



GUTENBERG SCHOOL OF  
MANAGEMENT  
& ECONOMICS



Johannes-Gutenberg Universität Mainz  
Bachelor of Science in Wirtschaftswissenschaften

# Makroökonomik I

Wintersemester 2014/ 15

Klaus Wälde (Vorlesung), Dennis Krieger und Tutoren (Tutorien)

[www.macro.economics.uni-mainz.de](http://www.macro.economics.uni-mainz.de)

November 19, 2014

## Part II

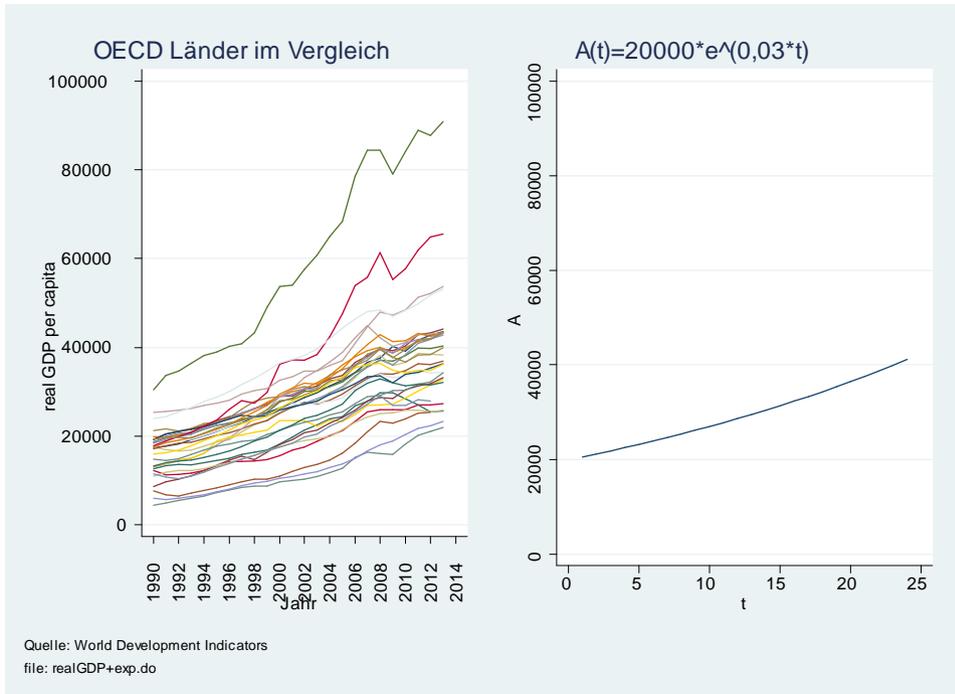
# Konjunkturzyklen

## 5 Die zentralen Fragestellungen

### 5.1 Fakten zur Instabilität des Wirtschaftswachstums

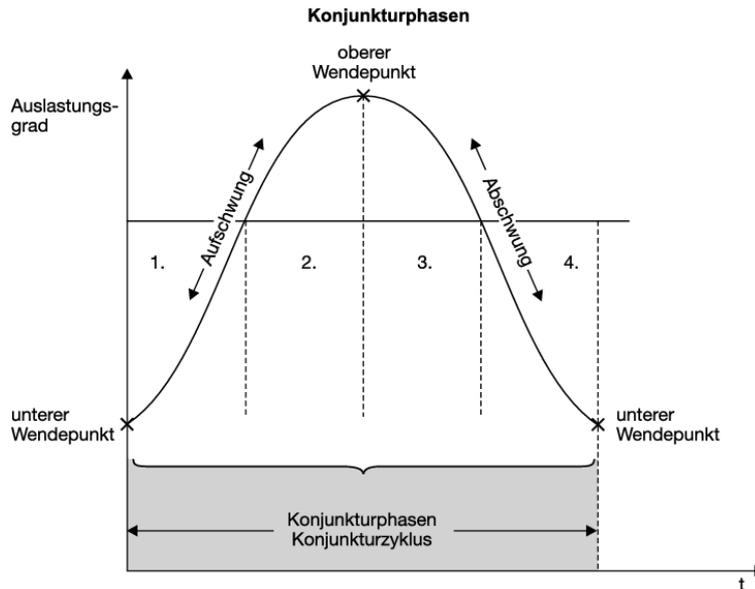
#### 5.1.1 Die empirischen Zeitreihen, die Theorie und ein idealtypischer Zyklus

- Erinnerung 1: Reales Bruttosozialprodukt pro Kopf in OECD Ländern 1990 - 2013
- Erinnerung 2: Die Vorhersage der Wachstumstheorie
  - Solowmodell mit exogenem technologischen Fortschritt  $A(t) = A_0 e^{gt}$
  - Wachstumsprozess ist gleichmäßig und ohne Schwankungen
  - offensichtlich großer Widerspruch?



**Abbildung 14** Die Entwicklung des realen Bruttoinlandsprodukts pro Kopf in Praxis und Theorie – wo liegt der Widerspruch?

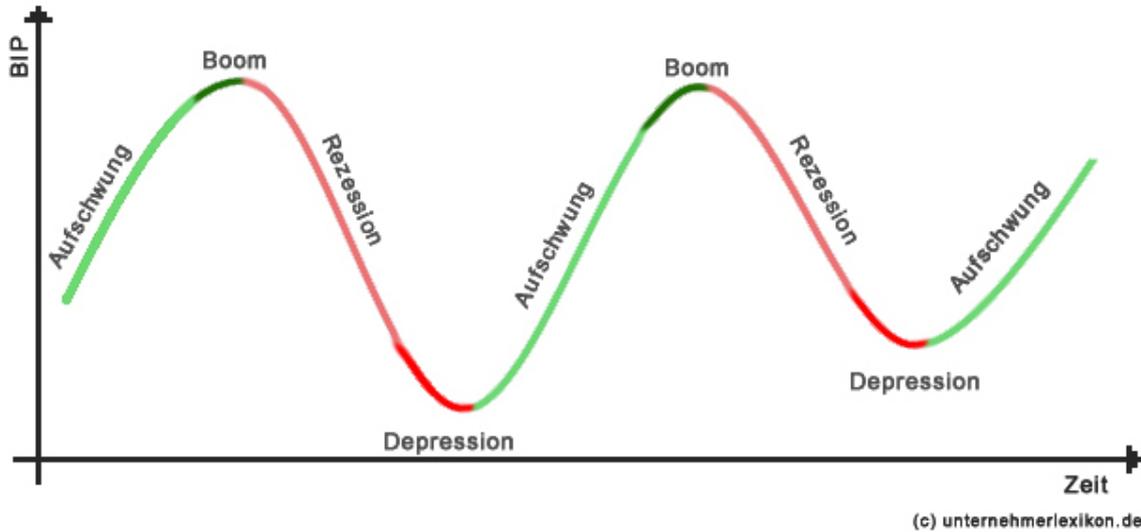
- Idealtypische Darstellung von Expansion (Aufschwung), Rezession (Abschwung), Spitze (“peak”) und Tal (“trough”)



**Abbildung 15** *Idealtypischer Konjunkturverlauf*

*Quelle: [wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/konjunkturphasen.html](http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/konjunkturphasen.html)*

- Idealtypische Darstellung von Expansion (Aufschwung), Rezession (Abschwung), Spitze (“peak”) und Tal (“trough”)

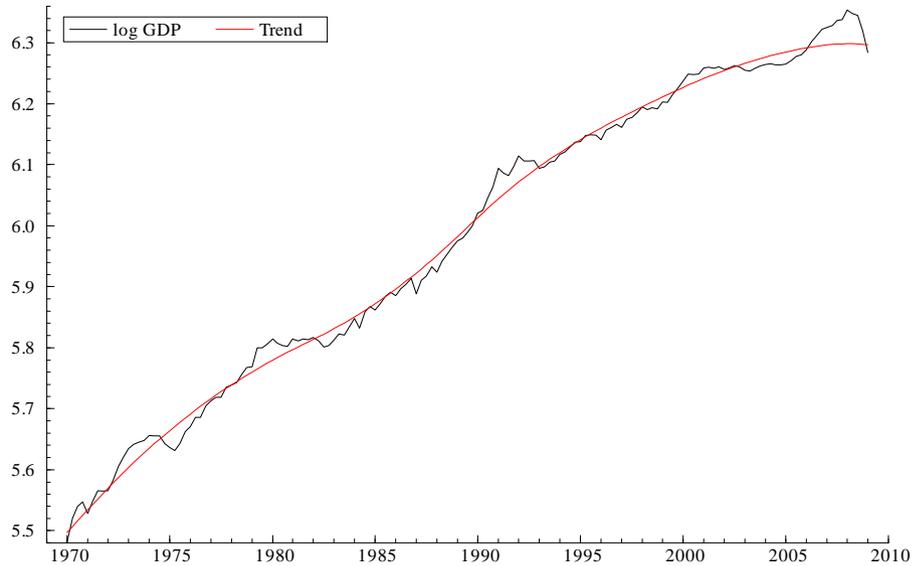


**Abbildung 16** *Idealtypischer Konjunkturverlauf*  
Quelle: <http://www.unternehmerlexikon.de/rezession/>

### 5.1.2 Von den Zeitreihen zur Konjunkturbestimmung

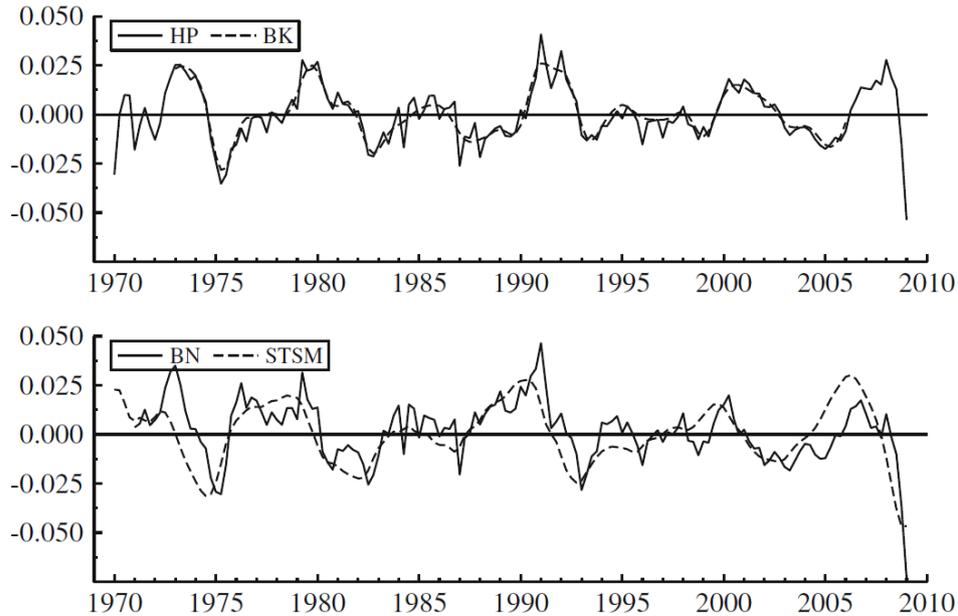
- Eine weit verbreitete Definition über Wachstumsraten ...
  - (Oltmanns, 2009, Statistisches Bundesamt) “Von einer technischen Rezession ist dann die Rede, wenn das preis- und saisonbereinigte
  - “often-cited identification of a recession with  
([http://www.bea.gov/faq/index.cfm?faq\\_id=485#sthash.Jq8CS8vk.dpuf](http://www.bea.gov/faq/index.cfm?faq_id=485#sthash.Jq8CS8vk.dpuf))
- ... wird dem Phänomen nicht gerecht
  - “Konzept der technischen Rezession <wird> in vielen Fällen dem komplexen Phänomen des konjunkturellen Geschehens nicht gerecht” (Oltmanns, siehe oben)
  - “... is not an official designation” (BEA, siehe oben)
- Somit entwickelten sich die “Business cycle dating groups”
  - Eurocoin (2014)
  - NBER’s Business Cycle Dating Committee (2010)

- Die Bestimmung von Konjunkturzyklen über Trend-Zyklus Zerlegungen
  - Wo findet sich nun der Aufschwung und die Rezession in den Daten?
  - Es gibt verschiedene statistische Methoden (sogenannte “Filter”), die
  - einfaches Beispiel:
  - Standardverfahren:
  - Grundsätzliche Idee: Aufteilen einer Zeitreihe in



**Abbildung 17** *Bruttoinlandsprodukt in Deutschland (schwarze Linie) und Trendwachstum (rote Linie). Quelle: Marczak und Beisinger (2013, Uni Hohenheim)*

- Wie schaut dann die zyklische Komponente in Deutschland aus?



**Abbildung 18** Die zyklische Komponente in Deutschland mit 4 Filtern  
Quelle: Marczak und Beisinger (2013, Fig. 1)

### 5.1.3 Zwischenfazit

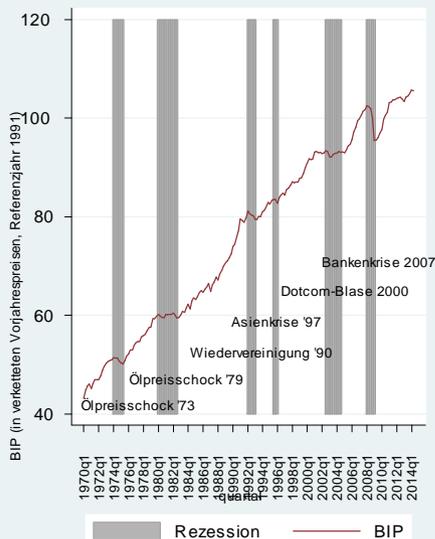
- Empirische Zeitreihen für das BSP weisen erhebliche Schwankungen auf
- Idealtypische Phasen eines Konjunkturzyklus werden beschrieben z.B. durch
- Es gibt eine Vielzahl von Methoden, wie diese idealtypischen Konzepte in den Daten “gefunden” werden können – “wann beginnt der Aufschwung? Sind wir schon in einer Rezession?”
- Ein typisches Ergebnis (Schirwitz, 2009, Table 3) einer Zerlegung in

Spitze	Tal
1974:1	1975:2
1980:1	1982:3
1992:1	1993:1
1995:3	1996:1
2002:3	2004:3

Einschneidende Wirtschaftskrisen in Deutschland seit dem 20. Jahrhundert sind

- Hyperinflation in Deutschland August 1922 - November 1923
  - bis zu 322% monatliche Inflationsrate (Blanchard Illing S. 712)
- Weltwirtschaftskrise 1929
  - starker Anstieg der Arbeitslosigkeit in USA, Deutschland, anderen Ländern
- Rezession 2. Weltkrieg
- Erster Ölpreisschock 1973/1974
- Zweiter Ölpreisschock 1979/1980
- Immobilien und Bankenkrise von 2007
- Verschuldungskrise im Euroraum

n nach Konsenskonjunkturzyklenchronik für das BIP und die Arbeitslosenquote (DEU)



Quellen: Schirwitz (2009) Burda und Hunt(2011) & Deutsche Bundesbank

file: KombiBIPu-rate.do



Quellen: Schirwitz (2009) Burda und Hunt(2011) & Bundesagentur für Arbeit

**Abbildung 19** *Rezessionen in Deutschland seit 1970, das Bruttoinlandsprodukt und die Arbeitslosenquote*

## 5.2 Die Fragen

Nehmen wir an, wir haben Konjunkturzyklen ausreichend genau beschrieben mit rein statistischen Methoden, dann stellen sich die folgenden Fragen

- Was sind die Ursachen für Konjunkturzyklen?
- Welche Rolle spielen Ölpreisschocks, Wiedervereinigung und die Finanzmärkte?
- Spielen auch andere Faktoren eine Rolle, etwa “Stimmungen in einer Ökonomie”?

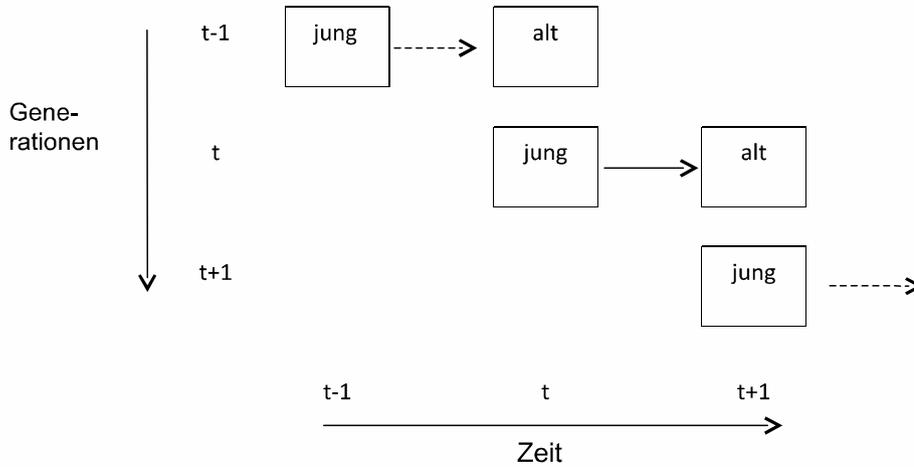
## **6 Die ökonomische Analyse: Reale Konjunkturzyklen**

### **6.1 Das grundsätzliche Argument**

- Technologischer Fortschritt erfolgt nicht kontinuierlich sondern
- Damit schwankt die produzierte Menge
- Weiterhin übertragen sich diese Schwankungen auf die
- ... und damit auf
- Schwankungen im technologischen Fortschritt erzeugen somit Konjunkturzyklen

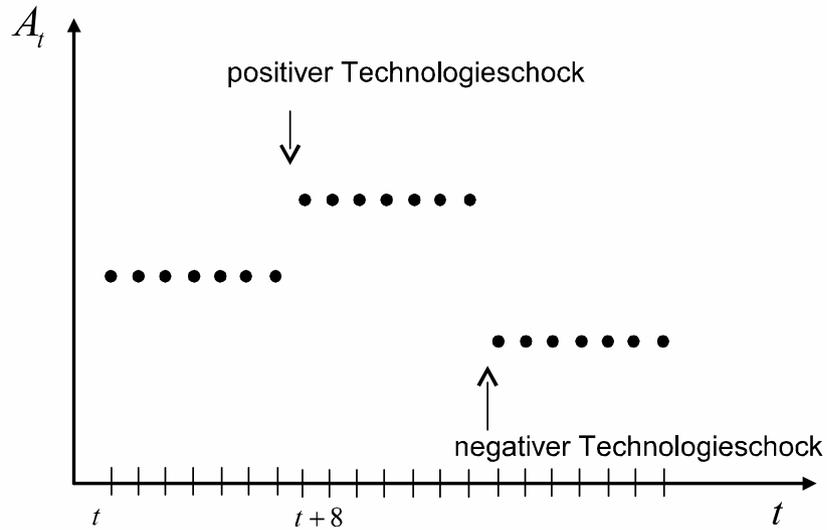
## 6.2 Das Modell

- Die Grundstruktur
  - Wir betrachten eine Ökonomie im allgemeinen Gleichgewicht
  - Struktur der Ökonomie ist wie im Solow Wachstumsmodell
  - Es gibt also
  - Wesentlicher Unterschied:
  - In der ersten Periode arbeiten Individuen, in der zweiten sind sie im Ruhestand (Samuelson, 1958, Weil, 2008)
  - Junge und alte Generationen leben gleichzeitig:



**Abbildung 20** *Junge und alte Generationen leben gleichzeitig im Modell überlappender Generationen*

- Die Darstellung von technologischen Schocks
  - Die totale Faktorproduktivität ändert ihren Wert
  - Sowohl der Zeitpunkt der Änderung, als auch die Höhe der Änderung ist
  - Alle Änderungen kommen für Haushalte
  - Wesentliche theoretische Annahme! Haushalte glauben, in einer deterministischen Welt zu leben. Damit ist keine
  - Vollständigere Analyse siehe Makro II
  - Modell siehe Wälde (2012, Kapitel 2.4)



**Abbildung 21** *Beispiel eines positiven und eines negativen Technologieschocks (z.B. in einer Cobb-Douglas Produktionsfunktion)*

- Die Firmen

$$Y_t = A_t K_t^\alpha L^{1-\alpha}$$

- Preisnehmer auf
- Notation wie vorher – Kapitalbestand  $K_t$  und (neu) totale Faktorproduktivität  $A_t$  sind flexibel

- Generation  $t$

- Jede Periode wird eine Generation der
- Zielfunktion

$$U_t = \gamma \ln c_t^y + (1 - \gamma) \ln c_{t+1}^o$$

- $\gamma$ :
- $c_t^y, c_{t+1}^o$ :
- $\ln$ : natürlicher Logarithmus, eine mögliche Spezifikation für konkave Nutzenfunktion (vgl. Tutorium)

- Generation  $t$

- Budgetrestriktionen

$$w_t^L = c_t^y + s_t^y$$
$$c_{t+1}^o = (1 + r_{t+1}) s_t^y$$

- $w_t^L$ :

- $s_t^y$ :

- $r_{t+1}$ :

- Was sind die Einheiten der Variablen in diesen Restriktionen?

- Entwicklung Kapitalbestand

- Kapitalbestandsentwicklung

$$K_{t+1} = (1 - \delta) K_t + I_t$$

- $\delta$ :

- $I_t$ :

- Vergleiche  $\dot{K}(t) = I(t) - \delta K(t)$  mit  $K_{t+1} = (1 - \delta) K_t + I_t$  (ersetze  $\dot{K}$  durch  $K_{t+1} - K_t$ )

- Gütermarktgleichgewicht

$$Y_t = C_t + I_t$$

- $C_t$ :

- Aggregierter Konsum gleicht dem Konsum der

$$C_t = Lc_t^y + Lc_t^o$$

- Erinnerung: in jeder Periode werden  $L$  Individuen geboren (und sterben  $L$  Individuen)

- Jede Generation hat also

## 6.3 Optimales Verhalten

- Die Firmen
  - Gewinnmaximierer gegeben Gewinnfunktion

$$\pi_t = Y_t - w_t^K K_t - w_t^L L$$

- Beachte: Gewinne und Preise sind als

$$\pi_t \equiv \frac{\pi_t^{\text{nominal}}}{p_t}, w_t^K \equiv \frac{w_t^{K,\text{nominal}}}{p_t}, w_t^L \equiv \frac{w_t^{L,\text{nominal}}}{p_t}$$

- Grenzproduktivität entspricht

$$\frac{\partial Y(K_t, L)}{\partial K_t} = w_t^K, \quad \frac{\partial Y(K_t, L)}{\partial L} = w_t^L$$

- Haushalte

- Optimales Konsum- und Sparverhalten in erster Periode  $t$  (siehe Tutorium)

$$c_t^y = \gamma w_t^L$$

$$s_t = (1 - \gamma) w_t^L$$

- Resultierender Konsum in Periode  $t + 1$

$$c_{t+1}^o = (1 - \gamma) (1 + r_{t+1}) w_t^L$$

## 6.4 Aggregiertes Gleichgewicht

### 6.4.1 Gleichgewichte auf Arbeits-, Kapital- und Gütermärkten

- Gleichgewicht auf dem Arbeitsmarkt

- Die Arbeitsnachfrage ist bestimmt durch  $w_t^L = \frac{\partial Y(K_t, L)}{\partial L}$  und folgt aus der
- Das Arbeitsangebot  $L^S$  ist lohninvariant (und auch ansonsten fest)
- Es ergibt sich ein markträumender Reallohn

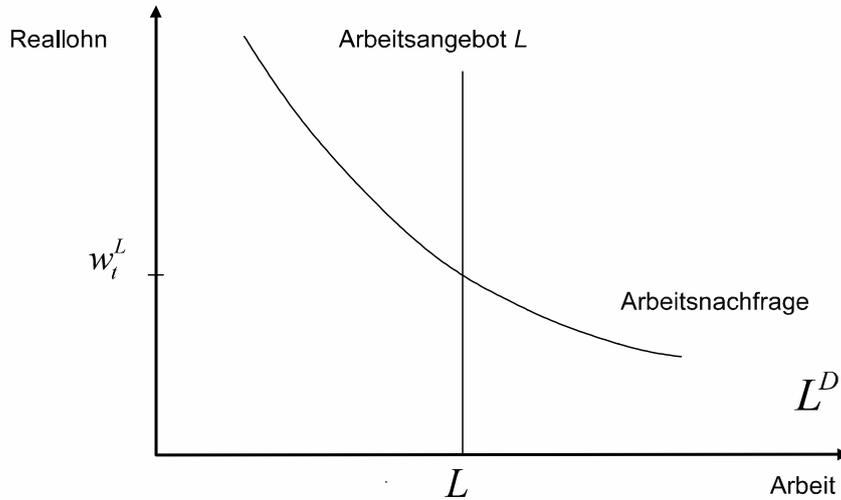
$$w_t^L = \frac{\partial Y(K_t, L^S)}{\partial L^S}$$

- Zur Vereinfachung der Notation schreiben wir

$$w_t^L = \frac{\partial Y(K_t, L)}{\partial L}$$

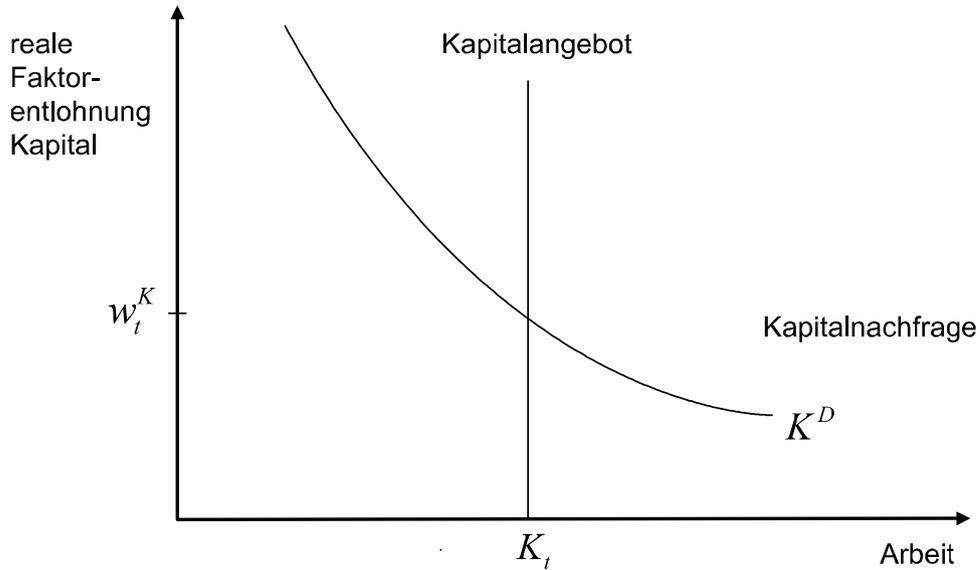
wobei mit  $L$  das feste Arbeitsangebot  $L^S$  gemeint ist

- Diese Gleichung bestimmt



**Abbildung 22** Arbeitsmarktgleichgewicht im Zeitpunkt  $t$  mit realem Lohn  $w_t^L$

- Gleichgewicht auf dem Kapitalmarkt



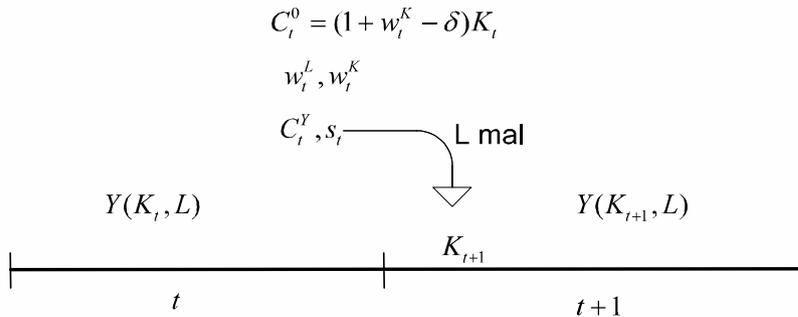
**Abbildung 23** Gleichgewichtige Kapitalentlohnung  $w_t^K$  zum Zeitpunkt  $t$  bei Kapitalangebot  $K_t$

## 6.4.2 Reduzierte Form

- Was ist eine reduzierte Form?
  - Das Gleichgewicht einer Ökonomie wird immer durch eine gewissen Anzahl von – sagen wir  $n$  – Gleichungen beschrieben. Diese  $n$  Gleichungen bestimmen (in Abhängigkeit von exogenen Paramtern) im Idealfall
  - Idealerweise ist  $n$  sehr klein (1 bis 3 Gleichungen), d.h. das Gleichgewicht kann
  - Die reduzierte Form ist dann die minimale Anzahl an Gleichungen, die das Gleichgewicht beschreibt
  - Ist die reduzierte Form gelöst, dann können alle anderen endogenen Variablen bestimmt werden
- Die reduzierte Form hier erhalten wir durch die ESA Methode (Einsetzen, Schütteln und Auflösen). Wir bekommen (siehe Wälde, 2012, Kapitel 2.4 oder Makro II) zunächst

$$K_{t+1} = s_t L$$

- Was sagt uns die Gleichung  $K_{t+1} = s_t L$  intuitiv?
  - Ausschließlich die Jungen in  $t$  bestimmen den
  - Wieso? Die Alten in  $t$  verkonsumieren ihr gesamtes Ersparnis auf, so dass
  - Die Ersparnis der Jungen in  $t$  fällt erst am Ende von  $t$  an, so dass diese Ersparnis für



**Abbildung 24** Zeitliche Abfolge im Zweiperiodenmodell

- Berechnen der Ersparnis  $s_t$  (siehe Tutorium) ergibt Bewegungsgleichung für den Kapitalbestand

$$K_{t+1} = (1 - \gamma)(1 - \alpha)AK_t^\alpha L^{1-\alpha}.$$

Dies ist unsere reduzierte Form, die hier aus genau einer Gleichung ( $n = 1$ ) besteht, die eine Variable bestimmt

- Kapitalbestand wird beschrieben durch eine eindimensionale nicht-lineare Differenzgleichung
  - Differenzgleichung:
  - Nicht-linear:
  - eindimensional:
- Glücksfall für dynamische Analyse (sehr einfach)

## 6.5 Eigenschaften des Gleichgewichts

### 6.5.1 Entwicklung des Kapitalbestandes

- Langfristiges Gleichgewicht

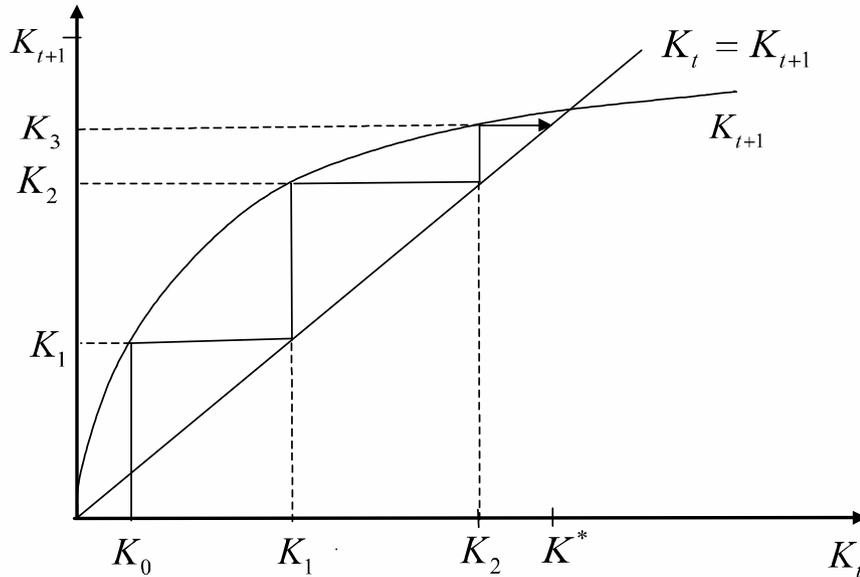
- Im stationären Gleichgewicht gilt per Definition  $K_t = K_{t+1} = K^*$ . Dies ist erfüllt für (siehe Tutorium)

$$\frac{K^*}{L} = [(1 - \gamma)(1 - \alpha)A]^{\frac{1}{1-\alpha}}$$

- Alle anderen Variablen sind ebenfalls konstant
  - Diese sind: Konsum, Faktorentlohnung, Investition, Verschleiß
- Sind alle Länder langfristig gleich reich?
    -
  - Welcher Parameter bestimmt die Zeitpräferenzrate und damit das optimale Sparverhalten?
    - 
    -

- Anpassungspfad des Kapitalbestands

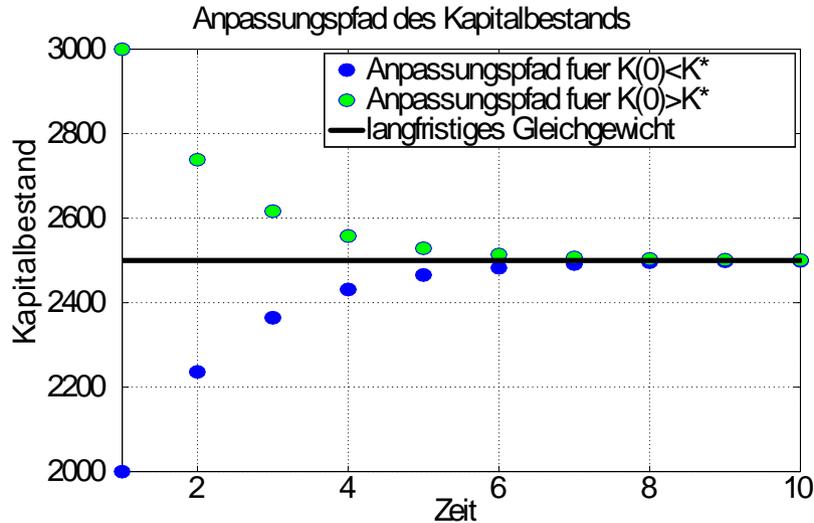
$$K_{t+1} = (1 - \gamma)(1 - \alpha)AK_t^\alpha L^{1-\alpha}$$



**Abbildung 25** Phasendiagrammdarstellung der Anpassung des Kapitalbestands im Modell mit überlappenden Generationen

- Die Konstruktion eines Phasendiagramms
  - Der aktuelle Wert der Variable (hier  $K_t$ ) wird auf die horizontale Achse aufgetragen
  - Der Wert in der nächsten Periode (hier  $K_{t+1}$ ) auf die vertikale Achse
  - Die  $45^\circ$  Linie ( $K_t = K_{t+1}$ ) erlaubt, Werte aus  $t + 1$  auf die horizontale Achse zu übertragen
  - Der Wert in der nächsten Periode wird durch den Graphen für  $K_{t+1}$  dargestellt
- Ausgehend vom anfänglichen (exogenen) Kapitalbestand  $K_0$  sehen wir also die Entwicklung des Kapitalbestandes über die Zeit
  - Für das angenommene  $K_0$  steigt der Kapitalbestand von Periode zu Periode
  - Der Kapitalbestand ist nach oben beschränkt durch  $K^*$

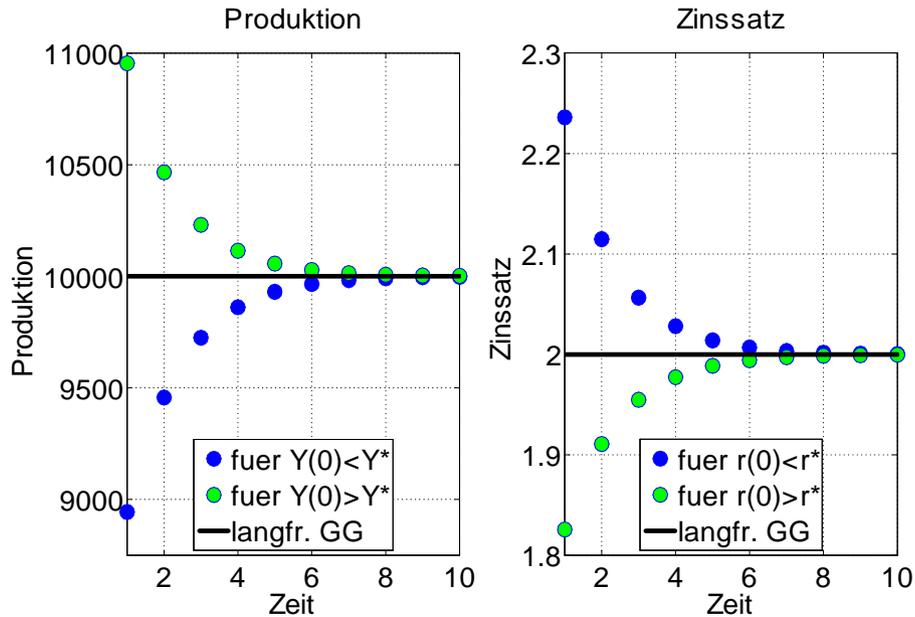
- Die zeitliche Anpassung des Kapitalbestandes
  - Bisher haben wir die Dynamik von Kapital im  $(K_t, K_{t+1})$  Raum betrachtet
  - Nun betrachten wir die Entwicklung über die Zeit



**Abbildung 26** Die Anpassungsdynamik zum langfristigen Gleichgewicht für zwei anfängliche Kapitalbestände

- Die horizontale Achse zeigt nur die Zeit gemessen in z.B. Quartalen eines Jahres
- Die vertikale Achse zeigt den Kapitalbestand
- Es werden nun zwei mögliche Startwerte betrachtet – die Anpassung zum langfristigen Gleichgewicht ist für beide Anfangswerte monoton
- Die Anpassung der Produktion, des Konsums und der Investition haben eine ähnliche Gestalt

## 6.5.2 Die Entwicklung der anderen Variablen



**Abbildung 27** Entwicklung des Bruttonsozialprodukts und des Zinssatzes für  $K_0 < K^*$  (blau) und  $K_0 > K^*$  (grün)

## 6.6 Fazit: Wie können Konjunkturzyklen verstanden werden?

### 6.6.1 Die Stärke von positiven und negativen Technologieschocks

- Per Konstruktion des Modells sind Konjunkturzyklen die Effekte von positiven oder negativen Technologieschocks
- Positive Technologieschocks (Dampfmaschinen, Eisenbahn, ..., die PCs, das Internet ...) sind selten so unmittelbar, dass sie zu abrupten Änderungen der Produktion führen
- Negative “Technologieschocks” in Form von Änderungen von Ölpreisen waren historisch aber schon mindestens zwei Mal für größere Rezessionen verantwortlich

## 6.6.2 Ein negativer Technologieschock durch Ölpreisschocks

[zum Nachlesen, nicht für die Vorlesung, nicht für die Klausur]

- Betrachten wir nun eine Technologie, die Zwischengüter verwendet, hier Öl

$$Y_t = AK_t^\alpha O_t^\beta L^{1-\alpha-\beta}$$

- Die Notation ist wie vorher, nun aber eben  $O_t$  die Menge an Öl zum Zeitpunkt  $t$
- Die Gewinne der Firma sind

$$\pi = Y_t - w_t^K K_t - w_t^L L_t - q_t O_t$$

- $q_t$ : Preis von Öl
- Damit ergeben sich die üblichen Bedingungen erster Ordnung (siehe Tutorium) plus

$$\frac{\partial Y_t}{\partial O_t} = q_t$$

Der Faktoreinsatz von Öl wird so lange erhöht, bis die Grenzproduktivität von Öl dem Preis (in Einheiten von  $Y_t$ ) entspricht

- Mit diesen Bedingungen erster Ordnung lässt sich die Technologie als Funktion des Ölpreises ausdrücken (mit weiterhin konstanten Skalenerträgen in  $K_t$  und  $L_t$ , vgl. indirekte Nutzenfunktion, siehe Tutorium)

$$Y_t = B_t K_t^{\frac{\alpha}{1-\beta}} L_t^{\frac{1-\alpha-\beta}{1-\beta}}$$

$$B_t = \left( \frac{\beta}{q_t} \right)^{\frac{\beta}{1-\beta}} A^{\frac{1}{1-\beta}}$$

- Ergebnis: Anstieg des Ölpreises  $q_t$  ist (qualitativ) äquivalent zu negativem Technologieschock für  $B_t$

- Bestimmung des Bruttoinlandprodukts bei Zwischengütern
  - Bisher hatten wir unsere Produktionsmenge  $Y_t$  im Modell immer mit dem Bruttoinlandsprodukt eines Landes gleichgesetzt
  - Dies ist bei Verwendung von Zwischengütern nicht mehr so offensichtlich
  - Ein Abgleich ist möglich bei Verwendung der Definitionen des Statistischen Bundesamtes  
(<https://www.destatis.de/DE/Meta/AbisZ/BIP.html>)
  - Wir nehmen an, Öl wird im Ausland produziert

Statistisches Bundesamt	Modell
Produktionswert	$Y_t$
– Vorleistungen	$-q_t O_t$
= Bruttowertschöpfung	$= Y_t - q_t O_t$
+ Gütersteuern abzüglich -subventionen	+0
= Bruttoinlandsprodukt	$= Y_t - q_t O_t$

**Tabelle 2** *Empirische Definitionen und Modellgrößen*

- Vergleiche weiter unten Tabelle 3 zum Fall mit Gütersteuern

### 6.6.3 Illustration von Technologieschocks

- Positiver Technologieschock

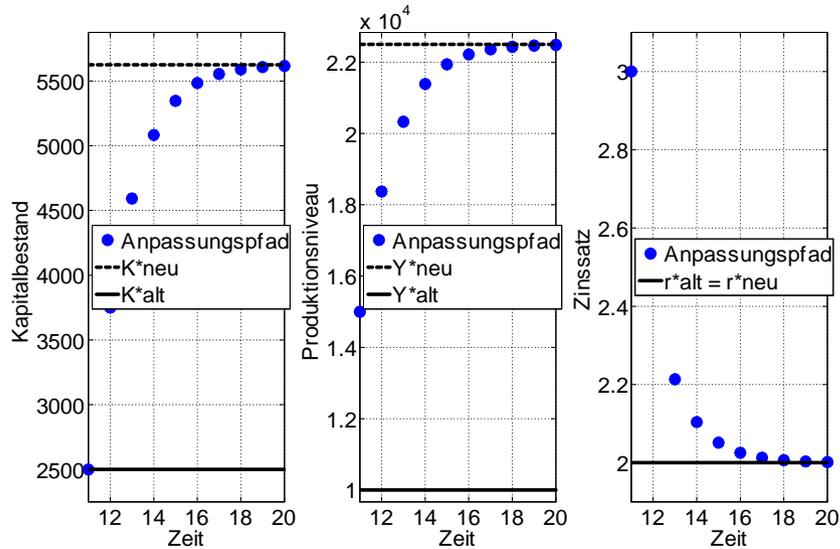
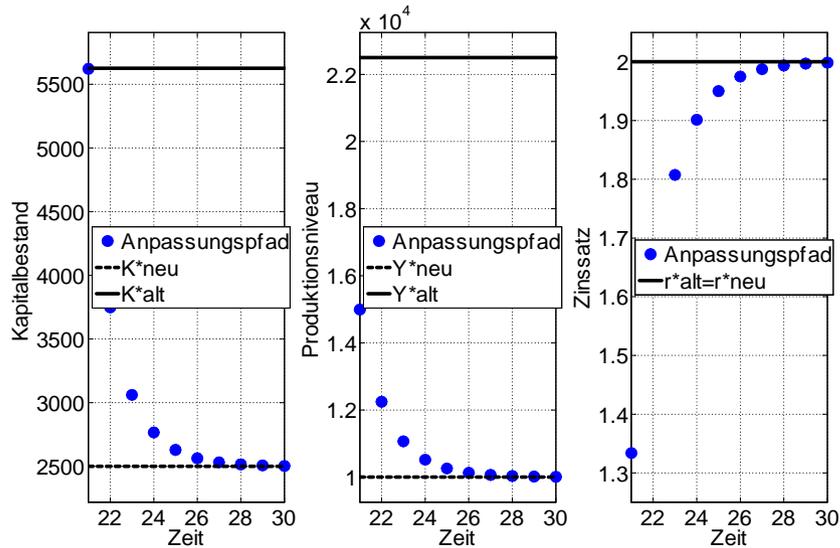


Abbildung 28 Die Anpassung an das langfristige Gleichgewicht nach einem positiven Technologieschock

- Was sagt uns diese Abbildung?
  - Das langfristige Gleichgewichtsniveau für den Kapitalbestand *vor* dem positiven Technologieschock liegt bei
  - Das langfristige Gleichgewichtsniveau für den Kapitalbestand *nach* dem positiven Technologieschock liegt bei
  - Die blauen Punkte zeigen den Kapitalbestand für
  - Das BIP steigt ebenfalls graduell an
  - Der Zinssatz sinkt nach einem positiven Technologieschock, da

- Negativer Technologieschock



**Abbildung 29** Die Entwicklung des Kapitalbestands  $K_t$ , der Produktion  $Y_t$  und des Zinssatzes  $r_t$  nach einem negativen Ölpreisschock

#### 6.6.4 Viele Technologieschocks ergeben zyklische Komponenten

- Fügt man viele positive und negative Technologieschocks aneinander, bekommt man zyklische Komponenten wie in den Abbildungen 16 und 18
- Technologieschocks stellen also eine *qualitative* Erklärung für Konjunkturzyklen bereit
- Nächste Frage (aktuelle Forschung): Wie gut können Technologieschocks Konjunkturzyklen *quantitativ* erklären?
- Siehe fortgeschrittene Veranstaltungen/ Promotionsstudium