

Makroökonomie I/Grundlagen der Makroökonomie

Kapitel 12 Wachstum und technischer Fortschritt

Günter W. Beck

Überblick

- Wachstum und technischer Fortschritt
- Was bestimmt den technischen Fortschritt?
- Epilog: Das Geheimnis des Wachstums

Wachstum und technischer Fortschritt (Kapitel 12.1)

- Technischer Fortschritt kann viele Dimensionen haben:
 - Mehr Produktion bei gegebenem Kapital und Arbeit.
 - Bessere Produkte.
 - Eine größere Produktvielfalt.
- Bezeichnet A den Stand der Technik, dann lässt sich technologischer Fortschritt wie folgt modellieren:

$$Y = F(K, AN)$$

- AN : Einheiten effektiver Arbeit

Wachstum und technischer Fortschritt

- Technischer Fortschritt verringert die Zahl der Beschäftigten, die notwendig sind, um eine bestimmte Menge zu produzieren.
- Technischer Fortschritt erhöht AN .
- Annahme: Konstante Skalenerträge

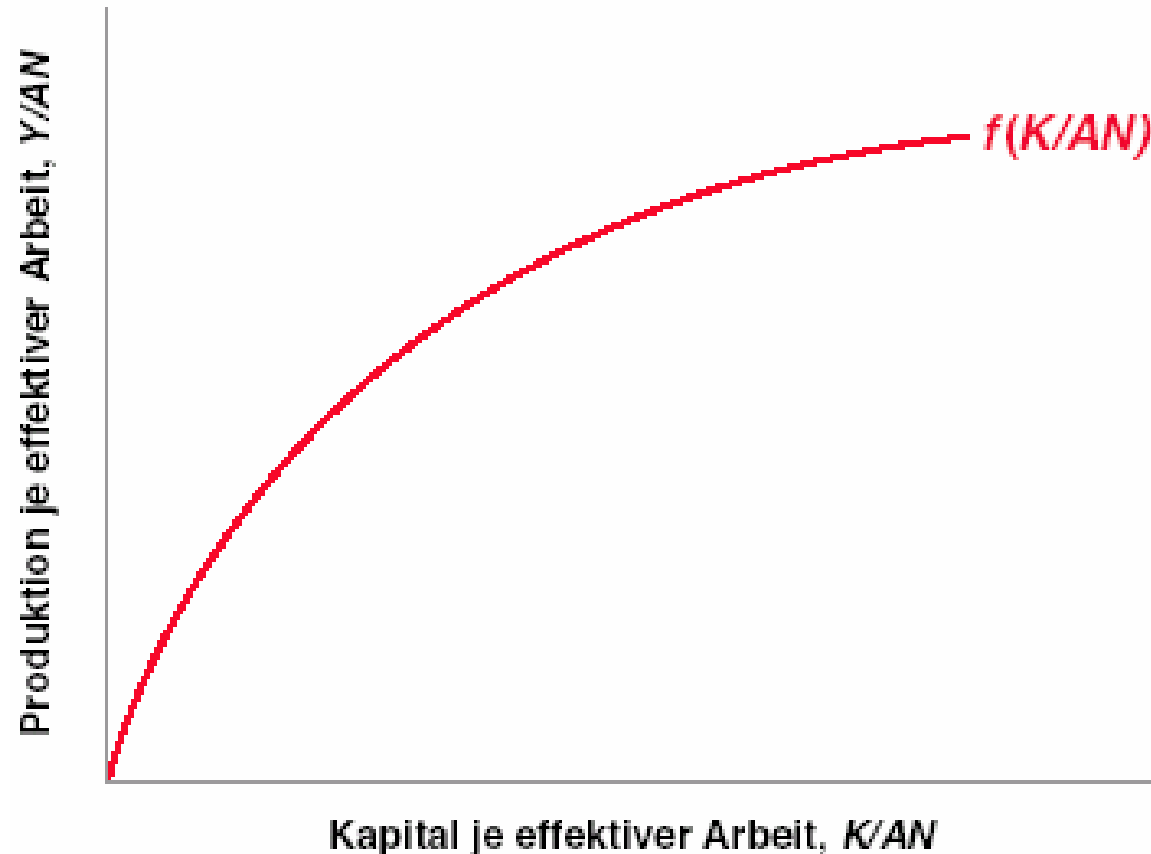
$$xY = F(xK, xAN)$$

- Die Beziehung zwischen Produktion und Kapital je effektiver Arbeit ist:

$$\frac{Y}{AN} = F\left(\frac{K}{AN}, 1\right) = f\left(\frac{K}{AN}\right)$$

Wachstum und technischer Fortschritt

Produktion je effektiver Arbeit versus Kapital je effektiver Arbeit



Wachstum und technischer Fortschritt: Die Wechselwirkung zwischen Produktion und Kapital

- Die Dynamik von Produktion und Kapital je Beschäftigten beinhaltet:

$$I = S = sY$$

- Teilt man beide Seiten durch die effektive Arbeit AN :

$$\frac{I}{AN} = s \left(\frac{Y}{AN} \right) = sf \left(\frac{K}{AN} \right)$$

Wachstum und technischer Fortschritt: Die Wechselwirkung zwischen Produktion und Kapital

- Um den Kapitalbestand je effektiver Arbeit konstant zu halten, ist folgendes Investitionsniveau erforderlich:

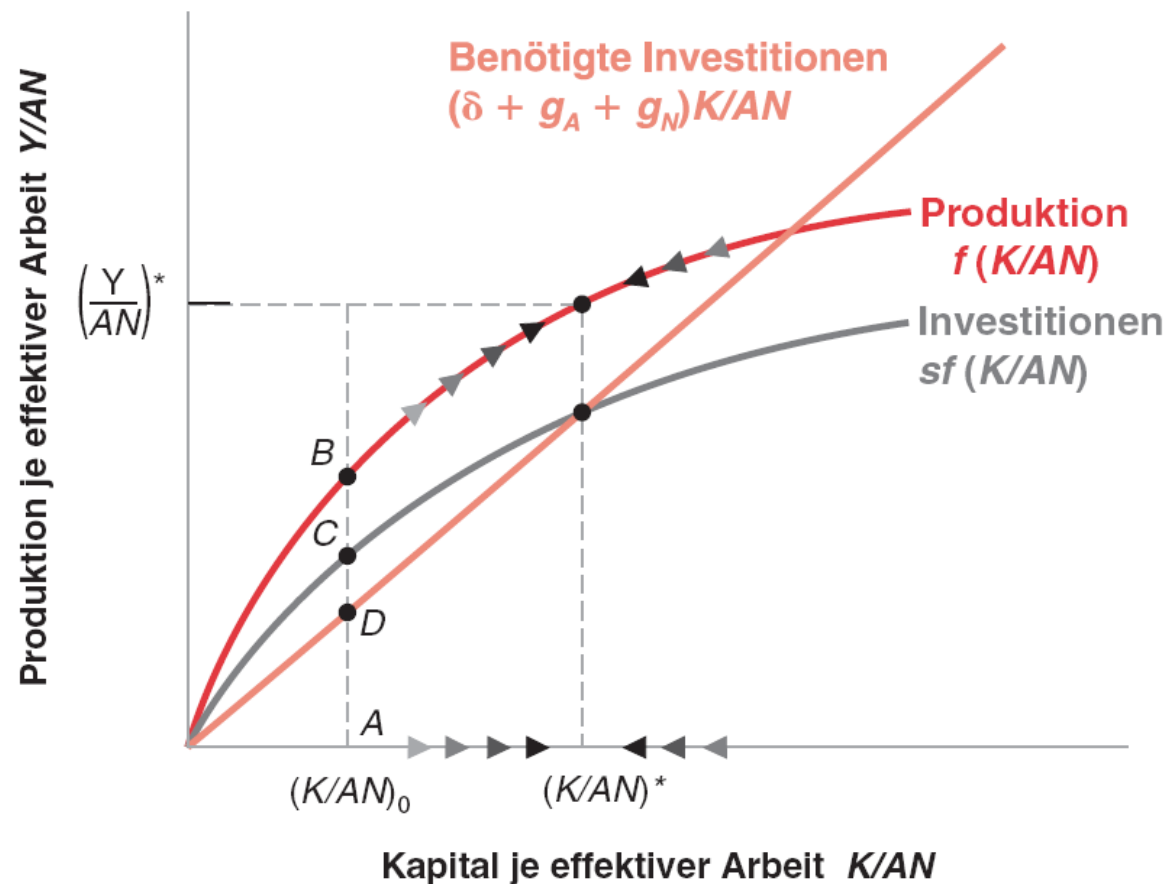
$$\delta K + (g_A + g_N)K = (\delta + g_A + g_N)K$$

- g_A : Wachstumsrate des technischen Fortschritts
- g_N : Wachstumsrate der Bevölkerung
- d : Abschreibungsrate de Kapitals
- Das Investitionsniveau je effektiver Arbeit, das nötig ist, um den Kapitalbestand je effektiver Arbeit konstant zu halten:

$$(\delta + g_A + g_N) \frac{K}{AN}$$

Wachstum und technischer Fortschritt: Die Wechselwirkung zwischen Produktion und Kapital

Die dynamische Entwicklung von Kapital und Produktion je effektiver Arbeit



⇒ Kapitalbestand und Produktion (jeweils je effektiver Arbeit) konvergieren langfristig gegen konstante Werte.

Wachstum und technischer Fortschritt: Die Dynamik des Kapitals und der Produktion

- Im Steady State wächst die Produktion (Y) mit der gleichen Rate wie die effektive Arbeit (AN).
- Die effektive Arbeit wächst mit der Rate $(g_A + g_N)$, deswegen entspricht auch das Produktionswachstum im Steady State $(g_A + g_N)$.
- Der Kapitalbestand entwickelt sich ebenfalls mit $(g_A + g_N)$.
- Die Wachstumsrate der Produktion ist unabhängig von der Sparquote.

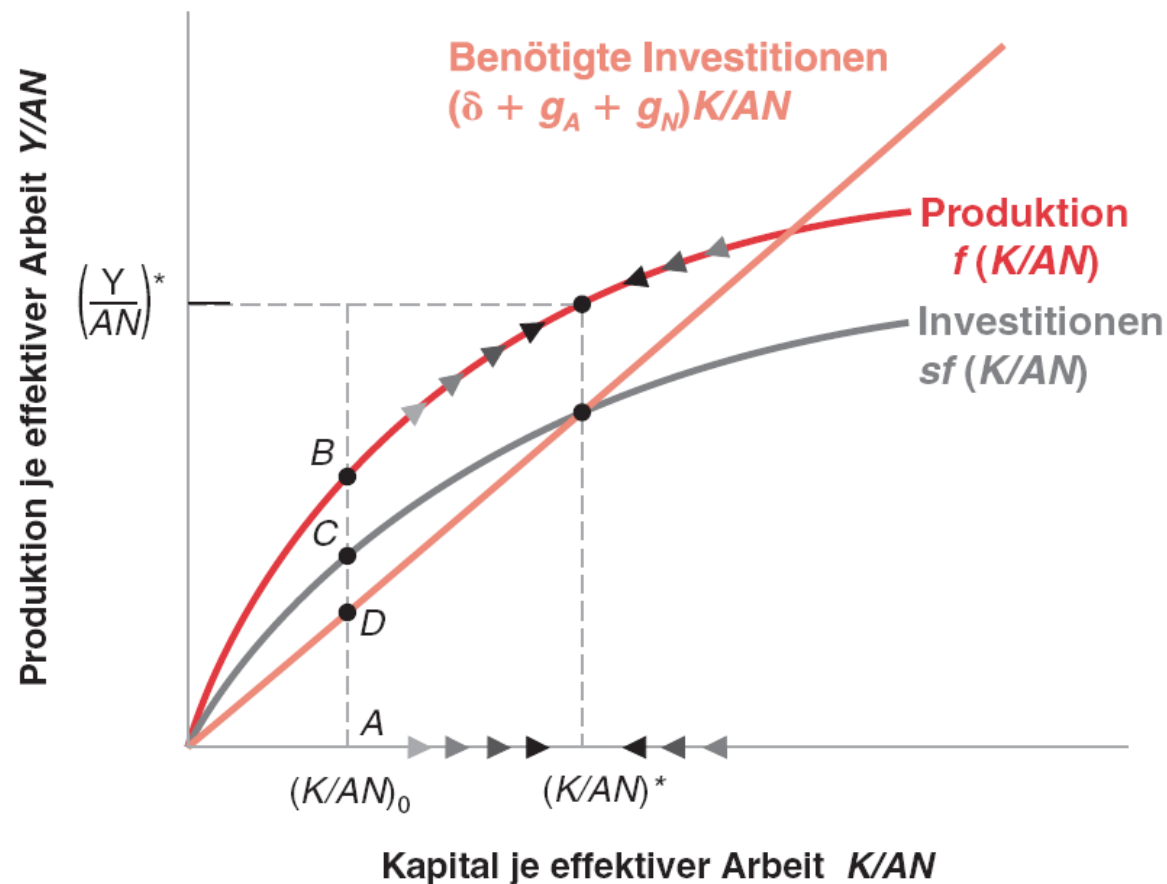
Wachstum und technischer Fortschritt: Die Dynamik des Kapitals und der Produktion

Tabelle 12-1: Wachstum im Steady State

		Wachstumsrate:
1	Kapital je effektiver Arbeit	0
2	Produktion je effektiver Arbeit	0
3	Kapital je Beschäftigten	g_A
4	Produktion je Beschäftigten	g_A
5	Arbeit	g_N
6	Kapital	$g_A + g_N$
7	Produktion	$g_A + g_N$

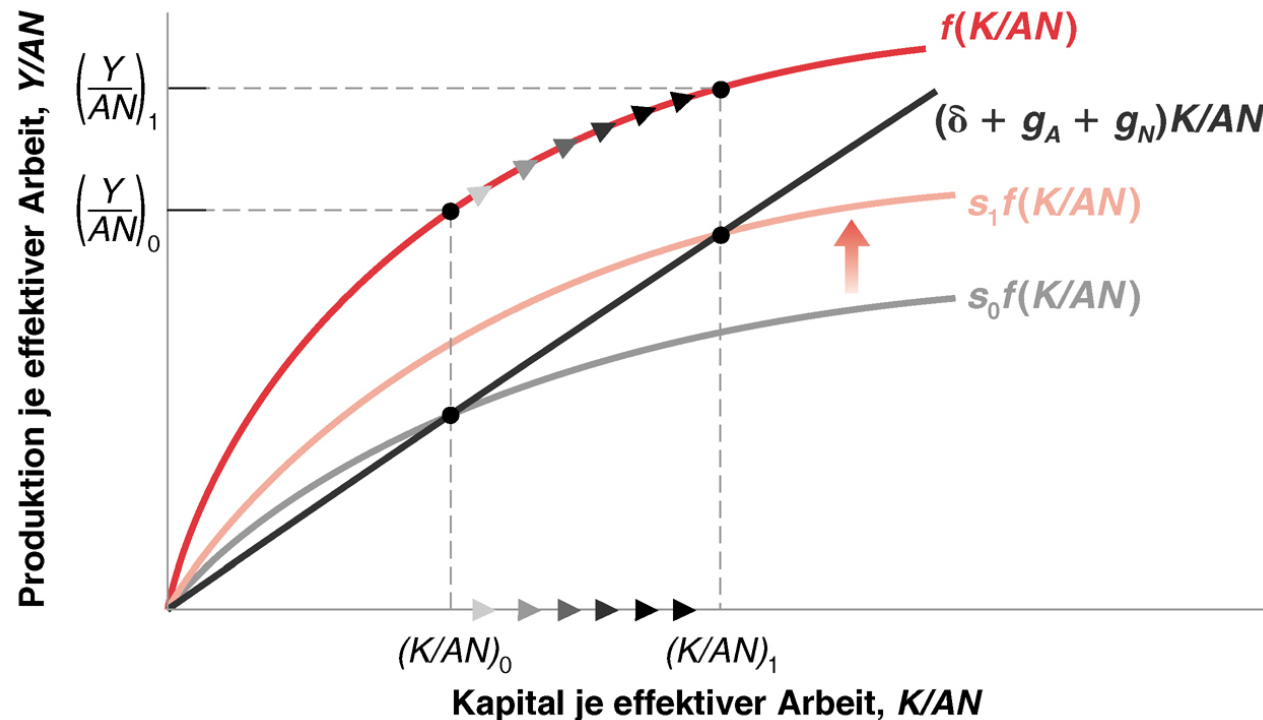
Wachstum und technischer Fortschritt: Der Einfluß der Sparquote

Die dynamische Entwicklung von Kapital und Produktion je effektiver Arbeit



Wachstum und technischer Fortschritt: Der Einfluss der Sparquote

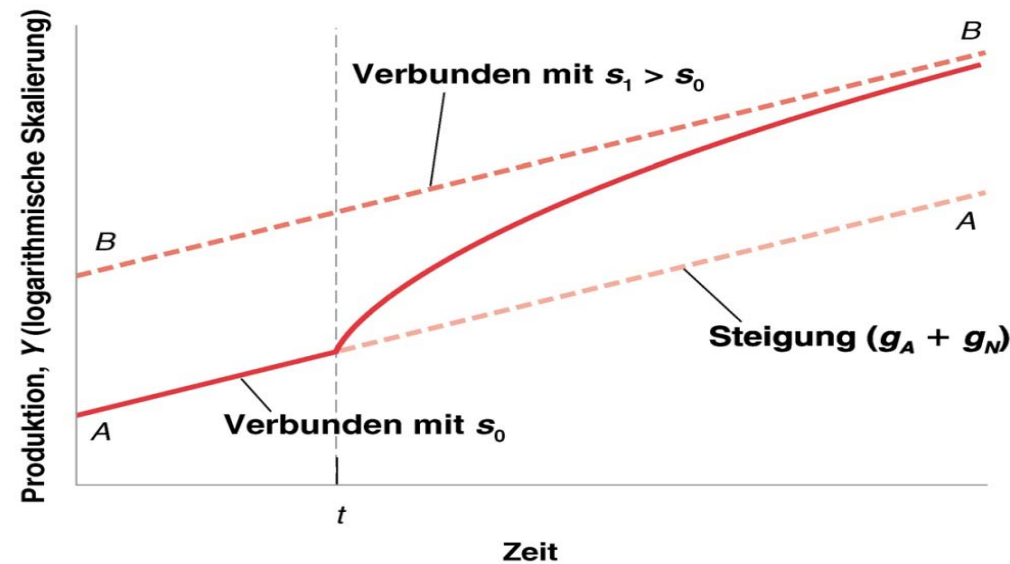
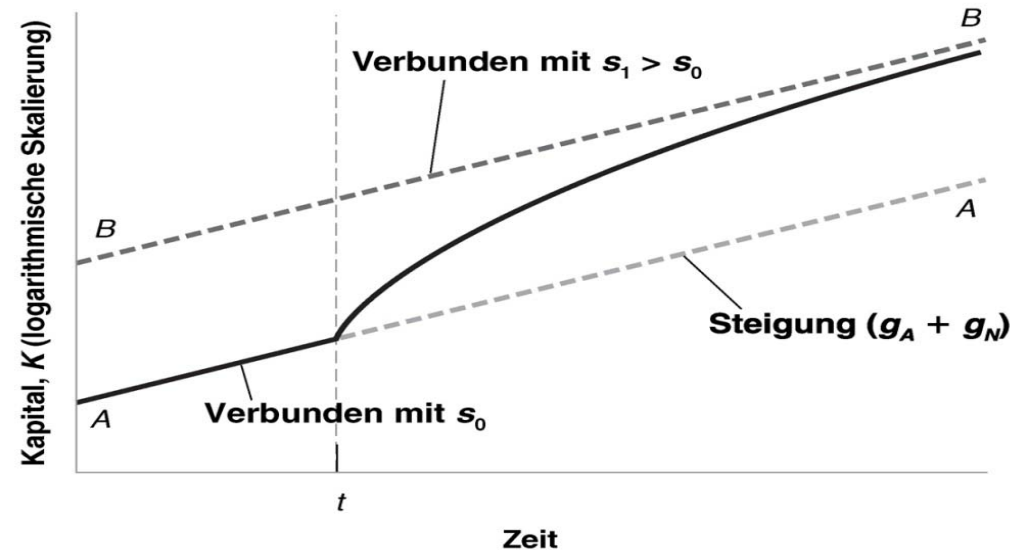
Anstieg der Sparquote: I



⇒ Je höher die Sparquote, desto höher sind langfristig sowohl Produktion wie Kapital im Verhältnis zu effektiver Arbeit.

Wachstum und technischer Fortschritt: Der Einfluss der Sparquote

Anstieg der Sparquote: II



⇒ Eine höhere Sparquote lässt die Wirtschaft schneller wachsen, bis sie ihren neuen, ausgewogenen Wachstumspfad erreicht hat.

Was bestimmt den technischen Fortschritt? (Kapitel 12.2)

- Technologischer Fortschritt in modernen Volkswirtschaften ist das Ergebnis der ***Forschungs- und Entwicklungstätigkeit (F&E)***.
- F&E Ausgaben hängen ab von:
 - Der ***Produktivität*** des Forschungsprozesses, d.h. wie sich F&E Ausgaben in neuen Ideen und Produkten ausdrücken.
 - Der ***Profitabilität*** des Forschungsprozesses, d.h. inwieweit die Unternehmen von Investitionen in eigene F&E profitieren.

Was bestimmt den technischen Fortschritt? Die Produktivität des Forschungsprozesses

- Die Determinanten der Produktivität sind u.a.:
 - Erfolgreiche Interaktion zwischen Grundlagenforschung (die Suche nach generellen Prinzipien und Resultaten) und angewandter Forschung (der Umsetzung dieser Resultate in spezifische Verfahren).
 - Das Land: Einige Länder scheinen in der Grundlagenforschung erfolgreicher zu sein, andere in der angewandten F&E.
 - Die Zeit: Es dauert oft viele Jahre, bis das volle Potenzial einer großen Entdeckung realisiert wird.

Was bestimmt den technischen Fortschritt? Die Profitabilität des Forschungsprozesses

- Wenn Firmen nicht in der Lage sind, die Früchte der Entwicklung neuer Produkte zu ernten, dann werden sie keine F&E betreiben.
- Spezielle Determinanten sind hier:
 - Die Natur des Forschungsprozesses. Lohnt es sich, der Erste zu sein, der ein neues Produkt entwickelt?
 - Der Schutz von Eigentumsrechten. **Patente** geben dem Unternehmen, das ein neues Produkt entwickelt hat, für eine bestimmte Zeit das Recht, andere von der Produktion bzw. Nutzung dieses Produkts auszuschließen.

Epilog: Das Geheimnis des Wachstums (Kapitel 12.4)

- Die Unterschiede in der Produktion je Beschäftigten zwischen armen und reichen Ländern sind zum Großteil auf unterschiedliche Technologieniveaus zurückzuführen.
- Aus einigen Gründen ist es für arme Länder unmöglich, diese **Technologielücke** zu schließen.
- Diese Gründe sind z.B.
 - politische Instabilität,
 - schwache Eigentumsrechte,
 - ein Mangel an Unternehmern und schwach entwickelte Finanzmärkte.

Epilog: Das Geheimnis des Wachstums

- Die armen Länder, die in den letzten 20 Jahren schnell gewachsen sind, erfuhren eine rasche Akkumulation von physischem Kapital und von Humankapital.
- Einige dieser Länder wie z.B. Hongkong vertrauten dabei auf die Bedeutung des internationalen Handels, der freien Märkte und geringer staatlicher Intervention.
- Andere Länder wie z.B. Korea und Singapur setzten auf staatliche Intervention und gezielte **Industriepolitik** zur Förderung des Wachstums bestimmter Industrien.