

Vosgerau, Hans-Jürgen

Working Paper

Neoklassische Wachstumstheorie

Diskussionsbeiträge, No. 116

Provided in Cooperation with:

Department of Economics, University of Konstanz

Suggested Citation: Vosgerau, Hans-Jürgen (1978) : Neoklassische Wachstumstheorie, Diskussionsbeiträge, No. 116, Universität Konstanz, Fachbereich Wirtschaftswissenschaft und Statistik, Konstanz

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/68868>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

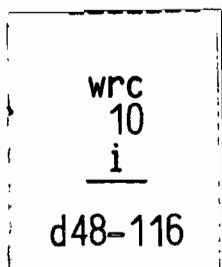
FACHBEREICH
WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFT UND STATISTIK
UNIVERSITÄT KONSTANZ

Neoklassische Wachstumstheorie

Hans-Jürgen Vosgerau

Nr. 116

DISKUSSIONSBEITRÄGE



D-7750 Konstanz
Postfach 7733

320

Neoklassische Wachstumstheorie¹⁾*

^{100*}
Hans-Jürgen Vosgerau

Nr. 116

425

Dezember 1978

451

Diskussionsbeiträge des Fachbereichs
Wirtschaftswissenschaft und Statistik
der Universität Konstanz ; 116

501

-) * ~~Dieser Beitrag~~ ⁵⁰¹ erscheint ~~in Kürze~~ als Artikel zum Stichwort "Wachstumstheorie II: neoklassische" im Handwörterbuch der Wirtschaftswissenschaft¹⁾ Der Verfasser ist dankbar für Kritik, die bei der ersten Korrektur noch berücksichtigt werden kann.

Beitrag Wachstumstheorie II: neoklassische

Blatt: 1

Verfasser: Hans-Jürgen Vosgerau

Umfang:

Seiten:

		54 Anschläge
Zeilen 1	I. Einführung und Überblick	
2	A. Abgrenzungen und Einordnung in die Wirtschaftstheorie	
3	B. Fragestellungen und Voraussetzungen	
4	C. Vorgehensweisen und Darstellungsarten	
5	D. Gliederungsmöglichkeiten	
6	II. Das Grundmodell der neoklassischen Wachstumstheorie	
7	A. Voraussetzungen und Annahmen	
8	B. Pfade mit konstanten Wachstumsraten	
9	("steady states" bzw. "golden ages")	
10	C. Zeitpfade der Anpassung an den steady state	
11	D. Eigenschaften von steady states (komparative Gleichgewichtsdynamik)	
12	III. Varianten neoklassischer Wachstumstheorie: Ergänzungen, Erweiterungen und Modifizierungen des Grundmodells	
13	A. Verschiedene Sparhypothesen	
14	B. Endogenes Wachstum von Bevölkerung und Arbeitskraft	
15	C. Varianten neoklassischer Produktionsfunktionen	
16	und ihrer Veränderungen; technischer Fortschritt	
17	1. Substituierbarkeit	
18	2. Skalenerträge	
19	3. Verschleiß und Abschreibung	
20	4. Jahrgangs-Modelle	
21	D. Unvermehrbarere Produktionsfaktoren	
22	E. Monetäre Wachstumsmodelle	
23	F. Zwei-Sektoren-Wachstumsmodelle und Erweiterungen	
24	G. Normative Wachstumsmodelle	
25		

		54 Anschläge
Zeilen	<p>1 I. Einführung und Überblick =====</p> <p>2 A. <u>Abgrenzungen und Einordnung in die Wirtschaftstheorie</u></p> <p>3 Während neoklassische Statik als Synthese objektiver</p> <p>4 und subjektiver Wertlehre mikroökonomisch angelegt</p> <p>5 ist, und zwar einerseits seit Léon Walras als Total-</p> <p>6 analyse, andererseits wie bei Alfred Marshall partial-</p> <p>7 analytisch, ist die "neoklassische <u>Wachstumstheorie</u>"</p> <p>8 (nWt) aggregierte, d.h. makroökonomische Totalanalyse.</p> <p>9 Insofern ist sie ohne das Fundament der (Keynes'schen)</p> <p>10 Einkommens- und Kreislauftheorie schwer vorstellbar.</p> <p>11 Tatsächlich ist sie in Opposition zu der aus der Keynes'-</p> <p>12 schen Beschäftigungstheorie entstandenen postkeynesi-</p> <p>13 anischen Wachstumstheorie entwickelt worden, mit der</p> <p>14 sie die Charakteristika makrodynamischer Totalanalyse</p> <p>15 gemeinsam hat. Als unterscheidende Merkmale zwischen</p> <p>16 diesen beiden Varianten der Wachstumstheorie werden</p> <p>17 häufig genannt (1) die Annahme kontinuierlicher <u>Faktor-</u></p> <p>18 <u>substituierbarkeit</u> in der nWt, gegenüber zumindest</p> <p>19 in einem Zeitpunkt behaupteter Limitationalität der</p> <p>20 Produktionsfaktoren bei Postkeynesianern sowie (2)</p> <p>21 eine stärkere und rascher wirksam werdende <u>Tendenz</u></p> <p>22 <u>zum Gleichgewicht</u> auf den wichtigsten (aggregierten)</p> <p>23 Märkten, woraus sich (3) ein höherer Grad an <u>Stabili-</u></p> <p>24 <u>tät</u> des in aller Regel im Vordergrund der Betrachtung</p> <p>25 stehenden privaten Sektors der im übrigen meist als</p>	

		54 Anschläge
Zeilen 1	geschlossen und staatlos unterstellten Volkswirtschaft	
2	ergibt. Da die drei genannten Charakteristika aufs	
3	engste miteinander verwoben sind und sich im Grunde	
4	auf unterschiedliche Annahmen über Art und Geschwindig-	
5	keit der Reaktionen auf Ungleichgewichte in den wichtig-	
6	sten Märkten und ihre gegenseitigen Rückwirkungen re-	
7	duzieren lassen, kann man als criterium distinctionis	
8	auch formulieren: Im Unterschied zur postkeynesianischen	
9	betrachtet die neoklassische Wachstumstheorie vor-	
10	wiegend so lange (Teil-) Zeiträume, daß die Anpassungs-	
11	(insbesondere Multiplikator-) prozesse auf den wichti-	
12	gen Märkten der Volkswirtschaft bereits als abge-	
13	schlossen angesehen werden können. Unterstellt wird	
14	dabei - und das ist nicht unproblematisch - daß	
15	während der Anpassungsprozesse keine Einflüsse von den	
16	jeweils ungleichgewichtigen auf die anderen Märkte	
17	ausgehen (spill-overs), welche den Ablauf des Gesamt-	
18	prozesses, z.B. in Richtung auf Instabilität hin,	
19	verändern könnten.	
20	<u>B. Fragestellungen und Voraussetzungen</u>	
21	Die zentrale Fragestellung der nWt läßt sich folgender-	
22	maßen formulieren: Sind entwickelte, im wesentlichen	
23	marktwirtschaftlich organisierte Industrielandschaften	
24	von jenem Typ, der in der zweiten Hälfte des zwanzig-	
25	sten Jahrhunderts vorherrscht, fortdauernden, einiger-	

Beitrag Wachstumstheorie II: neoklassische

Blatt: 4

Verfasser: Hans-Jürgen Vosgerau

Umfang:

Seiten:

Zeilen	1	<p>maßen stetigen Wirtschaftswachstums fähig ? Die Antwort, welche die neoklassische Wachstumstheorie anbietet, ist im wesentlichen positiv, wobei freilich eine Reihe von Voraussetzungen zu berücksichtigen ist, deren Bedeutung nicht immer klar genug erkannt wurde. Die wichtigsten dieser Voraussetzungen sind die folgenden:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wachstumshemmende Wirkungen unvermehrbarer Produktionsfaktoren können durch raschere Zunahme anderer Faktoren, insbesondere durch technischen Fortschritt, kompensiert werden. 2. Die Substituierbarkeit zwischen rasch, langsam oder nicht wachsenden Faktoren ist genügend groß und genügend schnell realisierbar. 3. Auch die Umstrukturierungen infolge von Veränderungen der Nachfrage, welche bei raschem Einkommenswachstum unausweichlich sind, sind ohne größere Schwierigkeiten durchführbar. 4. Die vorstehend genannten Bedingungen lassen sich auch formulieren als die Forderung nach hinreichender Geschwindigkeit der Anpassung an das Gleichgewicht auf den Märkten der Volkswirtschaft. Eine besondere Rolle spielt dabei die unterstellte Erfüllung der Bedingung genügend rasch erreichbaren Gleichgewichts zwischen Investieren und Sparen auf dem aggregierten 	54 Anschläge
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		
	8		
	9		
	10		
	11		
	12		
	13		
	14		
	15		
	16		
	17		
	18		
	19		
	20		
	21		
	22		
	23		
	24		
	25		

		54 Anschläge
Zeilen	<p>1 Gütermarkt. Sie wird durch Hinweis auf den Zins-</p> <p>2 mechanismus und /oder durch Vertrauen auf die Wirksam-</p> <p>3 keit der Globalsteuerung gerechtfertigt.</p> <p>4 5. Eine weitere Voraussetzung für die Gültigkeit der</p> <p>5 Ergebnisse der neoklassischen Wachstumstheorie führt</p> <p>6 an die Grenzen der üblicherweise als ökonomisch be-</p> <p>7 zeichneten Analyse. In aller Regel wird nämlich unter-</p> <p>8 stellt, daß die Veränderungen von Verhaltensweisen und</p> <p>9 Rahmenbedingungen (Wirtschaftsordnung), welche bei</p> <p>10 starkem und fortdauernden Wirtschaftswachstum kaum</p> <p>11 auszuschließen sind, diesen Prozeß des Wachstums selbst</p> <p>12 nicht qualitativ verändern.</p> <p>13 <u>C. Vorgehensweisen und Darstellungsarten</u></p> <p>14 1. Methodische Grundlagen</p> <p>15 Das neoklassische Fundament und der Gleichgewichts-</p> <p>16 charakter der nWt werden besonders deutlich, wenn man</p> <p>17 sie explizit auf der Basis eines walrasianischen</p> <p>18 Gleichgewichtssystems errichtet. In einem solchen</p> <p>19 System werden in der Regel vollkommene, atomistische</p> <p>20 Märkte, gegebene Präferenzstrukturen der nutzen-</p> <p>21 maximierenden Haushalte, gegebene Technologie der</p> <p>22 gewinnmaximierenden Unternehmungen und vorgegebene</p> <p>23 Faktormengenbestände unterstellt. Die frei beweglichen</p> <p>24 Preise auf allen Märkten stellen sich im stabilen</p> <p>25 Gleichgewicht auf eine solche Höhe ein, daß die Pläne</p>	

HANDWÖRTERBUCH DER WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFT (HdWW)

Im gemeinsamen Verlage von Gustav Fischer · J. C. B. Mohr (Paul Siebek) · Vandenhoeck & Ruprecht

Beitrag Wachstumstheorie II: neoklassische

Blatt: 6

Verfasser: Hans-Jürgen Vosgerau

Umfang:

Seiten:

Zeilen		54 Anschläge
1	aller Haushalte bezüglich der angebotenen Arbeits- und	
2	nachgefragten Konsumgütermengen mit den Plänen der	
3	Unternehmungen hinsichtlich der angebotenen Konsum-	
4	gütermengen und der nachgefragten Arbeitsmengen kompa-	
5	tibel sind, so daß sämtliche Märkte geräumt werden.	
6	In einem solchen Gleichgewicht lassen sich die Mengen	
7	der produzierten und ausgetauschten Güter in Abhängig-	
8	keit von den Mengen der gegebenen Produktionsfaktoren	
9	ausdrücken. Gewisse Modifizierungen, die infolge von	
10	Abweichungen von den Marktformen vollkommener atomi-	
11	stischer Konkurrenz notwendig werden, lassen sich be-	
12	rücksichtigen.	
13	Wachstum läßt sich nun darstellen als eine Abfolge der-	
14	artiger Gleichgewichtszustände, die sich untereinander	
15	durch die Faktormengen unterscheiden. Die Verknüpfung	
16	der jeweiligen Gleichgewichtszustände untereinander	
17	erfolgt in der Weise, daß ein Teil der produzierten	
18	und abgesetzten Güter nicht zum Konsum, sondern zur	
19	Vermehrung der Faktorbestände verwendet wird. Auf	
20	diese Weise wird das Faktorwachstum und damit das	
21	Wachstum auch der Gütermengen endogen erklärt. Üblicher-	
22	weise werden neben den endogen erklärten Faktormengen	
23	auch gewisse Faktormengen - meistens Arbeitskraft -	
24	exogen, d.h. hier zeitabhängig eingeführt.	
25	Gewisse Schwierigkeiten ergeben sich dabei daraus, daß	

Bitte beachten: 4 Manuskriptseiten (je 25 Zeilen mit 54 Anschlägen) ergeben 1 zweiseitige Druckseite. Überschreitungen der Markierung bitte mit anderen Zeilen ausgleichen. Zeilenabstand 2fach, wie Zählung am linken Rand. -- Literaturverzeichnisse werden in einem kleineren Schriftgrad gesetzt. Diese Texte bitte mit 61 Anschlägen pro Zeile schreiben.

Zeilen

54 Anschläge

1 in der erweiterten Modellfassung zu den Konsumgütern
 2 auch Kapital- oder Produktionsgüter hinzukommen, deren
 3 Mengen und Preise im stationären Gleichgewicht nicht
 4 analog zu jenen der Konsumgüter bestimmt werden können;
 5 insbesondere die Preise müssen aus den in der Zukunft
 6 erwarteten Erträgen abgeleitet werden. Darauf ist
 7 später noch zurückzukommen.

8 Praktikabel wird das Verfahren, Wachstumstheorie als
 9 eine Abfolge stationärer Gleichgewichtszustände aufzu-
 10 bauen, erst durch Aggregation und damit rigorose Be-
 11 schränkung der Anzahl der Variablen. Damit erhält man
 12 in der einfachsten Version - eine funktionale Ver-
 13 knüpfung zwischen den Faktoraggregaten, z.B. Kapital
 14 und Arbeit, und dem Sozialprodukt als Aggregat der
 15 Produktmengen. Obwohl diese Funktion meist als
 16 "makroökonomische Produktionsfunktion" bezeichnet wird,
 17 ist es nach dem Gesagten offenkundig, daß sie wesent-
 18 lich mehr als nur technologische Zusammenhänge be-
 19 schreibt. Mit der Aggregation stellt sich ein zusätz-
 20 liches Problem. Die notwendig unterstellte Struktur-
 21 Konstanz der Makroaggregate steht nämlich in Wider-
 22 spruch zu den aus früher genannten Gründen zu erwarten-
 23 den Strukturveränderungen infolge von Wandlungen der
 24 Nachfragestruktur, der Technologie und der Faktoren-
 25 mengen-Proportionen. Je längerfristig die Analyse ist,

		54 Anschläge
Zeilen	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
	8	
	9	
	10	
	11	
	12	
	13	
	14	
	15	
	16	
	17	
	18	
	19	
	20	
	21	
	22	
	23	
	24	
	25	

Zeilen

1

2. Verschiedene Darstellungsarten

2

In ihrer entwickelten Form ist die neo-klassische Wachstumstheorie durchweg mathematisch formuliert. Da es sich um dynamische Vorgänge handelt, in denen Strömungsgrößen und Bestandsgrößen miteinander verknüpft werden, hat man die Wahl der Darstellung mit Hilfe von Differenzen und Differenzgleichungen oder aber mittels Differentialen und Differentialgleichungen.

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

Da der Unterschied zwischen den beiden Darstellungsarten ökonomisch keine wesentliche Bedeutung hat, beschränken wir uns hier der Einheitlichkeit wegen auf Differentiale und Differentialgleichungen. Die damit unterstellte Kontinuität und Stetigkeit der zugrundegelegten Funktionen "paßt" auch am besten zu den typisch neoklassischen Annahmen.

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

Das für große Teile der neoklassischen Wachstumstheorie übliche Vorgehen besteht darin, daß die Differentialgleichungen bzw. Differentialgleichungssysteme zunächst für konstante Wachstumsraten gelöst werden. Die sich derart ergebenden logarithmisch-linearen Wachstumspfade werden in der Regel als "steady states", auch "golden ages" bezeichnet. Es sind Zustände stetigen, d.h. mit konstanter relativer Wachstumsrate erfolgenden Wirtschaftswachstums. Die Analyse von derartigen steady states und der Vergleich verschiedener steady

		54 Anschläge
Zeilen 1	states nimmt großen Raum innerhalb der neoklassischen	
2	Wachstumstheorie ein. Freilich darf neben der Prüfung	
3	der Existenz und Eindeutigkeit von steady states die	
4	Untersuchung ihrer Stabilität bzw. Instabilität nicht	
5	übersehen werden. Sie wird häufig mit Hilfe von	
6	Phasendiagrammen veranschaulicht.	
7	Schließlich kommt hinzu die explizite Beschreibung von	
8	Anpassungsvorgängen an den steady state. Sie ergeben	
9	sich aus den vollständigen Lösungen der betreffenden	
10	Differentialgleichungen bzw. Differentialgleichungs-	
11	systeme, welche freilich geschlossen und explizit	
12	nur in Grenzen möglich sind. Darüberhinaus sind	
13	numerische Lösungen und Simulationen mit Hilfe von	
14	elektronischen Rechenmaschinen möglich.	
15	Zur Vermeidung von Mißverständnissen soll noch ein-	
16	mal klargestellt werden, daß auch die Prozesse der An-	
17	passung an Pfade stetigen Wachstums ("steady states") in	
18	dem Sinne gleichgewichtig sind, als alle (aggregierten)	
19	Märkte jederzeit als geräumt unterstellt werden. Auf	
20	die hier liegenden Probleme ist später noch einmal	
21	einzugehen.	
22	<u>D. Gliederungsmöglichkeiten</u>	
23	Da eine voll systematische Gliederung der Fülle neo-	
24	klassischer Wachstumsmodelle weder besonders interes-	
25	sant, noch auf dem verfügbaren Raum durchführbar wäre,	

Zeilen		54 Anschläge
1	beschränken wir uns auf eine Auflistung der wichtigsten	
2	denkbaren Gliederungskriterien, welche dann in einer	
3	bestimmten Kombination Grundlage der späteren Darstel-	
4	lung werden. Neoklassische Wachstumsmodelle lassen sich	
5	nach folgenden Gesichtspunkten klassifizieren:	
6	1. Nach der Berücksichtigung bzw. Ausklammerung von Geld	
7	und Wertpapieren in reale, güterwirtschaftliche Modelle	
8	und monetäre Modelle.	
9	2. Nach Art und Anzahl der Produktionsfaktoren, wobei	
10	die Faktoren in sachlicher und zeitlicher Hinsicht dis-	
11	aggregierbar sind.	
12	3. Nach der Anzahl der Produkte in Ein-Sektor-, Zwei-	
13	Sektoren-, Viel-Sektoren-Modelle.	
14	4. Nach Art der vertikalen Integration in Modelle,	
15	welche nur Faktoren und Produkte kennen, und solche, die	
16	auch Zwischenprodukte berücksichtigen (meist lineare	
17	Modelle).	
18	5. Nach der Art der unterstellten Technologie, insbeson-	
19	dere hinsichtlich der Substitutionselastizität der Fak-	
20	toren, der Skalenertragseigenschaften und hinsichtlich	
21	der Berücksichtigung verschiedener Arten des technischen	
22	Fortschritts.	
23	6. Nach den Hypothesen über das Wachstum der Produktions-	
24	faktoren: exogene oder endogene Erklärung.	
25	7. Nach der Art der zugrundegelegten Verhaltenshypothesen,	

Zeilen	1	z.B. verschiedene Konsum-, Spar- und Investitions-	54 Anschläge
	2	funktionen.	
	3	8. Nach der Geschwindigkeit der Anpassung auf den ver-	
	4	schiedenen Märkten.	
	5	9. Nach der Berücksichtigung regionaler Aspekte in Mo-	
	6	delle einer geschlossenen Volkswirtschaft, Zwei-Länder-	
	7	Modelle und Drei- und Mehr-Länder-Modelle.	
	8	10. Nach Art und Rolle der berücksichtigten Akteure	
	9	(private, öffentliche) in Modelle mit und ohne Staat.	
	10	11. Nach der Zielsetzung in Erklärungsmodelle und nor-	
	11	mative Modelle; zu den letzteren gehören die Modelle des	
	12	optimalen Wachstums.	
	13	Die folgende Darstellung geht von dem einfachsten als	
	14	"neoklassisches Grundmodell" bezeichneten Modell einer	
	15	Zwei-Faktoren - Ein-Sektor-Güterwirtschaft ohne Staat	
	16	und Außenhandel aus, welche dann sukzessiv erweitert und	
	17	modifiziert wird. Auf diese Weise lassen sich die wichtig-	
	18	sten Varianten der neoklassischen Wachstumstheorie dar-	
	19	stellen, ohne daß alle denkbaren Kombinationsmöglich-	
	20	keiten verschiedener Annahmen und Hypothesen vorgestellt	
	21	werden müssen.	
	22		
	23		
	24		
	25		

Zeilen	II. Das Grundmodell der neoklassischen Wachstumstheorie =====	54 Anschläge
1		
2	Die Kombination der einfachsten Annahmen, welche jedoch	
3	in ihrem Zusammenwirken die fundamentalen Ergebnisse	
4	der nWt abzuleiten ermöglichen, wird als das Grundmodell	
5	der nWt bezeichnet. Es geht im wesentlichen auf die	
6	gleichzeitig (1956) erschienenen Arbeiten von Solow und	
7	Swan zurück.	
8	Die Annahmen betreffen die Art der gesamtwirtschaftlichen	
9	Produktionsfunktion sowie die Konstanz der exogen gege-	
10	benen Parameter Spar- bzw. Investitionsquote, Arbeits-	
11	bevölkerungswachstumsrate und Rate des technischen	
12	Fortschritts. Nach der erläuternden Einführung dieser	
13	Voraussetzungen wird das Modell vorgestellt und zu-	
14	nächst für den "steady state" gelöst. Nach Diskussion	
15	der Stabilitätseigenschaften folgt die explizite	
16	dynamische Lösung für die Anpassungspfade. Die Eigen-	
17	schaften der steady states werden mittels komparativer	
18	Gleichgewichtsdynamik dargestellt, wobei auch der	
19	optimale (konsummaximierende) steady-state-Pfad ab-	
20	geleitet wird.	
21		
22	A. <u>Voraussetzungen und Annahmen</u>	
23	In seiner einfachsten Version enthält das Grundmodell	
24	ein einziges Gut (reales Sozialprodukt Y), das sowohl	
25	zum Konsum C, als auch zur Netto-Investition I verwendbar	

Zeilen	1	ist. Das Produkt wird gemäß einer gesamtwirtschaftlichen	54 Anschläge
	2	"Produktionsfunktion" (1) funktional mit den Beständen an	
	3	Kapital K und Arbeit A verknüpft. Die unterstellten posi-	
	4	tiven, aber abnehmenden Grenzproduktivitäten implizieren	
	5	kontinuierliche Faktorsubstituierbarkeit. Konstante	
	6	Skalenerträge schlagen sich in der Linearhomogenität der	
	7	Produktionsfunktion nieder. Zusammen mit gewissen For-	
	8	derungen bezüglich des Verhaltens in den Extrembereichen	
	9	(Inada-Bedingungen, Inada, 1963) hat man formal daher,	
	10	wenn technischer Fortschritt zunächst unberücksichtigt	
	11	bleibt,	
	12	(1) $Y = F(K, A)$ mit	
	13	(1a) $F_K, F_A > 0$ und	
	14	(1b) $F_{KK}, F_{AA} < 0$ sowie	
	15	(1c) $\lambda Y = F(\lambda K, \lambda A)$	
	16		
	17	Hierin sind alle Variablen Funktionen der Zeit. (Die	
	18	partiellen Ableitungen werden durch tiefgestellte Indizes	
	19	bezeichnet z.B. $\frac{\partial Y}{\partial A} = F_A$).	
	20	Technischer Fortschritt läßt sich durch Einführung eines	
	21	zeitabhängigen Niveaufaktors $T(t)$ in einfacher Weise	
	22	berücksichtigen; man erhält	
	23	(2) $Y = F(K, A, T)$ mit $F_T > 0$	
	24		
	25		

Zeilen

Die Wachstumsrate des in diesem Modell wichtigsten Indikators des realen Wachstums, des Sozialprodukts Y , ergibt sich, wenn man (2) logarithmisch differenziert, als gewogenes Mittel der Faktorwachstumsraten, wobei die partiellen Produktionselastizitäten als Gewichte fungieren. (Wachstumsraten werden durch ein "Dach" über der betreffenden Variablen gekennzeichnet, z.B. $\hat{Y} = \dot{Y}/Y = \frac{dY/dt}{Y}$.)

$$(3) \hat{Y} = \kappa \hat{K} + \alpha \hat{A} + \tau \hat{T} \quad \text{mit} \quad \begin{cases} \kappa & = F_K \frac{K}{Y} \\ \alpha & = F_A \frac{A}{Y} \\ \tau & = F_T \frac{T}{Y} \end{cases}$$

Im Grunde ist (3) eine "Produktionsfunktion" in Wachstumsratenformulierung; sie drückt den einfachen Sachverhalt aus, daß das Wachstum des Sozialprodukts davon abhängt, wie rasch seine Komponenten wachsen und welchen Beitrag sie zum Produktwachstum leisten.

Dabei ist zu beachten, welchen Inhalt und welche Dimensionen die Variablen haben. Nimmt man das gleichgewichtstheoretische Fundament ernst, so ist Y das reale Sozialprodukt bei Vollbeschäftigung aller Faktoren; K ist der reale, vollausgelastete Kapitalbestand, welcher angeboten und nachgefragt wird; und das Arbeitsvolumen A bezeichnet das voll nachgefragte Angebot aller beim geltenden Lohn-

		54 Anschläge
Zeilen 1	satz Arbeitswilligen. Der Niveaufaktor T faßt alle	
2	Einflüsse auf das Sozialprodukt zusammen, die nicht den	
3	Faktormengen A und K zurechenbar sind. K wird üblicher-	
4	weise als Bestandsgröße aufgefaßt, was eine Verabredung	
5	über gleichbleibenden Einsatz je Zeiteinheit voraus-	
6	setzt. Y und A werden meist als Strömungsgrößen - in der	
7	Regel je Jahr - eingeführt. Vor allem bei empirischer	
8	Anwendung ist zu definieren, ob als Einheiten Stunden,	
9	Tage oder andere Perioden je Jahr gewählt werden. Mittels	
10	der Beziehung (3) lassen sich einige einfache Zusammen-	
11	hänge klären, sobald Annahmen über das Faktorwachstum	
12	und den technischen Fortschritt eingeführt werden. Die	
13	Entwicklung des Arbeitsvolumens wird als exogen bestimmt	
14	eingeführt, im einfachsten Fall mit konstanter "natür-	
15	licher" Wachstumsrate.	
16	(4) $\hat{A} = n = \text{const.}$ bzw. (4a) $A(t) = A(0) e^{nt}$	
17	In ähnlicher Weise ist die einfachste Hypothese über den	
18	technischen Fortschritt, also die Veränderung des tech-	
19	nischen Niveaus T die eines exogenen Wachstums mit	
20	konstanter Rate m.	
21	(5) $\hat{T} = m = \text{const.}$ bzw. (5a) $T(t) = T(0) e^{mt}$	
22	Demgegenüber ist die Wachstumsrate des Kapitalbestandes	
23	die typisch endogene Variable. Bei unbegrenzter Lebens-	
24	dauer des Kapitalbestandes spielen Verschleiß und Ab-	
25	schreibung keine Rolle, so daß (Netto- gleich Brutto-)	

Investition gleich Kapitalzuwachs ist

54 Anschläge

Zeilen

$$(6) \quad \frac{dK}{dt} = \dot{K} = I .$$

Wenn bei einfacher proportionaler Sparfunktion

$$(7) \quad S = sY \quad \text{mit } 0 < s = \text{const.} < 1$$

das Gütermarktgleichgewicht zwischen geplanter Investition und geplanter (freiwilliger) Ersparnis infolge genügend rasch wirkender Marktkräfte oder erfolgreicher Wirtschaftspolitik jederzeit realisiert ist

$$(8) \quad I = S,$$

dann wird der Kapitalzuwachs durch die Höhe des Sozialprodukts und die Sparquote bestimmt, und die Kapitalwachstumsrate ist

$$(9) \quad \hat{K} = \frac{\dot{K}}{K} = s \frac{Y}{K} .$$

Durch Einsetzen von (4), (5) und (9) erhält man aus (3)

$$(10) \quad \hat{Y} = \kappa s \frac{Y}{K} + \alpha n + \tau m$$

Hieraus läßt sich eine Differentialgleichung bilden, deren Lösungen den Wachstumspfad des Kapitalbestandes und damit der anderen Variablen beschreiben.

B. Pfade mit konstanten Wachstumsraten ("steady states" bzw. "golden ages")

1. Betrachtet man zunächst nur Pfade mit konstanten Wachstumsraten, so vereinfacht sich (10) erheblich.

Bei Konstanz der Sparquote ist die Kapitalwachstumsrate in (9) dann konstant, wenn die Kapitalproduktivität konstant bleibt, d.h. wenn Produkt und Kapitalbestand

		54 Anschläge
Zeilen	gleich schnell wachsen (steady-state-Pfade werden durch	
1	einen hochgestellten Stern* kenntlich gemacht):	
2	(11) $\hat{Y}^* = \hat{K}^* \Leftrightarrow Y/K = \text{const.}$	
3	setzt man (9) und (11) in (10) ein, so ergibt sich für	
4	die steady-state-Wachstumsrate \hat{Y}^* der einfache Ausdruck	
5	(12) $\hat{Y}^* = \frac{\alpha n + \tau m}{1-\kappa}$,	
6	der sich für den Fall konstanter Produktionselastiziti-	
7	täten sowie konstanter exogener Wachstumsraten der Arbeit	
8	und technischer Fortschrittsrate auch mittels linearer	
9	Funktionen graphisch veranschaulichen läßt (Fig.1)	
10	(Vgl. Meade).	
11		
12		
13		
14		
15	Fig. 1	
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		

		54 Anschläge
Zeilen 1	Im steady-state-Punkt A sind die Wachstumsraten von	
2	Kapital und Output einander gleich, sodaß der Kapital-	
3	koeffizient K/Y konstant ist. Diese Konstanz des Kapital-	
4	koeffizienten, die übrigens auch empirisch über lange	
5	Zeiträume beobachtet wurde [Hoffmann (1965), Kuznets (1966)],	
6	gilt nur im steady state. Wenn - etwa in Punkt B - die	
7	Outputwachstumsrate über jener des Kapitals liegt, so	
8	sinkt der Kapitalkoeffizient bzw. die Kapitalprodukti-	
9	vität steigt, was gemäß (9) zu steigender Kapitalwachs-	
10	tumsrate führt, sodaß eine Bewegung von Punkt C in Fig.1	
11	nach rechts hin zum steady-state Wert \hat{K}^* resultiert.	
12	Der steady-state ist also stabil, weil sich der Kapital-	
13	koeffizient bei und infolge von divergierenden Kapital-	
14	und Outputwachstumsraten jeweils anpaßt. Voraussetzung	
15	hierfür ist natürlich die Substituierbarkeit der Pro-	
16	duktionsfaktoren, denn ohne sie wäre bei konstanter	
17	Arbeitswachstumsrate eine Variation der Kapitalwachstums-	
18	rate nicht möglich. Es muß auch beachtet werden, daß	
19	während des Anpassungsprozesses an den steady state	
20	trotz sich verändernder Wachstumsraten von Kapital und	
21	Arbeit immer Vollbeschäftigungsgleichgewicht auf allen	
22	Märkten herrscht: Ungleichgewichtsprozesse werden in	
23	der nWt in aller Regel nicht betrachtet - es werden	
24	so lange Fristen gewählt, daß sie als abgeschlossen	
25	unterstellt werden können (was natürlich nicht unproble-	
	matisch ist).	

		54 Anschläge
Zeilen	1 Konjunkturphänomene werden auf diese Weise ausgeklam-	
	2 mert, und man beschränkt sich auf gleichgewichtige	
	3 Wachstumspfade mit variablen und mit konstanten Wachs-	
	4 tumsraten; letztere sind die steady states bzw. golden	
	5 ages, so genannt, um eine gewisse Distanz zur Realität	
	6 zum Ausdruck zu bringen.	
	7 2. Die vorstehende graphische Darstellung ist vor allem	
	8 für den Fall konstanter Produktionselastizitäten ge-	
	9 eignet. Hat man den allgemeineren Fall variabler Pro-	
	10 duktionselelastizitäten, jedoch weiterhin konstanter Skalen-	
	11 erträge, so bietet sich eine Darstellung in <u>Je-Kopf-</u>	
	12 <u>Größen</u> an. Sie wird zunächst ohne technischen Fort-	
	13 schritt vorgestellt.	
	14 Die Produktivitätsfunktion (Funktion der Produktion je	
	15 Kopf der beschäftigten Arbeiter) ergibt sich aus (1)	
	16 bei Geltung von (1c) zu	
	17 $(13) \quad y = \frac{Y}{A} = F\left(\frac{K}{A}, 1\right) = f(k) \quad \text{mit } \frac{K}{A} = k$	
	18 Sie hat die gleichen Eigenschaften (1a) und (1b); ins-	
	19 besondere sind die Grenzproduktivitäten, ausgedrückt	
	20 in Je-Kopf-Größen, gegeben durch	
	21 $(13a) \quad F_K = \frac{\partial Y}{\partial K} = A \frac{df(k)}{dk} \frac{dk}{dK} = A f'(k) \frac{1}{A} = f'(k) \quad \text{und}$	
	22	
	23 $(13b) \quad F_A = \frac{\partial Y}{\partial A} = f(k) + A \frac{df(k)}{dk} \frac{dk}{dA} = f(k) - k f'(k)$	
	24	
	25	

		54 Anschläge
Zeilen 1	Verwendet man die Annahmen (4) bezügl. Arbeitswachstum	
2	und (6), (7), (8) bezügl. Kapitalwachstum, so erhält man	
3	mit Hilfe von (13)	
4	(14) $\frac{\dot{K}}{A} = sf(k)$	
5	Da die Investition je Kopf einmal der Vergrößerung der	
6	Kapitalintensität (\dot{k}) und zum anderen der Ausstattung	
7	der mit der Rate n wachsenden Bevölkerung mit Kapital	
8	dient, hat man	
9	(15) $\dot{k} = \frac{d(K/A)}{dt} = \frac{\dot{K}}{A} - n k$	
10	Hieraus folgt nach Einsetzen von (14) die grundlegende	
11	Differentialgleichung in der Kapitalintensität k	
12	(16) $\dot{k} = sf(k) - n k$	
13	Ihre explizite Lösung hängt von der Gestalt der Produk-	
14	tivitätsfunktion $f(k)$ ab. Beschränkt man sich auf steady	
15	states, so läßt sich ohne Spezifizierung von f eine	
16	Lösung für konstante Wachstumsraten angeben, welche	
17	besonders anschaulich graphisch darstellbar ist (Fig.2)	
18		
19	Fig. 2	
20		
21	Der Ordinatenwert der Produktivitätsfunktion $f(k)$ -	
22	obere Kurve - gibt den Output je Kopf an. Hiervon dient	
23	der Anteil $c = C/A$ dem Je-Kopf-Konsum, während $sf(k) = \frac{\dot{K}}{A}$	
24	die Ersparnis (gleich Investition) je Kopf ist. Diese	
25	wiederum dient teils der Ausstattung der wachsenden	

HANDWÖRTERBUCH DER WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFT (HdWW)

Im gemeinsamen Verlage von Gustav Fischer · J. C. B. Mohr (Paul Siebek) · Vandenhoeck & Ruprecht

Beitrag Wachstumstheorie II: neoklassische

Blatt: 22

Verfasser: Hans-Jürgen Vosgerau

Umfang:

Seiten:

Zeilen		54 Anschläge
1	Arbeitsbevölkerung mit Kapital (nk) - d.h. der Aufrecht-	
2	erhaltung der bestehenden Kapitalintensität - teils	
3	der Erhöhung der Kapitalintensität (k). Letztere Größe	
4	wird Null, d.h. die Kapitalintensität bleibt konstant	
5	im steady-state-Punkt k^* , wo Kapital und Arbeit gleich-	
6	schnell wachsen.	
7	Da der Wachstumspfad der Modellwirtschaft der Differen-	
8	tialgleichung (16) genügt, ist die Verknüpfung zwischen	
9	der Kapitalintensität und ihrer Veränderung auf der	
10	unteren Kurve der Fig. 2 ablesbar. Liegt die Kapital-	
11	intensität (k) unter (über) k^* , so ist ihre Verände-	
12	rung (\dot{k}) positiv (negativ), d.h. die vorgegebene Kapital-	
13	intensität erhöht (verringert) sich in Richtung auf	
14	den steady-state-Wert k^* . Dessen Stabilität wird also	
15	bestätigt.	
16	Ökonomisch bedeutet diese globale Stabilität des steady	
17	state, daß der Pfad konstanter Wachstumsraten von Kapi-	
18	tal und Output, welche gleich der vorgegebenen Arbeits-	
19	wachstumsrate sind, nach jeder Störung (Datenänderung)	
20	bzw. von jedem beliebigen Ausgangspunkt aus in gleich-	
21	mäßiger Anpassung erreicht wird. Da dieses Ergebnis im	
22	Vergleich zur beobachteten Realität wachsender Volks-	
23	wirtschaften offensichtlich eine Idealisierung darstellt,	
24	ist es wichtig, die ins Modell eingebauten Voraussetzungen	
25	deutlich zu beachten. Im Vergleich zur post-	

		54 Anschläge
Zeilen 1	keynesianischen Wachstumstheorie ist dies einmal die	
2	Annahme genügend rasch erreichbaren Gleichgewichts auf	
3	den wichtigen Märkten (insbesondere $I = S$) und zum	
4	anderen die Variabilität des Kapitalkoeffizienten.	
5	Letztere spielt für die langfristige Stabilität der	
6	Gleichgewichtswachstumspfade die entscheidende Rolle bei	
7	der Anpassung an die steady-state-Kapitalintensität k^* .	
8	Ist z.B. $k_0 < k^*$, so bedeutet dies eine im Verhältnis	
9	zum Arbeitsvolumen und zum Output "zu" geringe Kapital-	
10	menge - gemessen am steady-state-Maßstab. Aus der Akku-	
11	mulationsannahme (9) folgt eine "höhere" Kapitalwachs-	
12	tumsrate. Diese erhöht bei gegebenem Arbeitswachstum	
13	n die Kapitalintensität, jedoch verlangsamt sich die	
14	Bewegung infolge der abnehmenden Grenzproduktivität	
15	des Kapitals. Gleichzeitig sinkt die Durchschnitts-	
16	produktivität des Kapitals (in Fig. 2 gemessen durch	
17	die Steigung des Fahrstrahls an die Produktivitätsfunktion	
18	$f(k)$), was ein Ansteigen des Kapitalkoeffizienten impli-	
19	ziert. Da die Anpassung des Kapitalbestandes sich nur	
20	über Veränderungen der Nettoinvestition vollzieht, ist	
21	es einleuchtend, daß der Prozeß nicht gerade schnell	
22	abläuft.	
23		
24		
25		

		54 Anschläge
Zeilen	1	C. <u>Zeitpfade der Anpassung an den steady state</u>
	2	Der Zeitpfad der Kapitalintensität (und damit auch die
	3	Zeitpfade aller anderen Größen in der Modellwirtschaft)
	4	ergibt sich aus der expliziten Lösung der Differential-
	5	gleichung (16), welche freilich eine Spezifizierung der
	6	Produktivitätsfunktion voraussetzt. Für den Fall der
	7	Cobb-Douglas-Funktion
	8	(17) $Y = F(K,A) = K^\kappa A^\alpha$ mit $\alpha + \kappa = 1$
	9	bzw. in Je-Kopf-Größen
	10	(18) $y = k^\kappa$
	11	erhält man aus (16)
	12	(19) $\dot{k} = s k^\alpha - n k$
	13	mit der Lösung für den Kapitalkoeffizienten
	14	
	15	(20) $v = \frac{K}{Y} = \frac{k}{y} = k^{1-\kappa} = \frac{s}{n} + \left[k_0^{1-\kappa} - \frac{s}{n} \right] \frac{1}{e^{n(1-\kappa)t}}$
	16	Liegt der Kapitalkoeffizient anfänglich auf dem steady-
	17	state-Niveau (Punkt A in Fig. 2)
	18	(21) $v_0 = k_0^{1-\kappa} = \frac{s}{n}$,
	19	
	20	so bleibt er bei diesem Wert konstant.
	21	
	22	Anderenfalls nähert er sich ihm von unten bzw. oben
	23	asymptotisch mit abnehmender Wachstumsrate. (Fig.3)
	24	
	25	Fig. 3

Zeilen

1 Der Zeitbedarf für die Anpassung hängt von der Größe
 2 der anfänglichen Abweichung bzw. Störung ab und davon,
 3 welcher Grad der Annäherung erreicht werden soll; vor
 4 allem aber wird er von den Parametern n und κ beein-
 5 flußt. Für plausible Werte hat R. Sato (1963) Zeiträume
 6 von mehreren Jahrzehnten für Annäherungen bis auf 5 %
 7 bzw. 10 % an die steady-state-Werte errechnet. Bei
 8 Schlußfolgerungen aus einem Vergleich von unterschied-
 9 lichen steady-states ist also Vorsicht geboten, jeden-
 10 falls, solange im Rahmen des einfachen "Grundmodells"
 11 argumentiert wird. Für Modelle mit "realistischeren" An-
 12 nahmen (zusätzliche Anpassungsmechanismen über variable
 13 Sparquote, kapitalgebundenen technischen Fortschritt,
 14 Abschreibungen, Disaggregation, usw.) verkürzen sich die
 15 Anpassungszeiten beträchtlich.

16 D. Eigenschaften von steady states (komparative Gleich-
 17 gewichtsdynamik

18 Die steady-state-Wachstumsrate (12) hängt von den Raten
 19 des technischen Fortschritts und des Arbeitskräftewachs-
 20 tums sowie den Produktionselastizitäten (relativen Bei-
 21 trägen) der Faktoren ab. In aller Regel wird $\tau = 1$ ge-
 22 setzt. Bei konstanten Skalenerträgen ($\alpha + \kappa = 1$) ver-
 23 einfacht sich (12) dann zu

24 (22) $\hat{Y}^* = \hat{K}^* = n + \frac{m}{1-\kappa} = n + m'$

25

HANDWÖRTERBUCH DER WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFT (HdWW)

Im gemeinsamen Verlage von Gustav Fischer · J. C. B. Mohr (Paul Siebek) · Vandenhoeck & Ruprecht

Beitrag Wachstumstheorie II: neoklassische

Blatt: 26

Verfasser: Hans-Jürgen Vosgerau

Umfang:

Seiten:

		54 Anschläge	.
Zeilen	1	Die Wachstumsrate ist also gleich der Summe aus der	Z
	2	"natürlichen" Wachstumsrate der Arbeit und der Rate des	.
	3	arbeitsvermehrenden technischen Fortschritts. (Zu den ver-	
	4	schiedenen Arten des technischen Fortschritts vgl. den	
	5	besonderen Artikel in diesem Handwörterbuch.) Läßt man	
	6	technischen Fortschritt unberücksichtigt ($m = m' = 0$),	
	7	so erhält man das gleiche Ergebnis wie in der Je-Kopf-	
	8	Größen-Darstellung gemäß Fig. 2: Kapital und Output	
	9	wachsen mit derselben Rate wie die Arbeit; ein solches	
	10	Wachstum mit gleichen, konstanten Raten wird häufig	
	11	als "balanced growth" bezeichnet - ein Sonderfall von	
	12	"steady state growth". Das Je-Kopf-Einkommen ist in diesem	
	13	Fall stationär ($\hat{Y}^* - n = 0$). Bei Berücksichtigung des	
	14	arbeitsvermehrenden technischen Fortschritts wächst das	
	15	Je-Kopf-Einkommen mit dessen Rate ($\hat{Y}^* - n = m'$). Mißt	
	16	man Arbeit in Effizienzeinheiten, so wächst sie mit	
	17	der Rate $n + m'$, und das Einkommen je Effizienz-	
	18	arbeitseinheit ist stationär, sodaß die Ergebnisse von	
	19	Fig. 2 durch diese Umdefinition auch auf den Fall	
	20	positiven (arbeitsvermehrenden) Fortschritts anwendbar	
	21	werden.	
	22	Da der steady state stabil ist, passen sich die Wachs-	
	23	tumsraten von Kapital und Output jedem beliebigen	
	24	Arbeitswachstum und jedem technischen Fortschritt (mit	
	25	konstanten Raten) an: In Fig. 1 verschiebt sich der	

Beitrag Wachstumstheorie II: neoklassische

Blatt: 27

Verfasser: Hans-Jürgen Vosgerau

Umfang:

Seiten:

		54 Anschläge
Zeilen 1	Punkt A mit wachsenden n und m nach oben rechts, in	
2	Fig. 2 wandert A im gleichen Fall nach links: höhere	
3	natürliche Wachstumsraten implizieren im steady state	
4	geringere Kapitalintensitäten und niedrigere Je-Kopf-	
5	Einkommen. Denn der steady state bei konstanter Kapital-	
6	intensität kann nur aufrechterhalten werden, wenn das	
7	Kapitalwachstum sich dem höheren Arbeitswachstum an-	
8	paßt. Diese Beschleunigung der Akkumulation aber er-	
9	fordert höhere Grenz- und Durchschnittsproduktivität	
10	des Kapitals - vgl. Gleichung (9) - , und diese ist	
11	bei der unterstellten Produktionsfunktion nur durch	
12	Reduktion der Kapitalintensität zu erreichen. Die	
13	(funktionale) Einkommensverteilung wird im einfachen	
14	Grundmodell durch die Erhöhung der natürlichen Wachs-	
15	tumsrate nicht beeinflusst. Wegen der unterstellten	
16	Konstanz der Produktionselastizitäten ist die Substi-	
17	tutionselastizität zwischen Kapital und Arbeit nämlich	
18	gleich eins, sodaß die Verringerung der Kapitalinten-	
19	sität durch die Erhöhung der Zins-Lohnsatz-Relation	
20	gerade ausgeglichen wird.	
21	Eine Besonderheit des Modells ist die Unabhängigkeit der	
22	steady-state-Wachstumsrate von der Sparquote: In Fig. 1	
23	sowie in den Ausdrücken (12) und (22) taucht s nicht	
24	auf. Aus Fig. 2 entnimmt man jedoch, daß eine Erhöhung	
25	(Verringerung) der Sparquote die steady-state-Kapital-	

		54 Anschläge
Zeilen 1	intensität k^* - und damit auch die Produktion je Kopf	
2	erhöht (verringert). Das Niveau des Wachstumspfades	
3	wird angehoben, die Wachstumsrate selbst bleibt unver-	
4	ändert, wenn die Sparquote steigt. Lediglich während des	
5	Anpassungsprozesses, der analog wie der früher geschil-	
6	derte verläuft, verändert sich im Gefolge einer Spar-	
7	quotenänderung auch die Wachstumsrate. Wachstumsbeschleu-	
8	nigung durch Spar-und Investitionsförderung ist also	
9	vorübergehend möglich; wenn das höhere steady-state-	
10	Niveau von Kapital und Output erreicht ist, sinkt die	
11	Wachstumsrate jedoch wieder auf ihre "natürliche" Größe.	
12	Durch Erhöhung der Sparquote wird das Je-Kopf-Einkommen	
13	also erhöht, sein Konsumanteil jedoch verringert. Der	
14	auf Dauer - d.h. im steady state - erreichbare <u>maximale</u>	
15	<u>Konsum je Kopf</u> ist erreicht, wenn sich beide Einflüsse	
16	die Waage halten. Analytisch erhält man aus der funda-	
17	mentalenen Differentialgleichung (16) durch Einsetzen des	
18	Je-Kopf-Konsums für die Differenz zwischen Einkommen	
19	und Ersparnis (Investition) je Kopf den Ausdruck	
20	(23) $\frac{C}{A} = c = f(k) - s f(k) = f(k) - \dot{k} - nk$.	
21	Bei im steady state konstanter Wachstumsrate g der	
22	Kapitalintensität folgt	
23	(24) $c = f(k) - (g + n) k$	
24		
25	Das Maximum von c liegt an der Stelle, wo die erste Ab-	

Zeilen 1

leitung verschwindet, dh. bei

$$(25) f'(k) = g + n = \hat{k}^* + \hat{A} = \hat{K}^*$$

Die Grenzproduktivität des Kapitals (Gewinnrate = π)

muß also gleich der Kapitalwachstumsrate sein, wenn das

Konsummaximum erreicht werden soll.

Eine andere Formulierung dieser von Phelps (1961),

Meade (1962) und v. Weizsäcker (1962) entdeckten

"Goldenen Regel" ergibt sich durch Multiplikation von

(25) mit dem Kapitalkoeffizienten

$$v = \frac{k}{Y} = \frac{K}{Y} :$$

$$(26) f'(k) \frac{k}{Y} = \hat{K} \frac{K}{Y} = \frac{\dot{K}}{Y}$$

Die linke Seite ist als Produktionselastizität des

Kapitals gleich der Gewinnquote, die rechte Seite ist

die Spar- bzw. Investitionsquote. Wenn diese Bedingung

$$(27) \frac{\pi K}{Y} = \frac{P}{Y} = \frac{S}{Y} = \frac{I}{Y}$$

erfüllt ist, resultiert im steady state des Grundmodells

also optimales Wachstum in dem Sinne, daß der lang-

fristig maximale Konsum je Kopf realisiert wird. Unter

den Modellvoraussetzungen tritt diese Situation ein,

wenn die Kapitaleinkommen (Gewinne) vollständig zur

Akkumulation verwendet werden.

25

Zeilen

1 III. Varianten neoklassischer Wachstumstheorie:

2 =====
 3 Ergänzungen, Erweiterungen und Modifizierungen
 4 =====
 5 des Grundmodells
 6 =====

7 Jedes der Elemente des vorgestellten Grundmodells kann
 8 als Ansatzpunkt für eine oder mehrere Varianten neo-
 9 klassischer Wachstumstheorie dienen. Dabei soll an dem
 10 hier für Neoklassik als fundamental betrachteten
 11 Charakteristikum genügend rascher Erreichung des Gleich-
 12 gewichts auf den entscheidenden Märkten nichts geändert
 13 werden. Von den übrigen Elementen sollen zunächst die
 14 Parameter Sparquote und Arbeitskräftewachstum sowie
 15 anschließend die Gruppe der technologischen Eigenschaf-
 16 ten behandelt werden. Unter letzteren wird das Phänomen
 17 des technischen Fortschritts und seiner Bedeutung für
 18 wirtschaftliches Wachstum an anderer Stelle (Art. Tech-
 19 nischer Fortschritt) ausführlich und daher hier nur kur-
 20 sorisch behandelt. Eingehender werden Modelle mit mehre-
 21 ren Faktoren, insbesondere einem zusätzlichen fixen Faktor, sowie
 22 mehreren, insbesondere zwei Produkten (Sektoren) darge-
 23 stellt. Den Abschluß bilden die Einbeziehung monetärer
 24 Aspekte und eine Diskussion normativer Wachstumstheorien.

22 A. Verschiedene Sparhypothesen

23 Die Konstanz der gesamtwirtschaftlichen durchschnitt-
 24 lichen Sparquote ist zwar für lange Fristen - wie auch
 25 empirisch, etwa von Kuznets (1966), nachgewiesen wurde

Zeilen 1

54 Anschläge

in erster Annäherung keine un plausible Annahme. Gleichwohl ist eine genauere Analyse erforderlich, zumal im neoklassischen Rahmen über die Gleichgewichtsbedingung $I = S$ auch die Investitionsquote von der Sparquote bestimmt wird.

Bezüglich der Endogenisierung der Sparquote in der nWt lassen sich mehrere Ansätze unterscheiden.

1. Unmittelbar in das Grundmodell übertragen läßt sich die von Johnson (1966) aufgestellte Hypothese, die Sparquote steige - von geringen Werten bei einem niedrigen Je-Kopf-Einkommensniveau ausgehend - bei mittleren Einkommen stark an und sinke bei hohem Einkommen wieder ab. Die $sf(k)$ -Kurve der Fig. 2 schneidet dann die nk -Gerade möglicherweise in den drei Punkten A, B und C (Fig. 4), von denen der mittlere einen instabilen steady state bezeichnet, während A und B stabil sind. Die Hypothese hat Konsequenzen für die Entwicklungstheorie: solange es nicht gelingt, etwa durch Hilfe von außen, die Kapitalintensität k^{**} zu überschreiten, tendiert eine solche Wirtschaft immer wieder zum stabilen steady state A mit dem niedrigen Je-Kopf-Einkommen y^* .

Fig. 4

2. Der zweite Ansatz differenziert die Sparer nach Altersgruppen, wobei die Lebenszyklushypothese (Modigliani und Brumberg, (1955)) im Hintergrund steht. Insbesondere bei sich verändernder Altersstruktur infolge variabler

			54 Anschläge
Zeilen	1	Bevölkerungswachstumsraten ist diese Differenzierung	
	2	von Bedeutung. (Cass und Yaari (1967), Jaeger (1973)).	
	3	Auch dieses Sparverhalten kann dazu führen, daß es mehrere	
	4	steady states gibt, die nicht alle stabil sind.	
	5	3. Die dritte Variante knüpft an die Einkommensverteilung	
	6	an, und zwar meist an die funktionale, wobei das Phäno-	
	7	men wichtig ist, daß Unternehmungen und Kapitaleinkommens-	
	8	bezieher ein anderes Sparverhalten zeigen, als Lohn-	
	9	einkommensbezieher. Diese von Kaldor (1956) entwickelte	
	10	und von ihm und von Pasinetti (1962) auf die Klassen-	
	11	verteilung angewandte Sparhypothese wurde von Samuelson	
	12	und Modigliani (1966) auch in die neoklassische Wachstums-	
	13	theorie eingeführt. Sie setzt die Annahme von Produk-	
	14	tionsfunktionen voraus, die nicht durch eine Faktor-	
	15	substitutionselastizität von eins eine Variabilität	
	16	der Verteilung von vornherein ausschließen - also etwa	
	17	CES-, VES-Funktionen, o.ä. Es eröffnet sich die Möglich-	
	18	keit, unterschiedliche Pfade der Vermögensverteilung	
	19	abzuleiten. Entscheidende Änderungen an den neoklassi-	
	20	sehen Grundaussagen scheinen infolge dieser Differen-	
	21	zierungen nicht erforderlich zu werden.	
	22	4. Eine vierte Modifizierung basiert auf einer Erwei-	
	23	terung des Einkommenskonzepts, indem auch Vermögens-	
	24	wertänderungen als Einkommensbestandteile betrachtet	
	25	werden. Voraussetzung ist die Berücksichtigung mindestens	

einer zweiten Vermögensart außer Realkapital in dem zugrundegelegten Wachstumsmodell, also etwa einer Geldart, eines zweiten Kapitalgutes oder des Faktors Boden, weil nur auf diese Weise nach Einführung relativer Preise Vermögenswertänderungen auftauchen können. Wie Shell, Sidrauski und Stiglitz (1969) gezeigt haben, bleibt die Existenz des steady state gesichert. Je nach angenommener Erwartungsbildung bezüglich der künftigen Preisentwicklung sind jedoch Instabilitäten möglich (Vgl. unten D und E).

B. Endogenes Wachstum von Bevölkerung und Arbeitskraft

Im Grundmodell wird explizit nur das Arbeitsvolumen bzw. die Arbeitsbevölkerung - etwa in Mann-Jahren gemessen - eingeführt, und zwar gleichermaßen in die Produktionsfunktion wie zur Berechnung der Je-Kopf-Größen. Damit werden nicht nur gleichbleibende Arbeitszeit und ein konstanter Beschäftigungsgrad - bei Normal- oder Vollbeschäftigung -, sondern auch eine konstante Erwerbsquote impliziert. Eine Endogenisierung des Beschäftigungsgrades würde die Berücksichtigung von Ungleichgewichten erfordern; eine Endogenisierung der Arbeitszeit ist zwar denkbar, jedoch unüblich; wohingegen die Erwerbsquote entweder vom Reallohnsatz oder von der Altersstruktur abhängig gemacht werden kann, wobei letztere mit der Bevölkerungswachstumsrate verknüpft ist.

		54 Anschläge	
Zeilen	1	Schließlich kann die Bevölkerungswachstumsrate selbst	
	2	zur endogenen, ökonomisch bestimmten Variablen ge-	
	3	macht werden. Im Grunde wird damit an die klassische,	
	4	insbesondere Malthus'sche Bevölkerungstheorie angeknüpft,	
	5	wonach das Bevölkerungswachstum eine zunehmende Funktion	
	6	des Reallohnsatzes, bzw. seiner positiven Differenz	
	7	zum - physischen oder konventionellen - Existenzminimum	
	8	ist. Derartige Ansätze wurden u.a. von Niehans (1963),	
	9	Krelle (1965) auch in die neoklassische Wachstumstheorie	
	10	eingeführt. Die Konsequenzen solcher Endogenisierung des	
	11	Bevölkerungs- und Arbeitswachstums hängen entscheidend	
	12	von den Annahmen über Produktionsfunktion und techni-	
	13	schcn Fortschritt ab. Bei gegebener Produktionsfunktion -	
	14	etwa wie im Grundmodell der Fig. 2 - und ohne Berück-	
	15	sichtigung von technischem Fortschritt läßt sich eine	
	16	endogene Bevölkerungswachstumsrate beispielsweise	
	17	wie in Fig. 5 skizziert einführen. Dabei ist angenommen,	
	18	daß n von dem durch die Grenzproduktivität der Arbeit	Fig. 5
	19	nach (13b) bestimmten Reallohnsatz und damit von der	
	20	Kapitalintensität k abhängt, und zwar derart, daß bei	
	21	sehr niedrigem Lohnsatz die Bevölkerung nicht zur Selbstre-	
	22	produktion fähig ist ($n(k) < 0$), daß bei steigendem Lohn-	
	23	satz ein positives Bevölkerungswachstum möglich wird	
	24	($n(k) > 0$), welches jedoch bei hohem Lebensstandard	
	25	wieder abnimmt ($dn/dk < 0$).	

Beitrag Wachstumstheorie II: neoklassische

Blatt: 35

Verfasser: Hans-Jürgen Vosgerau

Umfang:

Seiten:

		54 Anschläge
Zeilen 1	Man hat in diesem Falle - abgesehen vom Ursprungspunkt -	
2	zwei steady states, von denen einer mit der relativ	
3	niedrigen Kapitalintensität k^* stabil ist, während der	
4	andere mit höherem k^{**} instabil ist. Ob sich damit die	
5	Lage mancher Entwicklungsländer beschreiben läßt, welche	
6	ihr Je-Kopf-Einkommen nur schwer über das Niveau y^*	
7	hinaus steigern können, da die Realeinkommenssteigerung	
8	immer wieder durch Bevölkerungsvermehrung in ihrer	
9	Wirkung auf den Lebensstandard des Einzelnen zunichte	
10	gemacht wird, ist umstritten (Hesse/Sautter (1977),	
11	pp. 22 ff).	
12		
13	<u>C. Varianten gesamtwirtschaftlicher Produktionsfunktionen</u>	
14	<u>und ihrer Veränderungen; technischer Fortschritt</u>	
15	Es wurde einleitend bereits betont, daß gesamtwirtschaft-	
16	liche, makroökonomische Produktionsfunktionen, wie sie	
17	auch in der nWt Verwendung finden, sehr viel mehr bein-	
18	halten, als nur technologische Zusammenhänge zwischen	
19	Inputs und Outputs. Darüber sollte auch die der mikro-	
20	ökonomischen Produktionstheorie entlehnte Terminologie	
21	nicht täuschen. Entsprechendes gilt für "technischen"	
22	Fortschritt, der hier nur am Rande behandelt wird.	
23	(Vgl. besonderes Stichwort "Technischer Fortschritt")	
24	Kennzeichnend für nahezu die gesamte nWt ist die ana-	
25	lytische Trennung zwischen Faktoren und Produkten;	

		54 Anschläge
Zeilen	<p>1 Zwischenprodukte, welche in derselben Periode produ-</p> <p>2 ziert und als Input eingesetzt werden, tauchen explizit</p> <p>3 nicht auf - wie etwa in linearen, insbesondere Input-</p> <p>4 Output-Modellen. Realkapital als Bestand (dauerhafter)</p> <p>5 produzierter Produktionsmittel ist in diesem Sinne kein</p> <p>6 Zwischenprodukt. Die Unterscheidung wird in Zwei- und</p> <p>7 Mehr-Sektoren-Modellen freilich unscharf (siehe unten</p> <p>8 F.) Wichtige Charakteristika von Produktionsfunktionen</p> <p>9 sind die Faktorsubstituierbarkeit (mit Implikationen</p> <p>10 für Grenzproduktivitäten und Produktionselastizitäten)</p> <p>11 und der Skalenertragscharakter. Nach deren Erörterung</p> <p>12 wird über verschiedene Modellierungen des Zeitaspektes,</p> <p>13 insbesondere betreffend Verschleiß und Abschreibung sowie</p> <p>14 betreffend die Berücksichtigung unterschiedlicher Jahr-</p> <p>15 gänge ("vintages") von Faktoren berichtet.</p> <p>16 1. Die <u>Substituierbarkeit</u>, genauer, eine positive Sub-</p> <p>17 stitutionselastizität</p> <p>18 $\sigma = \frac{dk/k}{d\omega/\omega} > 0 \text{ mit } k = \frac{K}{A} \text{ und } \omega = \frac{w}{r}$</p> <p>19 zwischen den meist nur zwei Produktionsfaktoren wird</p> <p>20 häufig als wichtiges Kennzeichen der nWt betrachtet.</p> <p>21 Bei homogenen Produktionsfaktoren und ohne technischen</p> <p>22 Fortschritt ist sie in der Tat eine der Voraussetzungen</p> <p>23 dafür, daß die für Gleichgewicht auf den Märkten sowie</p> <p>24 für Existenz und Stabilität des steady state erforder-</p> <p>25 lichen Anpassungen tatsächlich erfolgen können. Im</p>	

Zeilen

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25

Grundmodell bleibt dabei infolge der in der Regel vorausgesetzten Substitutionselastizität von eins (Cobb-Douglas-Produktionsfunktion) die funktionale Einkommensverteilung zwischen Kapital und Arbeit konstant. Modifizierungen ergeben sich für CES-, VES- und noch allgemeinere Produktionsfunktionen.

Bei Annahme einer CES - (constant elasticity of substitution) - Funktion mit $\sigma < 1$ ($\sigma > 1$) wird z.B. bei infolge Wachstums zunehmender Kapitalintensität die Lohn-Zinssatzrelation prozentual mehr (weniger) zunehmen, sodaß sich die Verteilung zugunsten des Faktors Arbeit (Kapital) verändert. Die Produktionselastizität der Arbeit (α = Lohnquote) steigt (sinkt) also, jene des Kapitals (κ) sinkt (steigt) im Verlauf der Kapitalintensivierung. Diese Veränderung der (funktionalen) Einkommensverteilung kann im steady state ohne technischen Fortschritt nicht erfolgen, weil dort $K/A = \text{const.}$ ist. Sie wirkt sich bei $\dot{k} \neq 0$, d.h. während der Anpassungsprozesse und bei Kapitalintensivierung infolge technischen Fortschritts aus. Diese Wirkung ist dann größer, wenn die Verteilung auch die Spar- und Investitionsquote beeinflusst (Vgl. etwa Rose (1973)).

2. Die Skalenerträge können auch bei variierenden Produktionselastizitäten konstant bleiben, solange die Skalanelastizität als Summe der Produktionselastizitäten

		54 Anschläge
Zeilen 1	gleich eins bleibt ($\alpha + \beta = 1$). Zunehmende oder ab-	
2	nehmende Skalenerträge (Skalenelastizitäten größer	
3	oder kleiner als eins), wie sie als Reflex nicht in	
4	der Produktionsfunktion berücksichtigter Faktoren	
5	durchaus denkbar - und auch empirisch gelegentlich	
6	ermittelt worden - sind, stellen die einfachere nWt	
7	vor Probleme. Analytisch ist bei nicht-linear-homo-	
8	genen Produktionsfunktionen die bequeme Formulierung	
9	in Intensitäten (Je-Kopf-Größen) nicht mehr möglich:	
10	einfache Phasendiagramme von der Art der Fig. 2 ent-	
11	fallen. Ökonomisch ist die Ausschöpfung des Produkts	
12	durch Faktorenentgelte nicht mehr sichergestellt, und	
13	hieraus ergeben sich Konsequenzen für Gleichgewicht,	
14	Verteilung, Wachstum. Ihnen kann hier nicht im einzel-	
15	nen nachgegangen werden, zumal sie in engem Zusammen-	
16	hang mit dem technischen Fortschritt stehen.	
17	3. <u>Verschleiß und Abschreibung</u> der dauerhaften Kapital-	
18	güter wurden im Grundmodell mittels der Annahme unbe-	
19	grenzter (unendlicher) Lebensdauer ausgeklammert. Offen-	
20	sichtlich ist diese Annahme realitätsfern. Es gibt	
21	verschiedene Methoden, sie durch befriedigendere zu	
22	ersetzen. Dabei wird die in der Betriebswirtschafts-	
23	lehre vieldiskutierte und als Lohmann-Ruchti-Effekt	
24	auch für die Konjunkturtheorie beachtliche mögliche	
25	Divergenz von physischem Verschleiß und rechnerischer	

Zeilen	1	Abschreibung von der nWt in der Regel nicht beachtet.	54 Anschläge
	2	Unter den vielen Methoden, den Verschleiß zu quanti-	
	3	fizieren, ist in der Wachstumstheorie jene üblich ge-	
	4	worden, die - wie in einem radioaktiven Verfalls-	
	5	prozeß ("radioactive decay") - den jährlichen Verschleiß	
	6	als konstanten Anteil λ am jeweiligen Kapitalbestand	
	7	ansetzt. Vollständige Abschreibung wird nach dieser	
	8	Hypothese nur asymptotisch erreicht. Für die Brutto-	
	9	investition als Summe aus Nettoinvestition und Re-	
	10	investition für Verschleiß erhält man	
	11	(28) $I^B = I^N + I^R = \dot{K} + \lambda K$	
	12	Bei konstanter Kapitalwachstumsrate $g = \dot{K}/K$	
	13	(im steady state) zeigt sich, daß diese und die Ab-	
	14	schreibungsrate additiv verknüpft sind	
	15	(29) $I^B = (g + \lambda)K$	
	16	Auf diese Weise läßt sich das Grundmodell relativ einfach	
	17	erweitern, wenn man außerdem berücksichtigt, daß der	
	18	Bruttoinvestition nun eine Bruttoersparnis entsprechen	
	19	muß.	
	20	An den Schlußfolgerungen der nWt hinsichtlich Existenz	
	21	und Stabilität des steady state ändert sich qualitativ	
	22	nichts. In komplexeren Modellen, etwa dem Jahrgangs-	
	23	ansatz, spielt die Art der angenommenen Abschreibungs-	
	24	und Verschleißfunktionen eine größere Rolle.	
	25	4. <u>Zeitliche Disaggregation</u> des Kapitalbestandes be-	

HANDWÖRTERBUCH DER WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFT (HdWW)

Im gemeinsamen Verlage von Gustav Fischer · J. C. B. Mohr (Paul Siebek) · Vandenhoeck & Ruprecht

Beitrag Wachstumstheorie II: neoklassische

Blatt: 40

Verfasser: Hans-Jürgen Vosgerau

Umfang:

Seiten:

		54 Anschläge
1	deutet eine Unterscheidung der Kapitalgüter nach dem	
2	Zeitpunkt. ihrer Herstellung in Jahrgänge ("vintages")	
3	und damit nach dem in ihnen verkörperten "technischen	
4	Niveau", von dem man unterstellt, daß es infolge	
5	technischen Fortschritts von Jahr zu Jahr ansteigt.	
6	Im Unterschied zum faktorungebundenen technischen Fort-	
7	schritt, der die Produktivität eines oder beider Fak-	
8	toren insgesamt - also unter Einschluß auch alter	
9	Kapital- und Arbeitsmengen - erhöht, wirkt der faktor-	
10	gebundene technische Fortschritt nur auf die jeweils	
11	neuen Faktoren. Der technische Fortschritt wird damit	
12	nicht mehr auf die laufende Periode t bezogen -	
13	$T(t)$ - , sondern auf den Jahrgang τ , also $T(\tau)$. Im	
14	übrigen kann er - wie bisher - exogen oder durch	
15	ökonomische Determinanten induziert sowie Hicks-,	
16	Harrod- oder Solow-neutral eingeführt werden.	
17		
18	Da sich Kapital nach Jahrgängen unterscheidet, hat man,	
19	obwohl Arbeit weiterhin homogen angenommen wird, für	
20	jeden Jahrgang je eine besondere Faktorkombination.	
21	Je nachdem, ob ex ante Limitationalität oder Substi-	
22	tuierbarkeit der Faktoren angenommen wird und ob man	
23	für die einmal investierten Kapitalbestände ex post	
24	Limitationalität oder Substituierbarkeit unterstellt,	
25	lassen sich vier Kombinationen unterscheiden. Von ihnen	

		54 Anschläge
Zeilen 1	ist der Fall variabler Proportionen ex ante und fixer	
2	Proportionen ex post ("putty-clay") sicher der reali-	
3	tätsnächste - freilich auch der analytisch komplizierteste.	
4	Sein Gegenstück ("clay-putty") hat wenig Bedeutung.	
5	Von den beiden "reinen" Varianten kommt jene der Sub-	
6	stituierbarkeit ex ante und ex post ("putty-putty")	
7	dem Grundmodell nahe, während das Modell mit Limitatio-	
8	nalität ex ante und ex post ("clay-clay") zunächst mit	
9	Neoklassik nicht viel zu tun zu haben scheint. Es läßt	
10	sich jedoch zeigen, daß die wesentlichen neoklassischen	
11	Ergebnisse betreffend steady states und ihre Eigen-	
12	schaften Geltung behalten, da an die Stelle der un-	
13	mittelbaren eine indirekte Substitution von Arbeit	
14	und Kapital tritt.	
15	a) Das clay-clay-Modell hat eine Jahrgangsproduktions-	
16	funktion	
17	(30) $Y(\tau) = \min \begin{cases} \frac{1}{v} I(\tau) & T_K(\tau) \\ \frac{1}{u} A(\tau) & T_A(\tau) \end{cases}$	
18		
19	mit dem Kapitalkoeffizienten $v = \frac{K}{Y} = \text{const.}$ und	
20	$u = \frac{A}{Y} = \text{const.}$ als Arbeitskoeffizient. $I(\tau)$ ist die	
21	Menge der Maschinen vom Jahrgang τ , $A(\tau)$ sind die an	
22	ihnen beschäftigten Arbeiter. $T_K(\tau)$ bzw. $T_A(\tau)$ be-	
23	zeichnen kapital- bzw. arbeitsvermehrenden Fortschritt.	
24	Im folgenden beschränken wir uns - auch um der Ver-	
25	gleichbarkeit mit dem Grundmodell willen - auf arbeits-	

Zeilen		54 Anschläge
1	vermehrden (Harrod-neutralen) Fortschritt mit exogen	
2	gegebener konstanter Rate m :	
3	(31) $T_A(\tau) = e^{m\tau}$ und $T_K(\tau) = 1$	
4	Die durch das Modell gebotene Möglichkeit, auch Unter-	
5	bzw. Überbeschäftigungssituationen zu analysieren, wird	
6	hier durch die folgende Bedingung für Vollauslastung	
7	von Arbeit und Maschinen ausgeschlossen (aus (30) unter	
8	Verwendung von (31)):	
9	(32) $A(\tau) = u e^{-m\tau}$ $Y(\tau) = \frac{u}{v} e^{-m\tau}$ $I(\tau)$	
10	In jedem Zeitpunkt ist die verfügbare Arbeitsmenge	
11	exogen gegeben	
12	(33) $A(t) = A(0) e^{nt}$	
13	Sie wird zunächst an den jüngsten, produktivsten	
14	Maschinen beschäftigt, sodann an solchen aus früheren	
15	Jahrgängen. Der Lohnsatz $w(t)$ bestimmt sich nach der	
16	Produktivität der ältesten, nämlich gerade $\theta(t)$ Jahre	
17	alten Maschinen, die zur Vollbeschäftigung noch er-	
18	forderlich sind:	
19	(34) $w(t) = \frac{Y[t - \theta(t)]}{A[t - \theta(t)]} = \frac{1}{u} e^{m[t - \theta(t)]}$	
20	Die ökonomische Lebensdauer der Maschinen $\theta(t)$ ist	
21	im steady state konstant (wie sogleich zu zeigen ist),	
22	sodaß der Lohnsatz mit der Fortschrittsrate m steigt.	
23		
24	Die gesamte Produktion ergibt sich als Summe bzw.	
25	Integral der Produktionen auf allen bemannten Maschinen	

Zeilen 1

$$(35) \quad Y(t) = \int_{t-\theta(t)}^t Y(\tau) d\tau = \frac{1}{v} \int_{t-\theta(t)}^t I(\tau) d\tau ,$$

2
3

4 wobei die Lösung für den steady state mit der Wachstumsrate g

5

6

$$(36) \quad I(\tau) = I(0) e^{g\tau}$$

7

8 gegeben wird durch

9

$$(37) \quad Y(t) = \frac{1}{vg} I(0) e^{gt} \left[1 - e^{-g\theta(t)} \right]$$

10

11 Entsprechend erhält man für die Gesamtbeschäftigung

12

$$(38) \quad A(t) = \int_{t-\theta(t)}^t A(\tau) d\tau = \frac{u}{v} \int_{t-\theta(t)}^t e^{-m\tau} I(\tau) d\tau$$

13

14

$$= \frac{u}{v} I(0) \frac{1}{g-m} e^{(g-m)t} \left[1 - e^{-(g-m)\theta(t)} \right]$$

15

16 Bei Vollbeschäftigung sind (33) und (38) gleich,
17 woraus man bei einer steady-state-Wachstumsrate von
18 $g = n + m$ den Ausdruck

19

$$(39) \quad \frac{v}{u} n \frac{A(0)}{I(0)} = 1 - e^{-n\theta(t)} ,$$

20

21 erhält, welcher eine konstante Lebensdauer $\theta(t)$ ergibt,
22 da $\theta(t)$ in (39) nur durch konstante Größen bestimmt
23 wird. Sie hängt invers von der Spar- und Investitions-
24 quote ab, wie man aus (37) und (39) zusammen mit der
25 Definition $I(t) = I(0) e^{gt}$ ableitet:

Zeilen	1	(40) $s = \frac{I(t)}{Y(t)} = \frac{vg}{1-e^{-g\theta}}$	54 Anschläge
	2		
	3	bzw.	
	4	(41) $\theta = \frac{1}{g} \ln \left(\frac{s}{s-vg} \right)$	
	5	Je höher die Sparquote, desto rascher werden die	
	6	Maschinen ökonomisch veralten; eine technisch bestimmte	
	7	Lebensdauer gibt es nicht. Ihre Begrenzung beruht allein	
	8	darauf, daß die Arbeitskräfte wegen des steigenden	
	9	Lohnsatzes wirtschaftlich nur noch an den neuen	
	10	produktiveren Maschinen beschäftigt werden. Es erfolgt	
	11	eine dauernde Umschichtung des Kapitalbestandes: alte	
	12	Maschinen werden ausgesondert, neue in Betrieb ge-	
	13	nommen. Dabei bleiben im steady state die relativen	
	14	Anteile der einzelnen Jahrgänge infolge der konstanten	
	15	Lebensdauer gleich und damit die Altersstruktur des	
	16	Kapitalbestandes konstant, sodaß die Aggregation zu	
	17	einem Gesamtkapitalbestand im Sinne der nWt problemlos	
	18	erfolgen kann.	
	19		
	20	Der Zinssatz läßt sich aus der Bedingung errechnen, daß	
	21	die diskontierten Erträge der Maschinen gleich den auf	
	22	eins normierten Anschaffungskosten sind. Man kann nach-	
	23	weisen, daß er im steady state konstant ist und daß er	
	24	mit zunehmender Lebensdauer der Maschinen steigt (Solow	
	25	et.al., 1966). Die Goldene Regel der Kapitalakkumulation	

HANDWÖRTERBUCH DER WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFT (HdWW)

Im gemeinsamen Verlage von Gustav Fischer · J. C. B. Mohr (Paul Siebek) · Vandenhoeck & Ruprecht

Beitrag Wachstumstheorie II: neoklassische

Blatt: 45

Verfasser: Hans-Jürgen Vosgerau

Umfang:

Seiten:

		54 Anschläge
Zeilen 1	gilt auch in diesem Modell.	
2	b) Trotz der einfachen Prämissen bringt das clay-clay-	
3	Modell eine Fülle von Einsichten in die kapitaltheo-	
4	retischen, intertemporalen Phänomene einer wachsenden	
5	Wirtschaft, welche im ganzen den Grundansatz der nWt	
6	bestätigen. Prinzipiell Gleiches gilt von den beiden	
7	anderen Varianten der Jahrgangsmodelle, deren rigorose	
8	Analyse freilich wesentlich komplexer ist. (Vgl. etwa	
9	Wan (1971) und die dort angegebene Literatur).	
10	Im putty-clay-Modell mit variablen Proportionen ex	
11	ante und fixen Proportionen ex post, dessen Ursprünge	
12	auf Johansen (1959) zurückgehen, werden viele Ergeb-	
13	nisse des einfachen clay-clay-Modells bestätigt.	
14	Freilich gibt es infolge der ex-ante-Substituierbar-	
15	keit keine Möglichkeit der Unter- bzw. Überbeschäfti-	
16	gung eines Faktors. Jedoch taucht das Problem der Ein-	
17	führung von Erwartungen über die zukünftige Entwicklung	
18	wichtiger Schlüsselvariablen - insbesondere Lohn- und	
19	Zinssatz - in typischer Weise explizit auf. Da die	
20	Faktorproportion nach der Investitionsentscheidung	
21	nicht mehr geändert werden kann, ist für die heutige	
22	Wahl der Kapitalintensität die für die gesamte Lebens-	
23	dauer der Maschinen erwartete Entwicklung des Lohn-	
24	Zinssatz-Verhältnisses ausschlaggebend. Die in der	
25	Regel getroffene Annahme vollkommener Voraussicht	

		54 Anschläge
Zeilen 1	erlaubt zwar, das außerordentlich komplexe Modell zu	
2	lösen, ist jedoch offensichtlich problematisch.	
3	D. <u>Unvermehrbar</u> e Produktionsfaktoren	
4	Die makroökonomische nWt unterscheidet sich von der	
5	klassischen Wachstums- und Verteilungstheorie -	
6	etwa Ricardos (1817) - nicht nur durch die Exogenität	
7	des Faktors Arbeit, sondern fast durchweg auch durch	
8	die Abwesenheit eines fixen Faktors, etwa des Bodens.	
9	Von wenigen Ausnahmen abgesehen, war sie lange Zwei-	
10	Faktoren-Theorie. Erst in den 70er Jahren wurde ein	
11	unvermehrbarer Faktor - B für Boden, Rohstoffe,	
12	Ressourcen - eingeführt. An die Stelle der Produktions-	
13	funktion (1) bzw. (2) des Grundmodells tritt	
14	(42) $Y = F(T_A A, T_B B, T_K K)$	
15	mit faktorvermehrendem technischen Fortschritt $T_A, T_B,$	
16	T_K und der Annahme linearer Homogenität	
17	(43) $\alpha + \beta + \kappa = 1,$	
18	worin die Produktionselastizitäten von Arbeit, Boden	
19	und Kapital nicht notwendig konstant sein müssen.	
20	In Wachstumsraten hat man, da laut Voraussetzung	
21	$\hat{B} = 0$ gilt und $\hat{A} = n = \text{const.},$	
22	(44) $\hat{Y} = \alpha(n + \hat{T}_A) + \beta \hat{T}_B + \kappa(\hat{K} + \hat{T}_K)$	
23		
24		
25		

Zeilen

1 Hieraus folgt die steady-state-Wachstumsrate

2 (45) $g = \hat{Y}^* = \hat{K}^* = \frac{\alpha(n + \hat{T}_A) + \beta\hat{T}_B + \kappa\hat{T}_K}{1 - \kappa}$

3

4 Diese existiert als Konstante, wenn bei exogen vorge-

5 gegebenen Fortschrittsraten entweder alle Produktions-

6 elastizitäten konstant sind, was eine Substitutions-

7 elastizität von eins zwischen allen Faktoren erfordert,

8 oder wenn die Bedingungen $n + \hat{T}_A = \hat{T}_B = g$ und $\hat{T}_K = 0$

9 erfüllt sind. Fortdauerndes Wachstum mit konstanter Rate

10 ist also auch bei Vorhandensein eines begrenzenden

11 Faktors möglich, wenn dieser genügend leicht substituier-

12 bar ist oder aber wenn die unterschiedlichen natürlichen

13 Wachstumsraten gerade durch kompensierenden faktorver-

14 mehrenden technischen Fortschritt auf gleiche Wachstums-

15 raten in Effizienzeinheiten gebracht werden. Der am

16 langsamsten wachsende Faktor muß die stärkste Effizienz-

17 steigerung erfahren - was möglicherweise durch Stei-

18 gerung seines Preises induziert wird (Kennedy (1964)).

19

20 Zur Ableitung der Entwicklung des (relativen) Boden-

21 preises geht man davon aus, daß es in diesem Modell

22 außer dem Vermögensobjekt Kapital, welches durch In-

23 vestition aus dem auch für Konsumzwecke verwendbaren

24 einzigen Produkt akkumuliert wird, nun auch das Anlage-

25 objekt Boden gibt.

		54 Anschläge
Zeilen 1	Der Wert des Gesamtvermögens $W = K + PB$ (mit P als	
2	relativem Bodenpreis) verändert sich im Umfang von	
3	Realinvestition und Bodenwertzuwachs	
4	(46) $\dot{W} = \dot{K} + \dot{PB}$	
5	Kreislaufgleichgewicht erfordert, daß diese Vermögens-	
6	änderung der Ersparnis entspricht, welche aus Faktor-	
7	leistungseinkommen und Wertsteigerung gespeist wird,	
8	wenn man das generelle Fisher'sche Einkommenskonzept	
9	zugrundelegt (Vgl. auch oben C.4). Besonders einfach	
10	wird die Lösung, wenn man unterstellt, daß aus Boden-	
11	wertsteigerung nichts konsumiert wird:	
12	(47) $S = sY + \dot{PB}$	
13	weil in diesem Fall aus $S = \dot{W}$ die bekannte Akkumu-	
14	lationsfunktion des Grundmodells ($S = sY = \dot{K}$) folgt.	
15		
16	Der Bodenpreis bestimmt sich derart, daß im Gleich-	
17	gewicht der Ertrag aus einer Investition in Realkapital	
18	jenem aus einer Investition in Boden zuzüglich der Boden-	
19	preisveränderung gleich wird. Setzt man die jeweiligen	
20	Erträge mit den Grenzproduktivitäten an, so hat man	
21	(48) $Y_K = \frac{Y_B}{P} + \frac{\dot{P}}{P}$,	
22		
23	und wegen $Y_K = \kappa \frac{Y}{K}$ und $Y_B = \beta \frac{Y}{B}$ folgt	
24	(49) $\hat{P} = \kappa \frac{Y}{K} - \beta \frac{Y}{PB}$	
25		

		54 Anschläge
Zeilen	1	Im steady state ist es wegen $Y/K = \text{const.}$ und $B = \text{const.}$
	2	notwendig, damit $P = \text{const.}$, daß
	3	(50) $\hat{P} = \hat{Y}$
	4	Der Bodenpreis wächst also mit der steady-state-Rate
	5	von Einkommen und Kapital - ein nicht unplausibles
	6	Ergebnis, welches über lange Fristen eine gewisse Ent-
	7	sprechung in der Realität findet.
	8	
	9	Freilich ist die Bodenpreisentwicklung instabil: Wenn
	10	die Preissteigerungsrate des Bodens größer ist als dem
	11	steady state entspricht, so muß bei gegebener Kapital-
	12	rendite, damit (48) erfüllt bleibt, die Realrendite des
	13	Bodens geringer werden. Dies erfordert aber bei gege-
	14	bener Grenzproduktivität des Bodens eine Bodenpreis-
	15	steigerung: die Erwartung steigender Bodenpreise fördert
	16	die Bodennachfrage und induziert damit weitere Boden-
	17	preissteigerungen. Wenn an die Stelle der aus vergan-
	18	genen Erfahrungen gebildeten Erwartungen andere, etwa
	19	an der langfristigen steady-state-Entwicklung orientierte
	20	treten, läßt sich die Instabilität vermeiden.
	21	Der der Goldenen Regel der Kapitalakkumulation ent-
	22	sprechende konsummaximierende Pfad ist bei Berück-
	23	sichtigung von unvermehrbarem Boden nicht erreichbar.
	24	Es läßt sich nachweisen, daß der Zinssatz über der
	25	Wachstumsrate bleibt, weil ja ein Teil der Ersparnis

HANDWÖRTERBUCH DER WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFT (HdWW)

Im gemeinsamen Verlage von Gustav Fischer · J. C. B. Mohr (Paul Siebek) · Vandenhoeck & Ruprecht

Beitrag Wachstumstheorie II: neoklassische

Blatt: 50

Verfasser: Hans-Jürgen Vosgerau

Umfang:

Seiten:

		54 Anschläge
Zeilen 1	statt in Kapitalbildung in Bodenwertsteigerungen	
2	fließt.	
3	Die Konsequenzen einer Berücksichtigung fixer Faktoren	
4	bzw. knapper Ressourcen für den Verlauf und die Stabi-	
5	lität von Wachstumsprozessen sind in jüngster Zeit auch	
6	in anderen Zusammenhängen analysiert worden: eher einzel-	
7	wirtschaftlich unter dem Aspekt optimaler Abbauraten	
8	von Ressourcen bzw. deren Regeneration oder Wieder-	
9	verwendung; gesamtwirtschaftlich mittels systemdynamischer	
10	Modelle, welche die "Grenzen des Wachstums" aufzeigen	
11	sollen. Auch ökologische Aspekte spielen hier eine	
12	Rolle -, ob dies noch nWt ist, ist freilich nicht ein-	
13	deutig.	
14	<u>E. Monetäre Wachstumsmodelle</u>	
15	Durch Berücksichtigung von Geld werden die güterwirt-	
16	schaftlichen, auf Tausch basierenden Realmodelle der	
17	nWt ein Stück wirklichkeitsnäher. Freilich werden in	
18	den typisch neoklassischen monetären Wachstumsmodellen	
19	in der Regel nicht alle Geldphänomene erfaßt;	
20	die Übergänge etwa zur (post-)keynesianischen Sichtweise	
21	sind fließend. Insbesondere werden hier im folgenden -	
22	wie bisher - Ungleichgewichtssituationen auf den (Makro-)	
23	Märkten ausgeklammert. Die Analyse ist also langfristig.	
24	Auch wird nur eine Geldart, die als öffentliche Schuld-	
25	verschreibung (Schatzanweisung o.ä.) auch verzinslich	

HANDWÖRTERBUCH DER WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFT (HdWW)

Im gemeinsamen Verlage von Gustav Fischer · J. C. B. Mohr (Paul Siebek) · Vandenhoeck & Ruprecht

Beitrag Wachstumstheorie II: neoklassische

Blatt: 51

Verfasser: Hans-Jürgen Vosgerau

Umfang:

Seiten:

Zeilen		54 Anschläge
1	sein kann, nicht hingegen werden weitere finanzielle	
2	Anlagemöglichkeiten betrachtet. Schließlich beschrän-	
3	ken wir uns auf sogenanntes "outside-money", das durch	
4	den Staat geschaffen wird, ohne daß ihm innerhalb des	
5	privaten Sektors eine Verschuldung entspricht.	
6	Die wesentliche Frage, welche in diesem Rahmen von der	
7	monetären nWt gestellt und beantwortet werden kann,	
8	lautet dann: Wie wirkt Geld, konkret also: eine Er-	
9	höhung der Wachstumsrate der Geldmenge auf Niveau und	
10	Wachstumsrate des steady-state-Pfades, und wird dessen	
11	Stabilität verändert?	
12	Auf dem Fundament des Grundmodells soll eine auf Tobin	
13	(1965) zurückgehende einfache Variante eines monetären	
14	Wachstumsmodells skizziert werden, deren Ergebnisse	
15	sodann durch jene weiterer Arbeiten modifiziert werden.	
16		
17	Wenn M die nominale Geldmenge und P das Preisniveau ist,	
18	so läßt sich der Anteil der Realkasse M/P am Gesamt-	
19	vermögen als Bruchteil ρ schreiben. Er sei eine zu-	
20	nehmende Funktion der Differenz x zwischen dem realen	
21	Ertrag aus Geldhaltung und aus Sachkapitalinvestitionen.	
22	Letzterer ist die Grenzproduktivität des Kapitals,	
23	ersterer die Differenz zwischen der Nominalverzinsung	
24	η des monetären Vermögensteils (bei "gewöhnlichem"	
25	Geld ist $\eta = 0$) und der Preissteigerungsrate.	

Bitte beachten: 4 Manuskriptseiten (je 25 Zeilen mit 54 Anschlägen) ergeben 1 zweiseitige Druckseite. Überschreitungen der Markierung bitte mit anderen Zeilen ausgleichen. Zeilenabstand 2fach, wie Zählung am linken Rand. - Literaturverzeichnisse werden in einem kleineren Schriftgrad gesetzt. Diese Texte bitte mit 61 Anschlägen pro Zeile schreiben.

Zeilen	1	$(51) \frac{M/P}{K + M/P} = \rho(x) = \rho \left[(\eta - \hat{P}) - f'(k) \right]$	54 Anschläge
	2	mit $\rho'(x) > 0$	
	3	In dieser Portfolio-Gleichung kann η als Politik-Para-	
	4	meter verwendet werden.	
	5	Die zeitliche Veränderung der Realkasse ist gegeben	
	6	durch	
	7	$(52) \frac{d(M/P)}{dt} = \frac{\rho}{1-\rho} (\hat{M} - \hat{P}) K$	
	8	Das für Sparszwecke verfügbare Einkommen y_v (in Je-Kopf-	
	9	Größen) ist die Summe aus Faktoreinkommen und Real-	
	10	kassenzuwachs	
	11	$(53) y_v A = fA + \frac{d(M/P)}{dt}$	
	12	Die Ersparnis aus verfügbarem Einkommen wird auf Sach-	
	13	kapitalinvestition und Realkassenzuwachs verteilt:	
	14	$(54) s y_v A = \dot{K} + \frac{d(M/P)}{dt}$	
	15	Die Investition je Kopf ist - wie im Grundmodell -	
	16	$(55) \dot{K}/A = \dot{k} + n k$	
	17	Aus letzterer Gleichung erhält man durch sukzessives	
	18	Einsetzen aus den jeweils vorangehenden Gleichungen die	
	19	fundamentale Differentialgleichung für dieses monetäre	
	20	Modell	
	21	$(56) \dot{k} = sf(k) - \frac{(1-s)\rho}{1-\rho} (\hat{M} - \hat{P})k - n k ,$	
	22	die sich von jener des Grundmodells durch den mittleren	
	23	Ausdruck unterscheidet, was die Vergleichbarkeit beider	
	24	Modelle erleichtert.	
	25		

Zeilen

1 Im steady state gilt wie üblich $\dot{k} = 0$; zusätzlich
 2 liegt es für den monetären Bereich nahe, Konstanz der
 3 Realkasse je Kopf $\frac{M}{PA}$ zu postulieren, woraus sich die
 4 Bedingung ergibt

$$(57) \quad \hat{M} - \hat{P} = \hat{A} = n$$

6 Im steady state sind also auch die Wachstumsraten der
 7 nominalen Geldmenge (von der Regierung exogen fixiert)
 8 und des Preisniveaus konstant.

9 Setzt man vorstehende Bedingungen in (56) ein, so er-
 10 hält man für den steady state

$$(58) \quad f(k) = \frac{n}{s} \frac{1-s\rho}{1-\rho} k$$

12 wobei für ρ gemäß (51) und (57) gilt

$$(59) \quad \rho = \rho(\eta + n - \hat{M} - f') \leq 1$$

15 In der graphischen Darstellung der Fig. 6 wird deutlich,
 16 worin sich das steady-state-Wachstum der monetären
 17 Ökonomie von jener ohne explizite Berücksichtigung
 18 des Geldes unterscheidet. Da der Ausdruck $(1 - s\rho)/$
 19 $(1 - \rho) > 1$ ist (und mit zwischen 0 und 1 steigendem ρ
 20 wächst), verläuft die entsprechende Kurve steiler als
 21 $(n/s)k$. Der steady state mit Geld liegt also auf einem
 22 niedrigeren Niveau als jener ohne Geld: Kapitalintensi-
 23 tät und Je-Kopf-Einkommen sind geringer. Die Begründung
 24 lautet ähnlich wie im Modell mit Boden: da ein Teil der
 25 Ersparnis in die Kassenhaltung geht, verringert sich

Fig. 6

HANDWÖRTERBUCH DER WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFT (HdWW)

Im gemeinsamen Verlage von Gustav Fischer · J. C. B. Mohr (Paul Siebek) · Vandenhoeck & Ruprecht

Beitrag Wachstumstheorie II: neoklassische

Blatt: 54

Verfasser: Hans-Jürgen Vosgerau

Umfang:

Seiten:

Zeilen		54 Anschläge
1	die Realkapitalbildung und damit die Kapitalintensität.	
2	Die Regierung kann die Verzinsung der Schatzanweisungen	
3	η und das nominale Geldmengenwachstum \hat{M} kontrollieren.	
4	Verringert sie η bzw. steigert sie \hat{M} , so wird sich	
5	der Anteil der Realkassenhaltung ρ verringern, denn	
6	Nominalzinssenkung bzw. die Inflation infolge rasche-	
7	rer Geldvermehrung erhöhen die Opportunitätskosten	
8	der Geldhaltung. Dies führt zu einer Rechtsdrehung der	
9	durch die rechte Seite von (58) bezeichneten Kurve	
10	von (1) nach (2) in Richtung auf $(n/s)k$. Man erhält	
11	das gelegentlich als paradox bezeichnete Ergebnis,	
12	daß durch expansive Geldpolitik der Wachstumspfad auf	
13	das Niveau der geldlosen Wirtschaft angehoben werden	
14	kann.	
15	Bei der Beurteilung ist freilich einmal zu beachten,	
16	daß dieses Resultat nur sehr langfristig unter den	
17	Gleichgewichtsbedingungen des steady state gilt. Zum	
18	anderen hat das Modell eine Reihe von Eigenarten, deren	
19	Modifizierung sich deutlich auf die Ergebnisse auswirkt	
20	(vgl. etwa die Übersicht bei Wan (1971)).	
21		
22	<u>F. Zwei-Sektoren-Wachstumsmodelle und Erweiterungen</u>	
23	Durch Desaggregation nach Sektoren, welche unterschied-	
24	liche Produkte herstellen, wird es möglich, Veränderun-	
25	gen der Faktorallokation, der Produktions- und Nach-	
	fragestruktur zu analysieren, wie sie in Prozessen	

		54 Anschläge
Zeilen 1	des Wirtschaftswachstums typischerweise auftreten. Die	
2	Gliederung in <u>zwei</u> Sektoren ist der einfachste Fall;	
3	er wurde besonders eingehend behandelt. Für die Wachs-	
4	tumstheorie liegt es nahe, zwischen einem Konsumgüter-	
5	und einem Kapitalgütersektor zu unterscheiden, wie das	
6	schon Marx getan hat. Damit wird die unrealistische	
7	Annahme überflüssig, das eine Gut "Sozialprodukt" sei	
8	sowohl konsumierbar, als auch investierbar. Das in den	
9	60er Jahren entwickelte neoklassische Zwei-Sektoren-	
10	Wachstumsmodell wird zunächst in seinen Grundzügen	
11	vorge stellt. Es folgt eine Diskussion seiner Modifi-	
12	zierungen, Erweiterungen und Verallgemeinerungen.	
13	1. Der Investitions- bzw. Kapitalgutsektor 1 und der	
14	Konsumgutsektor 2 unterscheiden sich durch ihre Pro-	
15	duktionsfunktionen, welche im übrigen die vom Ein-	
16	Sektor-Modell her bekannten "neoklassischen" Eigen-	
17	schaften haben. Analog zu (1) bzw. (13) hat man daher	
18	(in Je-Kopf-Größen bzw. Intensiv-Form, mit	
19	$Y_i/A_i = y_i$ und $K_i/A_i = k_i$)	
20		
21	(60) $y_i = f_i(k_i)$, $i = 1, 2$ für die beiden Sektoren	
22	mit $f'_i(k) > 0$ und $f''_i(k_i) < 0$ für $0 < k_i < \infty$	
23	Im statischen Gleichgewicht gelten die Grenzprodukti-	
24	vitätstheoretischen Beziehungen für den Kapitalertrags-	
25	satz und den Lohnsatz in beiden Sektoren (analog zu	

		54 Anschläge
Zeilen		
1	(13a), (13b))	
2	(61a) $r = p_1 f_1' = p_2 f_2'$	
3		
4	(61b) $w = p_1 (f_1 - k_1 f_1') = p_2 (f_2 - k_2 f_2')$.	
5	Die Faktorpreisrelation lautet daher	
6	(62) $\omega = \frac{w}{r} = f_i(k_i) / f_i'(k_i) - k_i; \quad i = 1, 2$	
7	Die Vollbeschäftigungsbedingungen für beide Faktoren	
8		
9	(63a) $K_1 + K_2 = K$ (63b) $A_1 + A_2 = A$	
10	lassen sich zusammenfassen zu	
11	(64) $\alpha k_1 + (1-\alpha)k_2 = k$	
12	wobei (65) $\alpha = A_1/A$ der Anteil des Investitionsgüter-	
13	sektors am Arbeitsvolumen ist.	
14	Die gesamte Bruttoersparnis (einschließlich Abschrei-	
15	bungen) wird bei gegebenen Sparquoten s_w aus Lohn-	
16	einkommen und s_r aus Kapitaleinkommen gegeben durch	
17	(66) $S = s_r r K + s_w w A$	
18	wobei in der Regel $0 \leq s_w \leq s_r \leq 1$ mit $0 < s_r$ und	
19	$s_w < 1$ angenommen wird.	
20		
21	Im Gleichgewicht ist diese Größe gleich der Brutto-	
22	investition, dh. gleich dem Wert der Investitionsgüter-	
23	produktion $p_1 Y_1$, sodaß man - unter Verwendung von	
24	(61a), (62) und (65) - die folgende Beziehung in	
25	Je-Kopf-Größen erhält	

HANDWÖRTERBUCH DER WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFT (HdWW)

Im gemeinsamen Verlage von Gustav Fischer · J. C. B. Mohr (Paul Siebek) · Vandenhoeck & Ruprecht

Beitrag Wachstumstheorie II: neoklassische

Blatt: 57

Verfasser: Hans-Jürgen Vosgerau

Umfang:

Seiten:

Zeilen

54 Anschläge

$$(67) \frac{Y_1}{A} = \alpha f_1(k_1) = f_1'(k_1) (s_r k + s_w \omega)$$

Durch die sechs Gleichungen (60), (62), (64) und (67) ist ein quasi-stationäres statisches Gleichgewicht des Zwei-Faktoren-Zwei-Produkt- (Miniatur-Walras-) Modells beschrieben: für eine historisch vorgegebene gesamtwirtschaftliche Kapitalintensität k lassen sich unter bestimmten Voraussetzungen die sechs Schlüsselvariablen k_i , y_i , α und ω bestimmen - und aus ihnen werden mittels der übrigen Gleichungen die Ursprungsvariablen abgeleitet. Ein Gewinn des Zwei-Sektoren-Modells gegenüber dem Ein-Sektor-Modell besteht gerade darin, daß die für das Funktionieren der Marktausgleichsmechanismen erforderlichen Annahmen explizit gemacht werden: Vollkommene atomistische Märkte und die Möglichkeit jederzeitigen Transfers der jeweils homogen gedachten Faktoren Arbeit und Kapital zwischen den Sektoren garantieren den Ausgleich von Güter- und Faktorpreisen bei Vollbeschäftigung.

Das System ist, soweit bisher beschrieben, quasi-stationär, da die Investitionsgüter zwar nachgefragt werden, jedoch keinen Kapazitätseffekt haben. Dieser wird eingeführt durch

$$(68) \dot{K} = Y_1 - \delta K,$$

wonach die Nettokapitalbildung gleich dem Output des

Zeilen	1	Investitionsgütersektors abzüglich der Reinvestition	54 Anschläge
	2	ist. Unter Verwendung der oben abgeleiteten Relation	
	3	(15) erhält man aus (67) und (68) die fundamentale	
	4	Differentialgleichung für dieses Zwei-Sektoren-Wachs-	
	5	tumsmodell	
	6	(69) $\dot{k} = f_1'(k_1) (s_r k + s_w \omega) - (n + \delta) k$	
	7	Sie entspricht der Differentialgleichung (16) des	
	8	Grundmodells, enthält aber im Unterschied zu dieser	
	9	außer k noch die Argumente k_1 und ω auf der rechten	
	10	Seite. Hinter diesem formalen Aspekt der zusätzlichen	
	11	Komplikation verbirgt sich ökonomisch das Problem der	
	12	Eindeutigkeit des momentanen Gleichgewichts bzw. der	
	13	kausalen Determiniertheit des Wachstumspfad. Dies	
	14	und die Frage seiner Stabilität sind die grundlegen-	
	15	den Inhalte der theoretischen Arbeiten über Zwei-	
	16	Sektoren-Modelle (Vgl. Burmeister-Dobell (1970),	
	17	Wan (1971) sowie die dort angegebene Literatur). Wenn	
	18	die beiden sektoralen Produktionsfunktionen die sog.	
	19	Inada-Bedingungen erfüllen (außer den bereits unter	
	20	(60) genannten: $f_i'(0) = \infty$, $f_i'(\infty) = 0$, $f_i(0) = 0$,	
	21	$f_i(\infty) = \infty$), und wenn entweder die Kapitalintensitäts-	
	22	bedingung (der Konsumgütersektor produziert bei	
	23	größerer Kapitalintensität als der Kapitalgütersektor,	
	24	dh. $k_1 < k_2$) oder aber eine Bedingung für die Faktor-	
	25	substituierbarkeit in Verbindung mit bestimmten	

		54 Anschläge
Zeilen 1	Sparhypothesen erfüllt ist, erhält man bei gegebener	
2	Kapitalintensität ein solches Gleichgewicht, daß die	
3	aus der Einkommensverteilung resultierende Brutto-	
4	Ersparnis gleich dem Wert der Kapitalproduktion wird.	
5	Dann ist bei der gegebenen Kapitalintensität deren	
6	weitere Entwicklung kausal bestimmt und der resultie-	
7	rende Wachstumspfad ist global stabil. Diese Situation	
8	ist in Fig. 7 graphisch skizziert: ein steady state	
9	existiert, wenn in der Differentialgleichung (69) $\dot{k} = 0$	Fig. 7
10	ist, d.h. wenn die beiden Kurven einander schneiden.	
11	Falls aber die Kurve f_1' ($s_w \omega + s_r k$) andere Verläufe	
12	hat (etwa die gestrichelt gezeichneten), ist es mög-	
13	lich, daß entweder kein eindeutiger steady state exi-	
14	stiert oder daß er instabil ist.	
15	Wenn ein eindeutiger, stabiler steady state existiert,	
16	wird sich die gesamtwirtschaftliche Kapitalintensität	
17	k kontinuierlich ihrem steady-state-Wert k^* nähern,	
18	wobei sich die Lohn-Zinssatz-Relation ω in der gleichen	
19	Richtung verändert. Wenn also die (Modell-)Wirtschaft	
20	dem steady state k^* von unten (in Fig. 7 von links)	
21	zustrebt, wird der Lohnsatz steigen, der Kapital-	
22	ertragssatz fallen. Des weiteren werden beide sektoralen	
23	Kapitalintensitäten steigen, und das arbeitsintensivere	
24	Produkt wird relativ teurer werden (Wan (1971), p.128).	
25		

HANDWÖRTERBUCH DER WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFT (HdWW)

Im gemeinsamen Verlage von Gustav Fischer · J. C. B. Mohr (Paul Siebek) · Vandenhoeck & Ruprecht

Beitrag Wachstumstheorie II: neoklassische

Blatt: 60

Verfasser: Hans-Jürgen Vosgerau

Umfang:

Seiten:

		54 Anschläge	3
Zeilen	1	2. Das Zwei-Sektoren-Modell ist die einfachste Vari-	
	2	ante der großen Familie von allgemeineren n-Güter-	
	3	Modellen ($n > 2$), die vor allem in linearer Form auch	
	4	als Wachstumsmodelle ausgearbeitet sind (vgl. den beson-	
	5	deren Artikel). Die Verbindungslinien zwischen neo-	
	6	klassischen und linearen Wachstumsmodellen und damit	
	7	auch zur Marx'schen Akkumulationstheorie werden deut-	
	8	lich in der auf Jones (1965) zurückgehenden aktivitäts-	
	9	analytischen Formulierung eines Zwei-Sektoren-Wachstums-	
	10	modells, in dem auch technischer Fortschritt faktor-	
	11	spezifisch und sektorspezifisch berücksichtigt werden	
	12	kann (Vosgerau (1972)).	
	13	Naheliegende Erweiterungen bestehen in einer Berücksichti-	
	14	gung von zwei oder mehr Konsumgütern und entsprechend	
	15	vielen Sektoren unter Beibehaltung eines einzigen Kapi-	
	16	talgutes einerseits und in der Einführung mehrerer Ka-	
	17	pitalgüter andererseits.	
	18	Modelle der ersteren Variante (z.B. Dhrymes (1962) ,	
	19	Scheper und Henrichsmeyer (1970)), die der Verfolgung von	
	20	Wirkungen sich ändernder Struktur der Konsumnachfrage	
	21	dienen können, haben bis heute wenig Bedeutung erlangt.	
	22	In Modellen mit mehreren Kapitalgütern (Hahn (1966))	
	23	Vosgerau (1967) , tritt als analytisch zusätzliches	
	24	Problem die endogene Bestimmung der Kapitalgüterpreise	
	25	auf (vgl. Kapitaltheorie).	

		54 Anschläge
Zeilen 1	<u>G. Normative Wachstumsmodelle</u>	
2	Die Geschwindigkeit des wirtschaftlichen Wachstums wird	
3	durch die intertemporale Allokation der Ressourcen be-	
4	stimmt. In einer Marktwirtschaft entscheidet das Zusammen-	
5	spiel aller Wirtschaftssubjekte darüber, in welchem Um-	
6	fang die natürlichen und produzierten Ressourcen in je-	
7	dem Zeitpunkt entweder gegenwärtig verbraucht oder aber	
8	investiert werden und damit über die resultierende Kapa-	
9	zitätserhöhung Produktion und Konsum in der Zukunft zu	
10	steigern erlauben. Soweit die Entscheidungen der einzelnen	
11	Wirtschaftssubjekte - im intertemporalen Zusammenhang	
12	in erster Linie die Verbrauchs-, Spar- und Investitions-	
13	entscheidungen - von deren Standpunkt aus hinsichtlich	
14	ihrer individuellen Zielsetzungen und Restriktionen opti-	
15	mal sind, könnte man von optimaler intertemporaler Allo-	
16	kation reden und auch das resultierende Wachstum als opti-	
17	mal bezeichnen. Man verzichtete damit freilich auf eine	
18	Beurteilung der Art des Zusammenwirkens der Einzelent-	
19	scheidungen.	
20	Die neoklassische Theorie des optimalen Wachstums geht	
21	im Unterschied hierzu üblicherweise von einer <u>gesamt-</u>	
22	wirtschaftlichen Produktionsfunktion und einer für die	
23	<u>gesamte</u> Gesellschaft als gültig unterstellten Zielfunktion	
24	aus und formuliert das Problem der optimalen intertempo-	
25	ralen Allokation nicht mikro-, sondern makroökonomisch	

		54 Anschläge
Zeilen	<p>1 in gesamtwirtschaftlichen Größen. Die Darstellung knüpft</p> <p>2 daher zweckmäßigerweise an das oben (II.B und D) vorge-</p> <p>3 stellte Grundmodell der nWt an. Modifizierungen, Erweite-</p> <p>4 rungen und Varianten des Standardmodells werden danach</p> <p>5 gesondert erwähnt.</p> <p>6 1. Im Zentrum des auf Ramsey (1928) zurückgehenden Standard-</p> <p>7 modells der optimalen nWt steht der Je-Kopf-Konsum gemäß</p> <p>8 Gleichung (23) oben:</p> <p>9 (70) $c = f(k) - (\dot{k} + nk)$</p> <p>10 Der Je-Kopf-Konsum als Kontrollvariable ist die Diffe-</p> <p>11 renz von Je-Kopf-Produktion und Je-Kopf-Investition,</p> <p>12 welche ihrerseits durch die Zustandsvariable Kapital-</p> <p>13 intensität bestimmt sind. Gesucht ist jener "optimale"</p> <p>14 Zeitpfad des Konsums, der zu einem maximalen gesellschaft-</p> <p>15 lichen Nutzen (Welfare) führt; dieser wird als Summe,</p> <p>16 beziehungsweise Integral der voneinander unabhängigen</p> <p>17 Periodennutzen $u(c)$ eingeführt, wobei weiter in der Zu-</p> <p>18 kunft liegende Periodennutzen mittels einer exponentiel-</p> <p>19 len Nutzendiskontfunktion $e^{-\delta t}$ jeweils geringeres Gewicht</p> <p>20 erhalten:</p> <p>21 (71) $W = \int_{t_0}^{t_1} e^{-\delta t} u [c(t)] dt .$</p> <p>22</p> <p>23 Der Periodennutzen ist eine mit abnehmendem, aber stets</p> <p>24 positivem Grenznutzen stetig wachsende Funktion des Je-</p> <p>25 Kopf-Konsums als Maß des Lebensstandards - seltener des</p>	

Zeilen

1 Gesamt-Konsums, wenn auch die Bevölkerungsgröße positives
2 Gewicht erhalten soll. Häufig wird vereinfachend eine
3 konstante Elastizität des Grenznutzens eingeführt

$$(72) \nu = - \frac{du'}{dc} \frac{c}{u'} = \text{const. mit } \frac{du'}{dc} < 0 \text{ und } u' = \frac{du}{dc} > 0$$

5 Als Sonderfall für $\nu = 1$ erhält man die logarithmische
6 Nutzenfunktion $u(c) = \log c$.

8 Die mathematische Aufgabe besteht in der Maximierung von
9 (71) unter der Nebenbedingung (70), wobei gewährleistet
10 sein muß, daß der Konsumpfad zulässig ist

$$(73) 0 \leq c \leq f(k),$$

12 daß $c(t)$ stetig, und die Anfangskapitalintensität $k(t_0) = k_0$
13 bekannt ist. Im allgemeineren Fall wird ein unendlicher
14 Zeithorizont ($t_1 = \infty$) angenommen.

15 Die Lösung erfolgt traditionell mittels der Variations-
16 rechnung oder neuerdings auch mittels der von Pontryagin
17 entwickelten optimalen Kontrolltheorie (Vgl. z.B. Intrin-
18 sicator). Beide mathematischen Verfahren führen natürlich
19 zur gleichen Lösung - letzteres gestattet die Ableitung
20 gewisser Schattenpreise, die freilich für das einfache
21 Standardmodell wenig zusätzliche Einsicht bringen, wes-
22 wegen wir uns hier auf die Variationsrechnung beschränken,
23 die über die sog. Euler-Gleichung als Optimum-Bedingung
24 ergibt:

$$(74) f'(k^*) = n + \delta - \frac{du'}{dt} / u'$$

		54 Anschläge
Zeilen 1	Gemäß dieser, für den Fall stationärer Bevölkerung	
2	($n = 0$) und ohne Nutzendiskont ($\delta = 0$) schon von Ramsey	
3	abgeleiteten Bedingung ist das Wachstum optimal, wenn	
4	der Je-Kopf-Konsum derart steigt, daß die Abnahmerate	
5	des Grenznutzens $-\hat{u}' = -\frac{du'}{dt}/u'$ gleich der Grenz-	
6	produktivität des Kapitals bzw. gleich dem optimalen Zins-	
7	satz $r^* = f'(k^*)$ ist. Dahinter steht das Argument, daß	
8	das Maximum des gesellschaftlichen Nutzens über alle	
9	Perioden erreicht ist, wenn der gegenwärtige Nutzen-	
10	entgang aus einer marginalen Konsumverringerung $-u' [c(0)]$	
11	gerade gleich ist der künftigen Nutzensteigerung aus dem	
12	infolge der gegenwärtigen Zusatz-Investition künftig	
13	möglichen Mehrkonsum. Dieser ist bei einer Grenzprodukti-	
14	vität von $r^* = f'(k^*)$ gerade gleich e^{r^*t} ; der künftige	
15	Grenznutzen hat also die Höhe $u' [c(t)] e^{r^*t}$. Aus der	
16	Gleichsetzung beider Größen folgt $u'(t) = u'(0) e^{-r^*t}$:	
17	der Grenznutzen muß mit der Rate r^* sinken. Führt man	
18	die (konstante) Grenznutzenelastizität (72) ein, so wird	
19	aus Ramseys Regel die später so genannte "Goldene Nutzen-	
20	regel".	
21	(75) $r^* = n + \delta + v\hat{c}$ mit $\hat{c} = \frac{dc/dt}{c}$	
22	Sie erlaubt für steady states mit konstanten Wachstums-	
23	raten und konstantem Zinssatz einen unmittelbaren Ver-	
24	gleich mit der "Goldenen Regel" der Kapitalakkumulation	
25	- wie oben (25) -	

(76) $r^* = f'(k^*) = n + g$, welche ja die Bedingung für
 das Maximum des Je-Kopf-Konsums auf die Dauer (d.h. im
 steady state) angibt: Wenn die Diskontrate verschwindet
 und die Nutzenfunktion logarithmisch ist ($\nu = 1$), fallen
 beide Pfade im steady state ($g = \hat{c}$) zusammen: der Goldene-
 Regel-Pfad ist die Obergrenze aller Ramsey-Regel-Pfade
 (Vgl. etwa Vosgerau 1966, Frey 1970).
 Das Ergebnis hat vor allem deswegen Bedeutung, weil die
 Annahmen über Grenznutzenelastizitäten und Nutzendiskont-
 raten problematisch sind. So läßt sich jedenfalls fest-
 halten, daß der optimale Zinssatz r^* gemäß (76) eine
 Untergrenze hat, die durch die steady-state Wachstums-
 rate ($n + g$) gegeben ist. Das bedeutet zugleich eine Ober-
 grenze für den Je-Kopf-Kapitalbestand: "höhere" Wachstums-
 pfade sind intertemporal ineffizient. Niedrigere Kapital-
 pfade mit höheren Zinssätzen können optimal sein, wenn
 die Grenznutzenelastizität $\nu < 1$ ist und/oder wenn eine
 positive Nutzendiskontrate $\delta > 0$ anzeigt, daß Gegenwarts-
 konsum höher bewertet wird als Zukunftskonsum.
 Die Euler-Gleichung (74) bzw. (75) ist die eine Bedingung
 für das Welfare-Maximum. Außerdem muß bei unendlichem
 Zeithorizont sichergestellt sein, daß der Integrand von
 (71) mit (70) konvergiert, damit ein Maximum existiert.
 Dies ist gewährleistet, wenn entweder die Nutzenfunktion
 ein Maximum hat ("bliss") oder aber die Produktions-

		54 Anschläge
Zeilen 1	funktion ("glut") - beide Fälle wurden von Ramsey dis-	
2	kutiert, werden heute jedoch meist ausgeschlossen. Alter-	
3	nativen sind eine Mindesthöhe der Nutzendiskontrate oder	
4	aber die Einführung einer modifizierten Zielfunktion	
5	(v.Weizsäcker, 1965). Für praktische Zwecke ziehen manche	
6	Autoren einen endlichen Zeithorizont t_1 vor. Damit wird	
7	zwar das Konvergenzproblem gelöst, dafür taucht als	
8	neues Problem die Bestimmung des Endkapitalbestandes	
9	je Kopf $k(t_1)$ auf, welche nur exogen erfolgen kann und	
10	damit einige Willkür impliziert (vgl. hierzu Inagaki).	
11	Wichtig ist die Bestimmung der Endkapitalintensität, weil	
12	sie entscheidend für die weitere Entwicklung jenseits	
13	des Zeithorizontes ist.	
14	Vorstehendes gilt für steady states. Es läßt sich aber	
15	nachweisen, daß die optimalen Wachstumspfade stabil	
16	sind, d.h. sich auch von anderen als den optimalen	
17	steady-state-Anfangspunkten ausgehend asymptotisch den	
18	Ramsey-Pfaden mit konstanten Wachstumsraten nähern	
19	(Vosgerau, 1966).	
20	2. Das skizzierte neoklassische Standardmodell des opti-	
21	malen Wachstums läßt sich modifizieren, erweitern und	
22	vielfältig anwenden. So wurden die Annahmen über die	
23	Zielfunktion ebenso variiert, wie jene über die Produktions-	
24	funktion. Disaggregation in zwei und mehr Sektoren und	
25	Berücksichtigung monetärer Aspekte wurden geleistet,	

HANDWÖRTERBUCH DER WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFT (HdWW)

Im gemeinsamen Verlage von Gustav Fischer · J. C. B. Mohr (Paul Siebek) · Vandenhoeck & Ruprecht

Beitrag Wachstumstheorie II : neoklassische

Blatt: 67

Verfasser: Hans-Jürgen Vosgerau

Umfang:

Seiten:

		54 Anschläge
Zeilen 1	auch die Einbeziehung des Staates und der Außenwirtschaft.	
2	Von Phelps (1966) und anderen wurde die Methode der inter-	
3	temporalen Optimierung von der Konsum-Investitions-Ent-	
4	scheidung ausgedehnt auf andere endogene Variable, ins-	
5	besondere die Produktion von Innovationen, die Investi-	
6	tion in Ausbildung und die Bevölkerungswachstumsrate.	
7	Das Verfahren ist natürlich besonders interessant für	
8	Entwicklungsplanung - wie denn überhaupt die Adressaten	
9	der Optimal-Empfehlungen in erster Linie zentrale	
10	Regierungs- und Planungsstellen sind. Problematisch ist	
11	in eher dezentral gesteuerten Wirtschaften der Grad an	
12	Verbindlichkeit von Ziel- bzw. Nutzenfunktionen der	
13	Zentralinstanzen, soweit diese nicht individuell fun-	
14	diert sind. Die Problematik wurde jüngst von Koopmans,	
15	einem der Pioniere der Theorie des optimalen Wachstums,	
16	in seiner Nobelpreis-Ansprache diskutiert.	
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		

HANDWÖRTERBUCH DER WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFT (HdWW)

Im gemeinsamen Verlage von Gustav Fischer · J. C. B. Mohr (Paul Siebek) · Vandenhoeck & Ruprecht

Beitrag Wachstumstheorie II: neoklassische

Blatt: 68

Verfasser: Hans-Jürgen Vosgerau

Umfang:

Seiten:

Zeilen		54 Anschläge
1	<u>Allen, Roy G.D.</u> , Macro-Economic Theory, New York, 1967.	
2	<u>Arrow, K.J.</u> , Applications of Control Theory to Economic Growth,	
3	Lectures in Applied Mathematics, Vol. 12, Providence (R.I.) 1968	
4	<u>Beckmann, Martin</u> , Wirtschaftliches Wachstum bei abnehmenden	
5	Skalenerträgen, in: Krelle, W. (Hrsg.), Theorien des einzelwirt-	
6	schaftlichen und des gesamtwirtschaftlichen Wachstums. Schriften	
7	des Vereins für Socialpolitik, N.F.34, Berlin 1965, S.99-112.	
8	<u>Bliss, Christopher</u> , On Putty-Clay. The Review of Economic Studies,	
9	Cambridge, 35 (1968), S.105-32.	
10	<u>Bombach, Gottfried</u> , Von der Neoklassik zur modernen Wachstums-	
11	und Verteilungstheorie. Schweizerische Zeitschrift für Volks-	
12	wirtschaft und Statistik, Bern, 100 (1964), S.399-427.	
13	<u>Bombach, Gottfried</u> , Optimales Wachstum und Gleichgewichts-	
14	wachstum. Schriften des Vereins für Socialpolitik, N.F.27, Berlin	
15	(1962), S. 47-76.	
16	<u>Bombach, Gottfried</u> , Wirtschaftswachstum. Handwörterbuch der	
17	Sozialwissenschaften Bd.12, Göttingen 1965, S. 763-800.	
18	<u>Brems, Hans</u> , Labor, Capital and Growth, Greenwood 1973.	
19	<u>Burmeister, Edwin; Dobell, A.Rodney</u> , Mathematical Theories of	
20	Economic Growth, London 1970.	
21	<u>Chakravarty, S.</u> , The Existence of an Optimum Savings Program,	
22	Econometrica, Menasha, Wisc. 30 (1962), S. 178-187.	
23	Dhrymes, Phoebus, A Multi-Sectoral Model of Growth. The	
24	Quarterly Journal of Economics, Cambridge, 76 (1962), S. 264-78.	
25	<u>Drandakis, E.M.</u> Factor Substitution in the Two-Sector Growth	

Bitte beachten: 4 Manuskriptseiten (je 25 Zeilen mit 54 Anschlägen) ergeben 1 zweiseitige Druckseite. Überschreitungen der Markierung bitte mit anderen Zeilen ausgleichen. Zeilenabstand 2fach, wie Zählung am linken Rand. – Literaturverzeichnis werden in einem kleineren Schriftgrad gesetzt. Diese Texte bitte mit 61 Anschlägen pro Zeile schreiben.

HANDWÖRTERBUCH DER WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFT (HdWW)

Im gemeinsamen Verlage von Gustav Fischer · J. C. B. Mohr (Paul Siebek) · Vandenhoeck & Ruprecht

Beitrag Wachstumstheorie II: neoklassische

Blatt: 69

Verfasser: Hans-Jürgen Vosgerau

Umfang:

Seiten:

Zeilen		54 Anschläge
1	Model. The Review of Economic Studies, Cambridge, 30(1963),	
2	S. 217-28.	
3	<u>Farrell, M.J., Hahn, F.M.</u> (eds.), Problems in the Theory of Opti-	
4	mal Accumulation, Edinburgh 1967.	
5	<u>Frey, Bruno S.</u> , Optimales Wachstum: Übersicht und Kritik.	
6	Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, Stuttgart, 184	
7	(1970), S.9-30.	
8	<u>Frisch, Helmut</u> , Ein Zwei-Sektoren-Modell des wirtschaftlichen	
9	Wachstums. Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, Stutt-	
10	gart, 180(1967), S.463-484.	
11	<u>Gahlen, Bernhard</u> , Einführung in die Wachstumstheorie.	
12	Bd.1, Tübingen 1973.	
13	<u>Gahlen, Bernhard, Ott, Alfred E.</u> (Hrsg.), Probleme der Wachs-	
14	tumstheorie. Schriftenreihe des wirtschaftswissenschaftlichen	
15	Seminars Ottobeuren. Bd.1, Tübingen 1972.	
16	<u>Gale, David</u> , A Mathematical Theory of Optimal Economic Develop-	
17	ment, Bulletin of the American Mathematical Society, 74(1968),	
18	S. 207-223. Deutsch in: Beckmann u.Sato(Hrsg.), Mathematische	
19	Wirtschaftstheorie, Köln 1975, S. 345-361.	
20	<u>Goodwin, R.M.</u> , The Optimal Growth Path for an Underdeveloped	
21	Economy, The Economic Journal, London 71(1961), S.756-774.	
22	Hahn, Frank Horace, Equilibrium Dynamics with Heterogenous	
23	Capital Goods. The Quarterly Journal of Economics, Cambridge	
24	Mass., 80 (1966), S. 633-646.	
25	<u>Hahn, Frank Horace, Matthews, R.C.O.</u> , The Theory of	

HANDWÖRTERBUCH DER WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFT (HdWW)

Im gemeinsamen Verlage von Gustav Fischer · J. C. B. Mohr (Paul Siebek) · Vandenhoeck & Ruprecht

Beitrag Wachstumstheorie II: neoklassische

Blatt: 70

Verfasser: Hans-Jürgen Vosgerau

Umfang:

Seiten:

Zeilen		54 Anschläge
1	Economic Growth: A Survey, The Economic Journal, London, 74(1964),	
2	S.779-902.	
3	<u>Hahn, Frank Horace</u> (ed.), Readings in the Theory of Growth,	
4	London 1971.	
5	<u>Hamberg, Daniel</u> , Models of Economic Growth, New York, 1971.	
6	<u>Helmstädter, Ernst</u> , Harrod und die neoklassische Wachstums-	
7	theorie, Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft, Tübin-	
8	gen, 121 (1965), S. 433-451.	
9	<u>Hesse, Helmut</u> , <u>Sautter, Hermann</u> , Entwicklungstheorie und -politik,	
10	Bd.I: Entwicklungstheorie, Tübingen und Düsseldorf 1977.	
11	<u>Hicks, John Richard</u> , Capital and Growth. Oxford 1965.	
12	<u>Intriligator, Michael D.</u> , Mathematical Optimization and	
13	Economic Theory, Englewood Cliffs, N.J., 1971.	
14	<u>Inada, Ken-ichi</u> , On Neoclassical Models of Economic Growth,	
15	The Review of Economic Studies, Cambridge, 32 (1965), S. 151-160.	
16	<u>Inagaki, M.</u> , Optimal Economic Growth. Shifting Finite Versus	
17	Infinite Time Horizon, Amsterdam, London 1970.	
18	<u>Jaeger, Klaus</u> , Altersstrukturveränderungen der Bevölkerung,	
19	Ersparnis und wirtschaftliches Wachstum, Berlin 1973.	
20	<u>Johnson, Harry Gordon</u> , The Neo-classical One-Sector Growth	
21	Model: A Geometrical Exposition and Extension to a Monetary	
22	Economy, Economica, London, 33(1966), S.265-287, revised in	
23	<u>Johnson, H.G.</u> , Essays in Monetary Economics, London 1969, deutsche	
24	Übersetzung: Beiträge zur Geldtheorie und Geldpolitik, Berlin 1969.	
25	<u>Jones, Ronald</u> , The Structure of Simple General Equilibrium Models,	

Bitte beachten: 4 Manuskriptseiten (je 25 Zeilen mit 54 Anschlägen) ergeben 1 zwispaltige Druckseite. Überschreitungen der Markierung bitte mit anderen Zeilen ausgleichen. Zeilenabstand 2fach, wie Zählung am linken Rand. Literaturverzeichnisse werden in einem kleineren Schriftgrad gesetzt. Diese Texte bitte mit 61 Anschlägen pro Zeile schreiben.

Zeilen		54 Anschläge
1	Journal of Political Economy, Chicago Ill., 73(1965), S.557-572.	
2	Kaldor, Nicholas, Alternative Theories of Distribution. The	
3	Review of Economic Studies, Cambridge, 23(1956), S. 83-100.	
4	<u>Kaldor, Nicholas, Mirrlees, Jim A.,</u> A New Model of Economic	
5	Growth. The Review of Economic Studies, Cambridge, 29(1962),	
6	S.174-192, deutsch in: König, Heinz (Hrsg.) Wachstum und Ent-	
7	wicklung der Wirtschaft. Köln/Berlin 1968.	
8	<u>Kalmbach, Peter,</u> Wachstum und Verteilung in neoklassischer und	
9	postkeynesianischer Sicht, Berlin 1972.	
10	<u>Kennedy, Charles,</u> Induced Bias in Innovation and the Theory	
11	of Distribution. The Economic Journal, London, 74(1964), S.541-547.	
12	<u>König, Heinz (Hrsg.),</u> Wachstum und Entwicklung der Wirtschaft,	
13	Köln/Berlin 1968.	
14	<u>König, Heinz,</u> Über einige Wachstumsprobleme in Zwei-Sektoren-	
15	Modellen bei Faktorsubstitutionalität, in: Beiträge zur Produk-	
16	tions- und Wachstumstheorie, Krelle, Wilhelm (Hrsg.) Schriften	
17	des Vereins für Socialpolitik, N.F.44, Berlin 1966, S.27-47.	
18	<u>Koopmans, T.C.,</u> On the Concept of Optimal Economic Growth ,	
19	Study Week on the Econometric Approach to Planning, Pontificae	
20	Scientiarum Scripta Varia, Chicago, 28 (1966).	
21	<u>Koopmans, Tjalling C.,</u> Concepts of Optimality and Their Uses.	
22	(Nobel Prize Lecture). Cowles Foundation Paper No.449, New Haven/	
23	Conn. 1977.	
24	<u>Krelle, Wilhelm, Gabisch, Günter,</u> Wachstumstheorie, Berlin/	
25	Heidelberg/New York, 1972.	

HANDWÖRTERBUCH DER WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFT (HdWW)

Im gemeinsamen Verlage von Gustav Fischer · J. C. B. Mohr (Paul Siebek) · Vandenhoeck & Ruprecht

Beitrag Wachstumstheorie II: neoklassische

Blatt: 72

Verfasser: Hans-Jürgen Vosgerau

Umfang:

Seiten:

Zeilen	54 Anschläge
1	<u>Krelle, Wilhelm</u> , Beeinflußbarkeit und Grenzen des Wirtschafts-
2	wachstums, Jahrbuch für Nationalökonomie und Statistik, Stutt-
3	gart, 178 (1965), S.3-27.
4	<u>Kromphardt, Jürgen</u> , Wachstum und Konjunktur, Göttingen, ² 1977.
5	<u>Kuznets, Simon</u> , Modern Economic Growth. Rate, Structure, and
6	Spread , New Haven 1966.
7	<u>La Grandville, Olivier de</u> , Théorie de la Croissance Economique,
8	Paris, usw. 1977.
9	<u>Malinvaud, Edmond</u>, Capital Accumulation and Efficient Allo-
10	cation of Resources, Econometrica, Menasha Wise., 21(1953),
11	S.233-268.
12	<u>Meade, James E.</u> , A Neoclassical Theory of Economic Growth,
13	London, ² 1962.
14	<u>Meade, James E.</u>, The Rate of Profit in a Growing Economy,
15	The Economic Journal, London, 73(1963), S. 665-674. 1968
16	<u>Mirrlees, J.</u> , Optimal Growth When Technology is Changing,
17	The Review of Economic Studies, Cambridge, 34(1967), S.95-124.
18	<u>Neumann, Manfred</u> , Kapitalbildung, Wettbewerb und ökonomisches
19	Wachstum, Berlin/Heidelberg, 1968.
20	<u>Niehans, Jürg</u> , Economic Growth with Two Endogenous Factors,
21	The Quarterly Journal of Economics, Cambridge Mass., 77(1963),
22	S. 349-371, deutsch in: König, Heinz (Hrsg.) Wachstum und Ent-
23	wicklung der Wirtschaft. Köln/Berlin 1968.
24	<u>Oppenländer, Karl-Heinz</u> , Die moderne Wachstumstheorie, Berlin/
25	München, ² 1968.

Bitte beachten: 4 Manuskriptseiten (je 25 Zeilen mit 54 Anschlägen) ergeben 1 zweiseitige Druckseite. Überschreitungen der Markierung bitte mit anderen Zeilen ausgleichen. Zeilenabstand 2fach, wie Zählung am linken Rand. -- Literaturverzeichnisse werden in einem kleineren Schriftgrad gesetzt. Diese Texte bitte mit 61 Anschlägen pro Zeile schreiben.

HANDWÖRTERBUCH DER WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFT (HdWW)

Im gemeinsamen Verlage von Gustav Fischer · J. C. B. Mohr (Paul Siebek) · Vandenhoeck & Ruprecht

Beitrag Wachstumstheorie II: neoklassische

Blatt: 73

Verfasser: Hans-Jürgen Vosgerau

Umfang:

Seiten:

Zeilen		54 Anschläge
1	<u>Ott, Alfred E.</u> , Produktionsfunktion, technischer Fortschritt	
2	und Wirtschaftswachstum, in: Niehans, Jürg, Bombach, Gottfried,	
3	<u>Ott, Alfred E.</u> , Einkommensverteilung und technischer Fortschritt,	
4	Schriften des Vereins für Socialpolitik, N.F.17, Berlin 1959,	
5	S.155-202.	
6	<u>Pasinetti, Luigi L.</u> , Rate of Profit and Income Distribution in	
7	Relation to the Rate of Economic Growth, The Review of Economic	
8	Studies, Cambridge, 29(1962), S. 267-279.	
9	<u>Phelps, Edmund S.</u> , The New View of Investment: A Neoclassical	
10	Analysis, The Quarterly Journal of Economics, Cambridge Mass.,	
11	76(1962), S. 548-567.	
12	<u>Phelps, Edmund S.</u> , The Golden Rule of Accumulation: A Fable	
13	of Growthmen, The American Economic Review, Menasha Wisc.,	
14	51(1961), S. 638-670, deutsch in: König, Heinz(Hrsg.), Wachstum	
15	und Entwicklung der Wirtschaft, Köln/Berlin 1968.	
16	<u>Phelps, Edmund S.</u> , Golden Rules of Economic Growth; Studies in	
17	Efficient and Optimal Investment, New York , 1966.	
18	<u>Ramsey, Frank P.</u> , A Mathematical Theory of Saving, The Economic	
19	Journal, London, 38(1928), S. 543-559.	
20	<u>Richter, Rudolf</u> , "Harrod-Wachstum" und "Solow-Wachstum": Ein Ver-	
21	gleich. Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft,	
22	Tübingen, 121(1965), S.235-263.	
23	<u>Riese, Hajo</u> , Ein neoklassisches Modell der säkularen Stagnation,	
24	Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft, Tübingen, 121	
25	(1965), S. 693-711.	

HANDWÖRTERBUCH DER WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFT (HdWW)

Im gemeinsamen Verlage von Gustav Fischer · J. C. B. Mohr (Paul Siebek) · Vandenhoeck & Ruprecht

Beitrag Wachstumstheorie II: neoklassische

Blatt: 74

Verfasser: Hans-Jürgen Vosgerau

Umfang:

Seiten:

Zeilen		54 Anschläge
1	<u>Riese, Hajo</u> , Mittelfristiges wirtschaftliches Wachstum und	
2	neoklassische Wachstumstheorie, Kyklos, Basel, 18(1965), S.80-106.	
3	<u>Riese, Hajo</u> , Gleichgewichtswachstum und optimales Wachstum in	
4	der neoklassischen Wachstumstheorie. Kyklos, Basel, 17 (1964),	
5	S.40 - 64.	
6	<u>Robinson, Joan</u> , The Accumulation of Capital, Irwin, Homewood	
7	Ill., 1956.	
8	<u>Robinson, Joan</u> , Essays in the Theory of Economic Growth, London, 1962	
9	<u>Robinson, Joan</u> , A Neo-classical Theorem, The Review of Economic	
10	Studies, Cambridge, 29(1962), S. 219-326.	
11	<u>Rose, Klaus</u> , Grundlagen der Wachstumstheorie, Eine Einführung,	
12	Tübingen ² 1973.	
13	<u>Samuelson, Paul Anthony</u> , Parable and Realism in Capital Theory:	
14	The Surrogate Production Function, The Review of Economic Studies,	
15	Cambridge, 29(1962), S. 193-206.	
16	<u>Samuelson, Paul Anthony</u> , A Theory of Induced Innovation Along	
17	Kennedy - Weizsäcker Lines, The Review of Economics and Statistics,	
18	Cambridge Mass., 47(1965), S.343-356.	
19	<u>Samuelson, Paul Anthony</u> , <u>Modigliani, Franco</u> , The Pasinetti Para-	
20	dox in Neoclassical and More General Models, The Review of Eco-	
21	nomical Studies, Cambridge, 33(1966), S. 269-302.	
22	<u>Sato, Kazuo</u>, On the Adjustment Time in Neo-Classical Growth	
23	Models, The Review of Economic Studies, Cambridge, 33(1966),	
24	S. 263-268.	
25	<u>Sato, Ryuzo</u> , Fiscal Policy in a Neoclassical Growth Model:	

Bitte beachten: 4 Manuskriptseiten (je 25 Zeilen mit 54 Anschlägen) ergeben 1 zweiseitige Druckseite. Überschreitungen der Markierung bitte mit anderen Zeilen ausgleichen. Zeilenabstand 2fach, wie Zählung am linken Rand. -- Literaturverzeichnisse werden in einem kleineren Schriftgrad gesetzt. Diese Texte bitte mit 61 Anschlägen pro Zeile schreiben.

HANDWÖRTERBUCH DER WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFT (HdWW)

Im gemeinsamen Verlage von Gustav Fischer · J. C. B. Mohr (Paul Siebek) · Vandenhoeck & Ruprecht

Beitrag Wachstumstheorie II: neoklassische

Blatt: 75

Verfasser: Hans-Jürgen Vosgerau

Umfang:

Seiten:

Zeilen		54 Anschläge
1	An Analysis of Time Required for Equilibrating Adjustment, The	
2	Review of Economic Studies, Cambridge, 30(1963), S.16-23,	
3	deutsch in: König, Heinz (Hrsg.), Wachstum und Entwicklung der	
4	Wirtschaft, Köln/Berlin 1968.	
5	<u>Scheper Wilhelm</u> und <u>Henrichsmeyer, Wilhelm</u> , Ein neoklassisches	
6	Wachstumsmodell mit mehreren Konsumgütern, Zeitschrift für die	
7	gesamte Staatswissenschaft, Tübingen, 126(1970), S.433-467.	
8	<u>Schips, Bernd</u> , Zur Theorie des optimalen Wachstums, Meisenheim	
9	a.Glan, 1969.	
10	<u>Shell, Karl</u> (ed.), Essays on the Theory of Optimal Economic	
11	Growth, Cambridge, Mass. 1967 .	
12	<u>Shell, Karl</u> , <u>Sidrauski, Miguel</u> , <u>Stiglitz, Joseph</u> , Capital	
13	Gains, Income and Saving, The Review of Economic Studies,	
14	Cambridge, 36(1969), S. 15-26.	
15	<u>Sheshinski, Eytan</u> , Stability of Growth Equilibrium in a Neo-	
16	classical Vintage Model, International Economic Review, Osaka,	
17	10(1969), S.141-148.	
18	<u>Sijben, Jac.J.</u> , Money and Economic Growth, Leiden 1977.	
19	<u>Solow, Robert M.</u> , A Contribution to the Theory of Economic	
20	Growth, The Quarterly Journal of Economics, Cambridge, Mass.,	
21	70(1956), S. 65-94, deutsch: König, Heinz (Hrsg.) Wachstum	
22	und Entwicklung der Wirtschaft, Köln/Berlin 1968.	
23	<u>Solow, Robert M.</u> , Note on Uzawa's Two-Sector Model of Economic	
24	Growth, The Review of Economic Studies, Cambridge, 29(1962),	
25	S. 48-50.	

HANDWÖRTERBUCH DER WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFT (HdWW)

Im gemeinsamen Verlage von Gustav Fischer · J. C. B. Mohr (Paul Siebek) · Vandenhoeck & Ruprecht

Beitrag Wachstumstheorie II: neoklassische

Blatt: 76

Verfasser: Hans-Jürgen Vosgerau

Umfang:

Seiten:

Zeilen		54 Anschläge
1	<u>Solow, Robert M.</u> , Growth Theory. An Exposition, Oxford 1970.	
2	<u>Solow, Robert M.</u> , <u>Samuelson, Paul A.</u> , Balanced Growth Under	
3	Constant Returns to Scale, <i>Econometrica</i> , Menasha Wisc.,	
4	21(1953), S. 412-424.	
5	<u>Solow, Robert M.</u> , <u>Tobin, James</u> , <u>von Weizsäcker, Carl Christian</u> ,	
6	<u>Yari, M.</u> , Neoclassical Growth with Fixed Proportions,	
7	The Review of Economic Studies, Cambridge, 33(1966), S.79-116.	
8	<u>Stein, Jerome L.</u> , "Neoclassical" and "Keynes-Wicksell" Monetary	
9	Growth Models, <i>Journal of Money, Credit and Banking</i> , Columbus	
10	(Ohio), 1(1969), S. 153-171.	
11	<u>Steinmann, Günter</u> , Bevölkerungswachstum und Wirtschafts-	
12	entwicklung, Berlin 1974.	
13	<u>Stiglitz, Josef</u> , <u>Uzawa, Hirofumi</u> (eds), Readings in the Modern	
14	Theory of Economic Growth, Cambridge, Mass. 1969.	
15	<u>Stiglitz, Joseph</u> , A Two-Sector, Two-Class Model of Economic	
16	Growth, The Review of Economic Studies, Cambridge, 34(1967),	
17	S. 227-238.	
18	<u>Swan, Trevor</u> , Economic Growth and Capital Accumulations,	
19	<i>Economic Record</i> , Melbourne, 32(1956), S. 334-361.	
20	<u>Takayama, Akira</u> , On a Two-Sector Model of Economic Growth:	
21	A Comparative Static Analysis, The Review of Economic Studies,	
22	Cambridge, 30(1963), S. 95-104.	
23	<u>Tobin, James</u> , Money and Economic Growth, <i>Econometrica</i> ,	
24	Menasha Wisc., 33(1965), S. 671-684.	
25	<u>Uzawa, Hirofumi</u> , On a Two-Sector Model of Economic Growth,	

Bitte beachten: 4 Manuskriptseiten (je 25 Zeilen mit 54 Anschlägen) ergeben 1 zweiseitige Druckseite. Überschreitungen der Markierung bitte mit anderen Zeilen ausgleichen. Zeilenabstand 2fach, wie Zählung am linken Rand. - Literaturverzeichnisse werden in einem kleineren Schriftgrad gesetzt. Diese Texte bitte mit 61 Anschlägen pro Zeile schreiben.

HANDWÖRTERBUCH DER WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFT (HdWW)

Im gemeinsamen Verlage von Gustav Fischer · J. C. B. Mohr (Paul Siebek) · Vandenhoeck & Ruprecht

Beitrag Wachstumstheorie II: neoklassische

Blatt: 77

Verfasser: Hans-Jürgen Vosgerau

Umfang:

Seiten:

Zeilen		54 Anschläge
1	The Review of Economic Studies, Cambridge, 29(1962), S.40-47.	
2	<u>Uzawa, Hirofumi</u> , On a Two-Sector Model of Economic Growth II,	
3	The Review of Economic Studies, Cambridge, 30(1963), S.105-118.	
4	<u>Vogt, Winfried</u> , Theorie des wirtschaftlichen Wachstums, Berlin/	
5	Frankfurt 1968.	
6	<u>Vosgerau, Hans-Jürgen</u> , Über optimales wirtschaftliches Wachs-	
7	tum, Basel/Tübingen 1965.	
8	<u>Vosgerau, Hans-Jürgen</u> , Optimale Gleichgewichtspfade und opti-	
9	male Anpassungspfade des wirtschaftlichen Wachstums. Jahrbücher	
10	für Nationalökonomie und Statistik, Stuttgart, 179(1966), S.100-124.	
11	<u>Vosgerau, Hans-Jürgen</u> , Mehr-Sektoren-Wachstumsmodelle, in :	
12	Gahlen, Bernhard und Ott, Alfred E. (Hrsg.), Probleme der Wachs-	
13	tumstheorie, Tübingen 1972, S. 286-315.	
14	<u>Walter, Helmut</u> , Der technische Fortschritt in der neueren	
15	ökonomischen Theorie, Berlin 1969.	
16	<u>Wan, Henry Y.jr.</u> , Economic Growth, New York, 1971.	
17	<u>Weizsäcker, von, Carl Christian</u> , Existence of Optimal	
18	Programmes of Accumulation for an Infinite Time Horizon,	
19	The Review of Economic Studies, Cambridge, 32(1965), S.85-104	
20	<u>Weizsäcker, von, Carl Christian</u> , Wachstum, Zins und optimale	
21	Investitionsquote, Tübingen/Basel 1962.	
22	<u>Vosgerau, Hans-Jürgen</u> , Boden und wirtschaftliches Wachstum,	
23	Kyklos, Basel, 25(1972), S. 481-500.	
24		
25		

Bitte beachten: 4 Manuskriptseiten (je 25 Zeilen mit 54 Anschlägen) ergeben 1 zweispaltige Druckseite. Überschreitungen der Markierung bitte mit anderen Zeilen ausgleichen. Zeilenabstand 2fach, wie Zählung am linken Rand. – Literaturverzeichnisse werden in einem kleineren Schriftgrad gesetzt. Diese Texte bitte mit 61 Anschlägen pro Zeile schreiben.

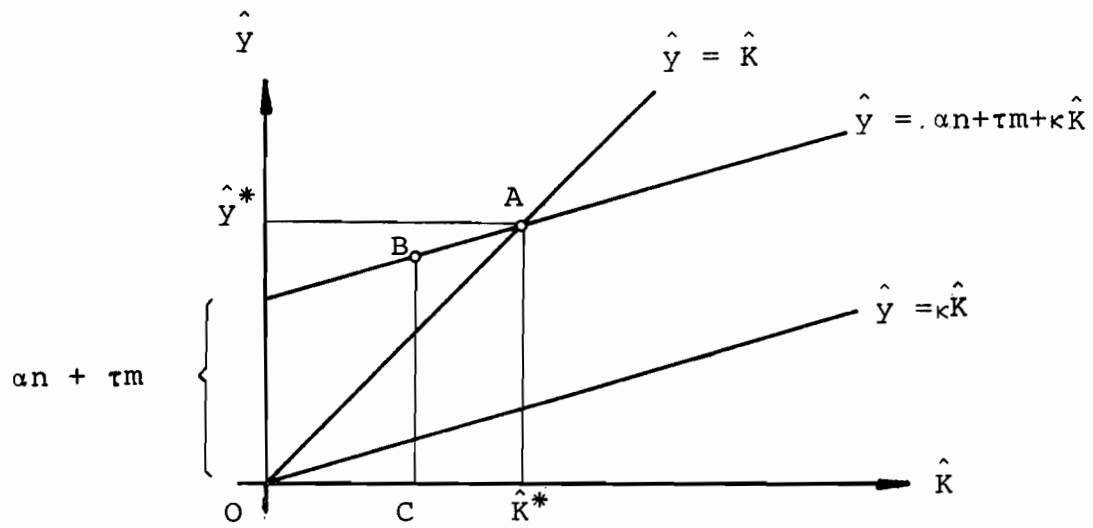


Fig. 1

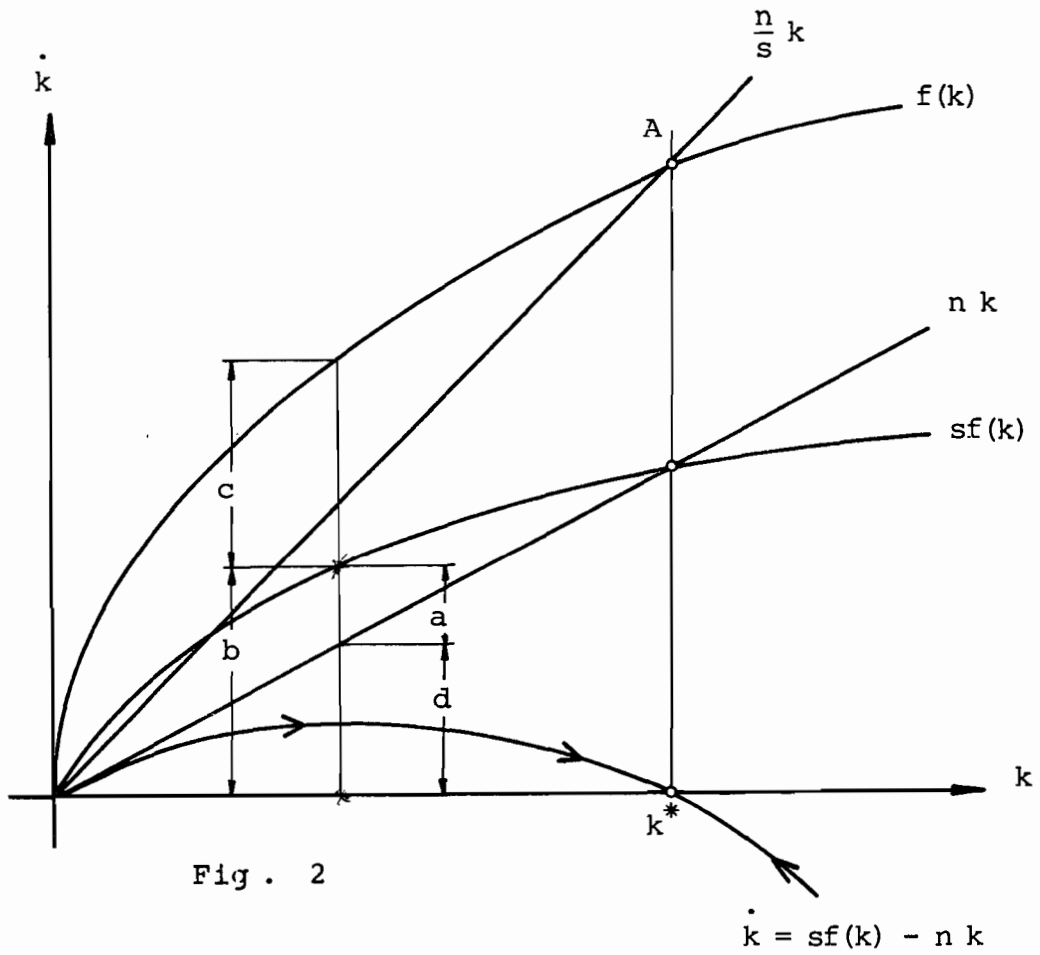


Fig . 2

- a Erhöhung der Kapitalintensität
- b Investition je Kopf
- c Konsum je Kopf
- d Aufrechterhaltung der Kapitalintensität

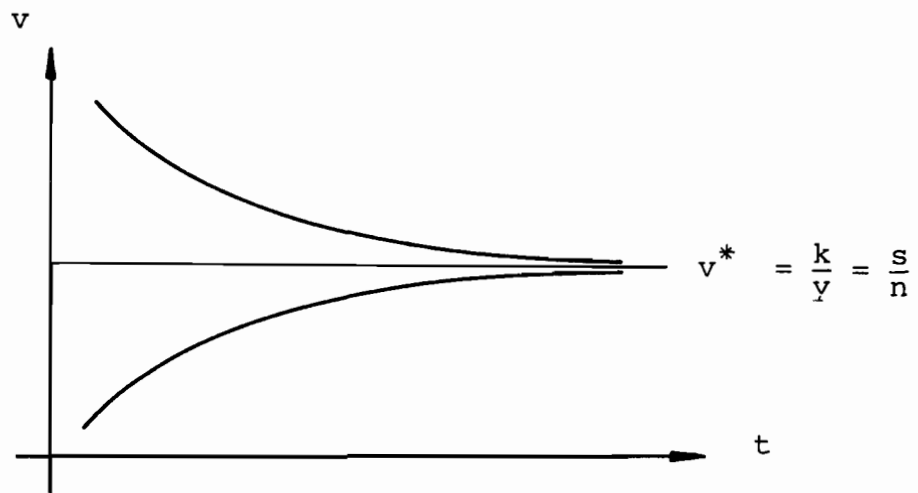


Fig. 3

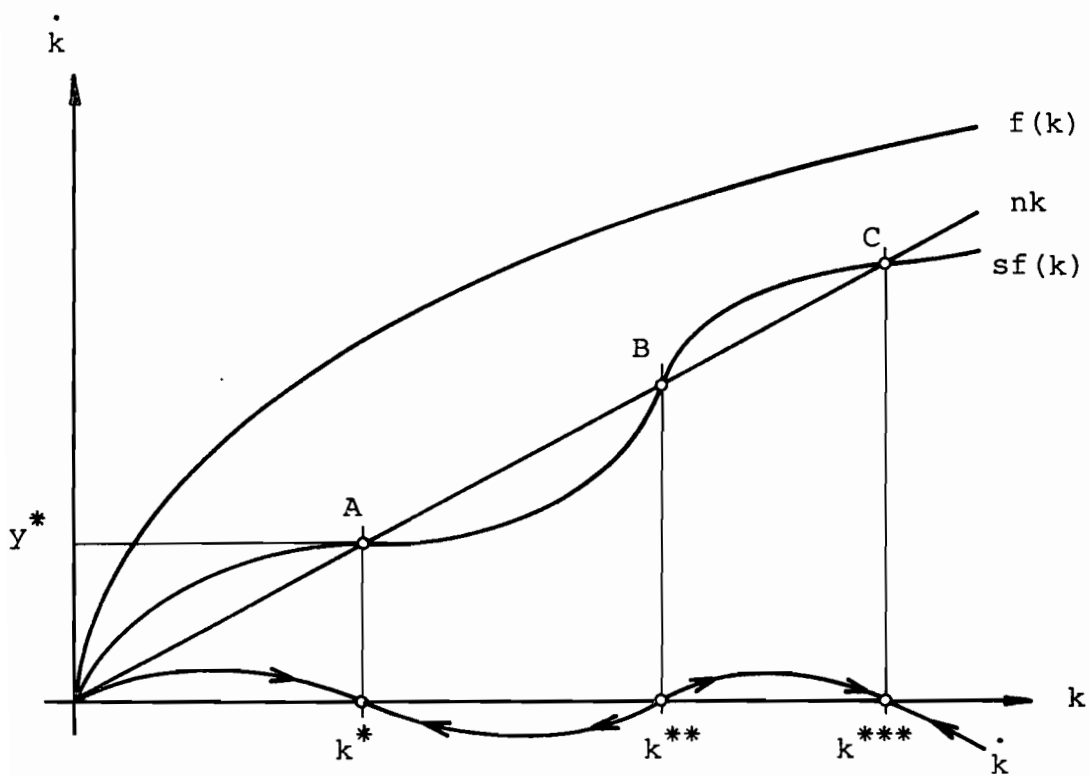


Fig. 4

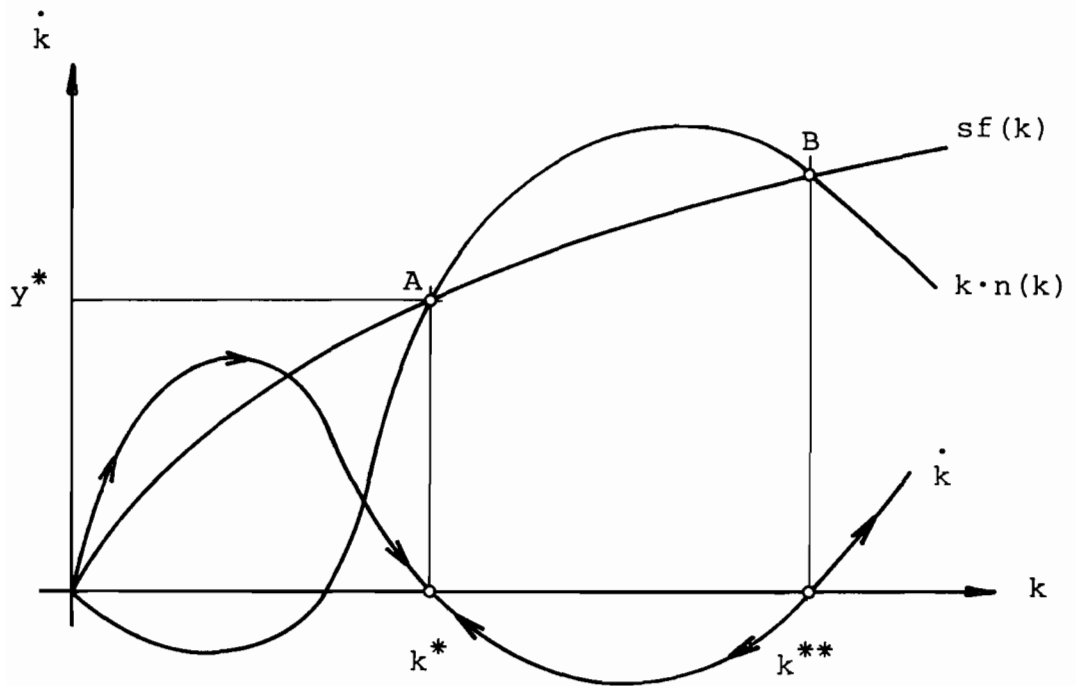


Fig. 5

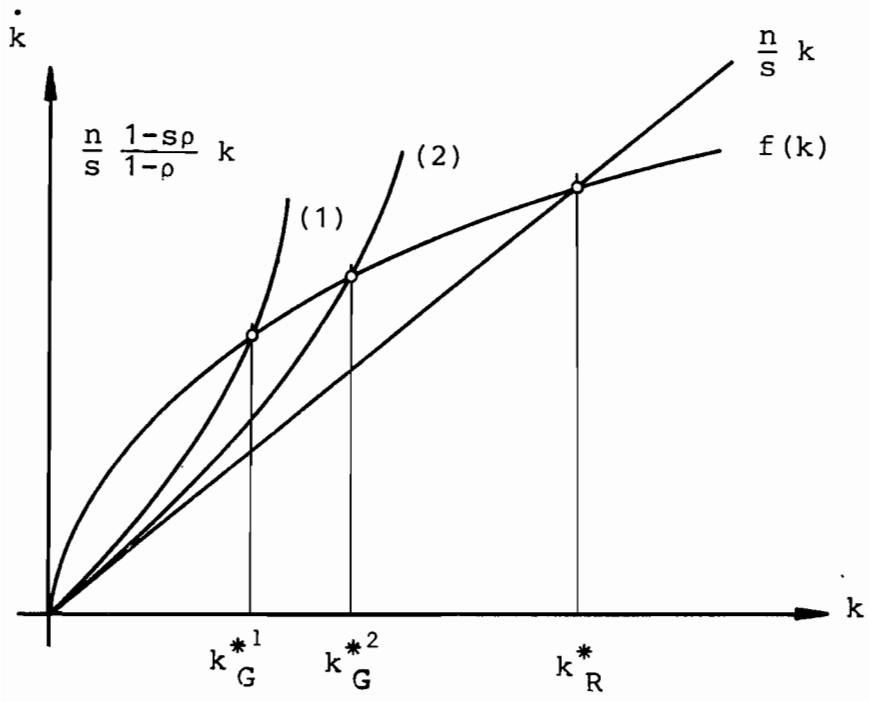


Fig. 6

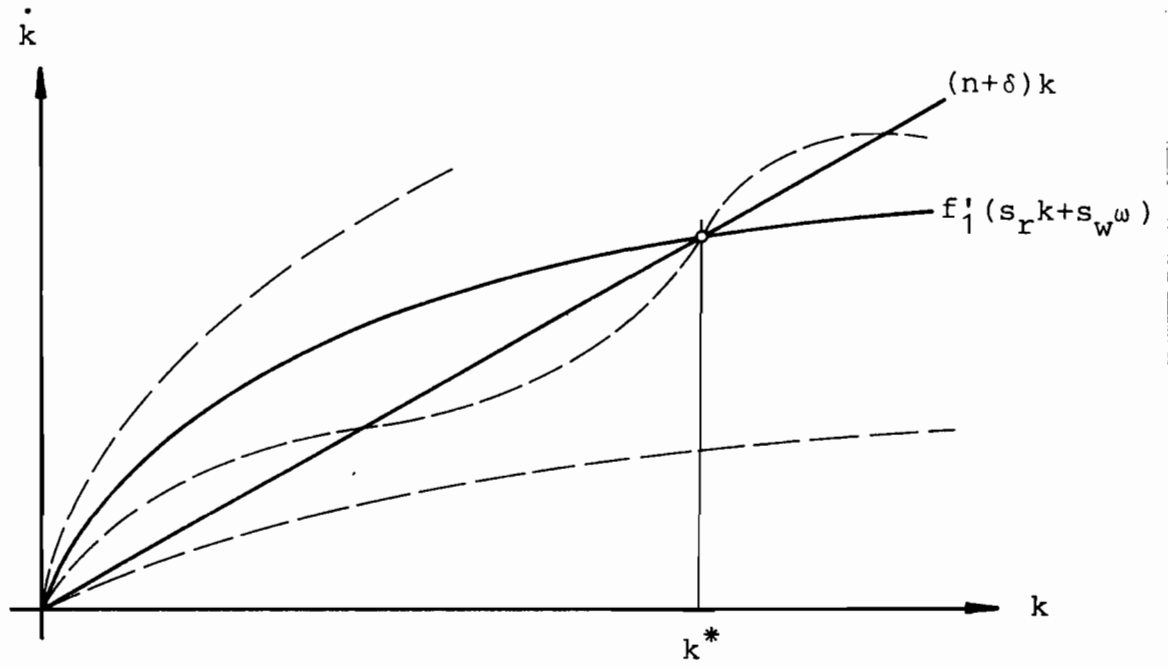


Fig. 7