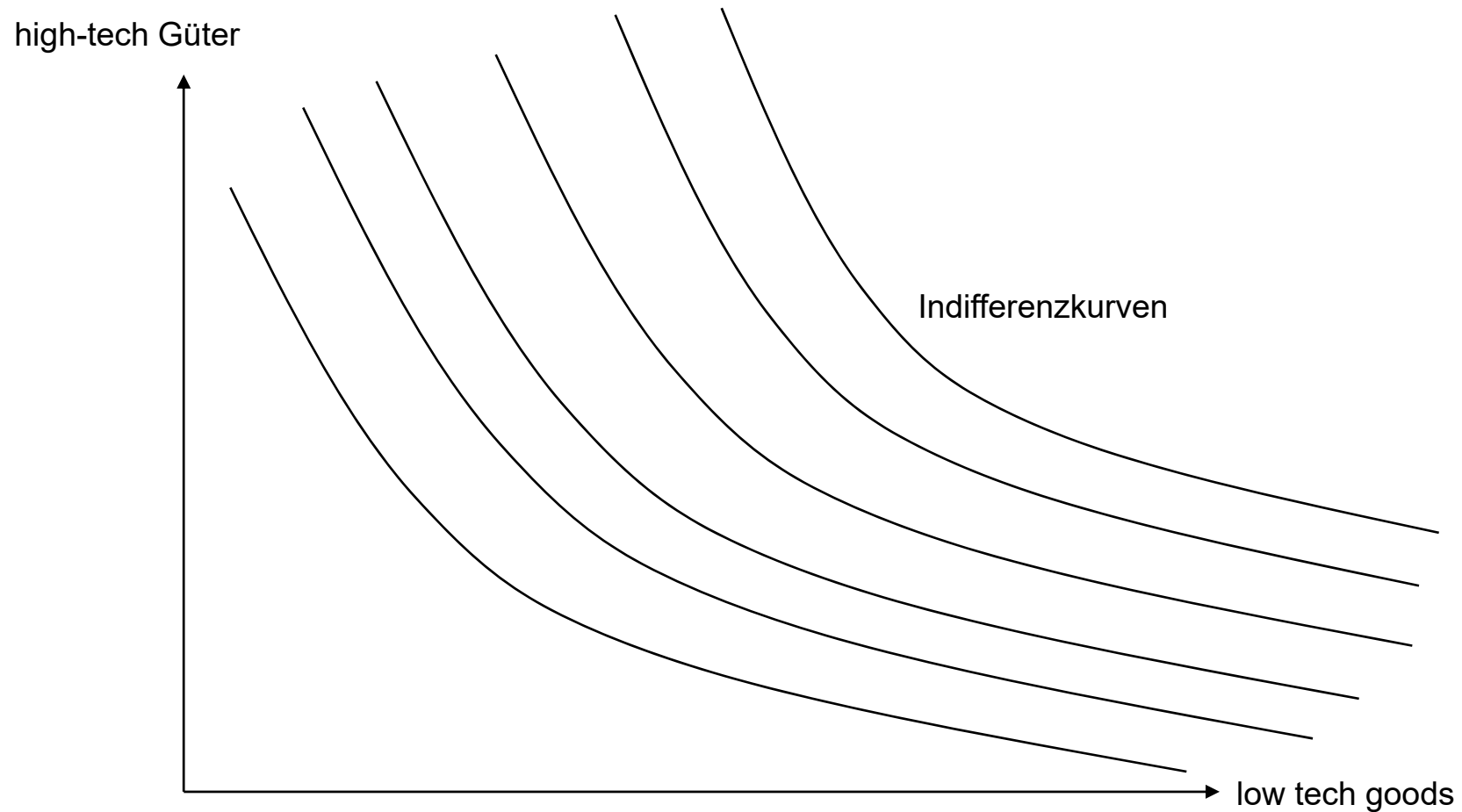
Auch wenn die Realeinkommen des unteren Dezils sinken, kann jeder einzelne Haushalt ein steigendes Einkommen haben.

4. 迁移：收入群体的成员不是恒定的。
移民是（至少在开始时）处于低收入十分位的一部分。这个群体的以前成员因此上升到更高的十分位。
即使低收入十分位的实际收入下降，每个家庭仍可以拥有增加的收入。



Wie kann man *skill-biased technological progress* erklären?

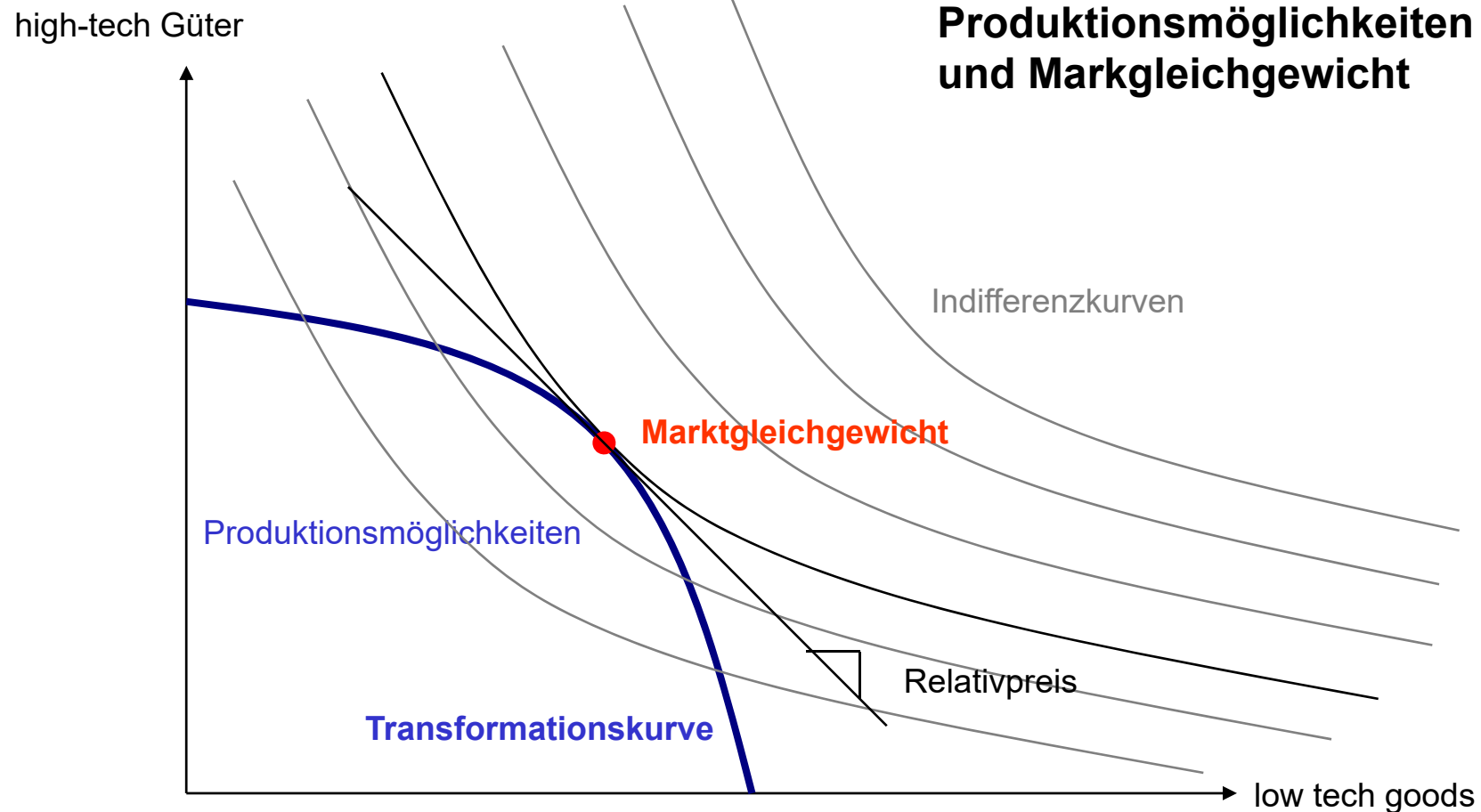
Betrachte 2-Güter-Ökonomie



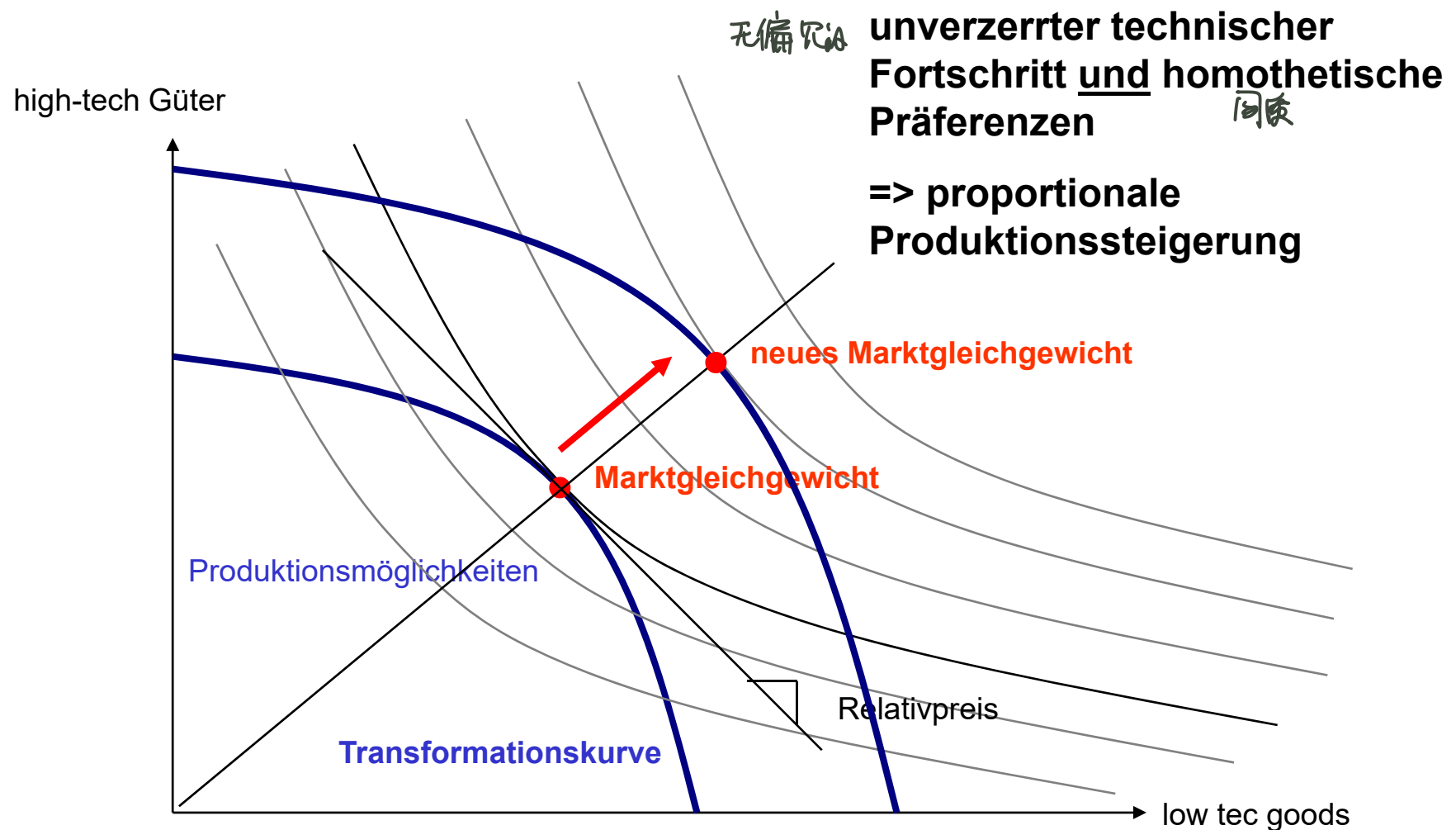
Wie kann man *skill-biased technological progress* erklären?

Betrachte 2-Güter-Ökonomie

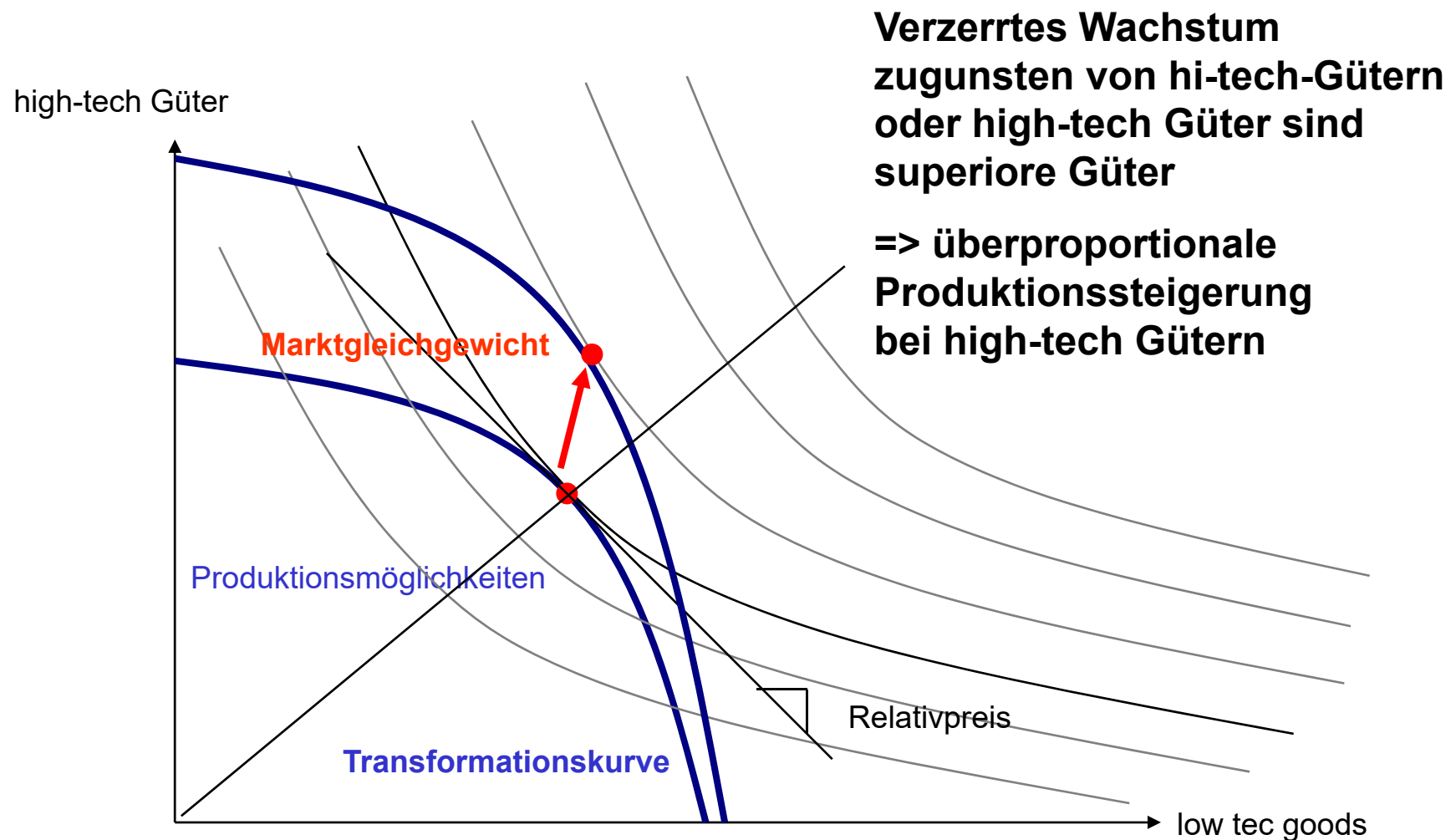
Produktionsmöglichkeiten
und Marktgleichgewicht



No skill-biased technological progress

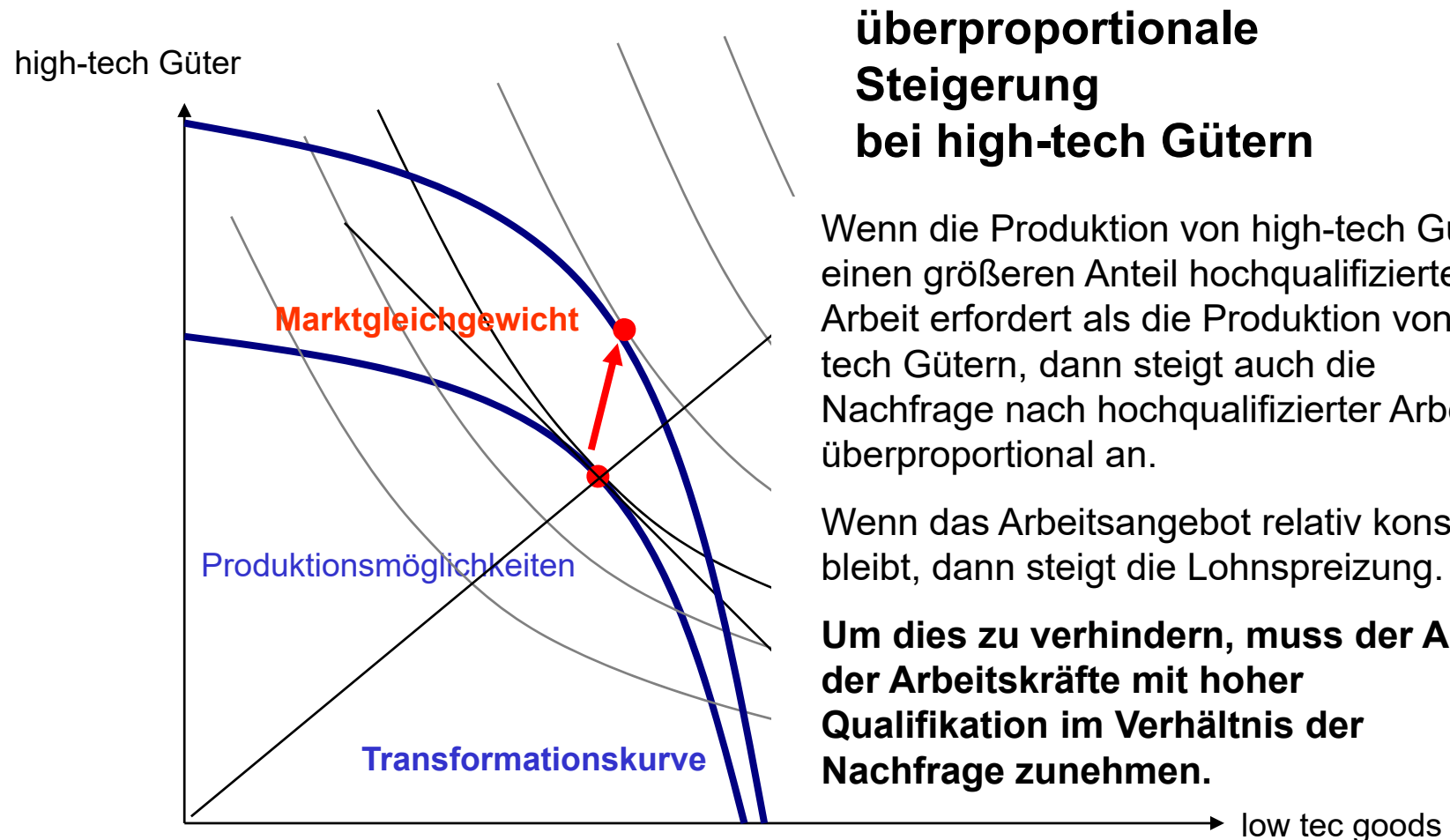


skill-biased technological progress?



高科技产品的比例增长
如果高科技产品的生产需要比低科技产品更多的高素质劳动力，那么对高素质劳动力的需求也会超比例增长。
如果劳动力供应相对稳定，那么工资差距会增加。
为了防止这种情况发生，高素质劳动力的比例必须随着需求的增加而增加。

skill-biased technological progress



Technischer Fortschritt – Zusammenfassung (1)

Langfristig wird die Wachstumsrate allein durch die Rate des technischen Fortschritts bestimmt.

Messungen der Rate des technischen Fortschritts kalkulieren Produktverbesserungen nicht korrekt ein und unterschätzen daher diese Rate.

Technischer Fortschritt setzt Forschung und Entwicklung voraus.

F & E sind öffentliche Güter. Im Marktgleichgewicht sind F & E zu gering.

长期来看，增长率仅由技术进步的速度决定。
技术进步速度的测量没有正确计算产品改进，因此低估了这种速度。
技术进步需要研究和开发。
研究和开发是公共物品。在市场均衡中，研究和开发过少。



Technischer Fortschritt – Zusammenfassung (2)

Patentrecht schafft Anreize, mit denen F&E gesteigert werden, behindert jedoch die effiziente Anwendung von Forschungsergebnissen.

Technischer Fortschritt führt im Allgemeinen zu Anstieg aller Faktoreinkommen.

Globalisierung und wissensbasierter technischer Fortschritt erhöhen die Lohnspreizung wenn die Qualifikation der Arbeitsanbieter nicht hinreichend erhöht wird.

专利法创造了激励，促进了研发，但阻碍了研究成果的有效应用。
技术进步通常会导致所有要素收入的增加。
全球化和基于知识的技术进步会增加工资差距，如果劳动力供应者的资格没有得到足够提高的话。

