

LUTZ ARNOLD

Makroökonomik

5. Auflage



MOHR SIEBECK

NEUE ÖKONOMISCHE GRUNDRISSE

Neue ökonomische Grundrisse

Herausgegeben von

Jürgen Eichberger und Werner Neus



Lutz Arnold

Makroökonomik

Eine Einführung in die Theorie der Güter-, Arbeits-
und Finanzmärkte

5., überarbeitete Auflage

Mohr Siebeck

LUTZ ARNOLD, geboren 1971; 1996 Promotion, 2000 Habilitation an der Universität Dortmund; seit 2001 Professor für Theoretische VWL in Regensburg.

e-ISBN PDF 978-3-16-154741-6

ISBN 978-3-16-154740-9

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

1. Auflage 2003
2. Auflage 2006 (überarbeitet)
3. Auflage 2009 (überarbeitet)
4. Auflage 2012 (überarbeitet)
5. Auflage 2016 (überarbeitet)

© 2016 Mohr Siebeck Tübingen. www.mohr.de

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Das Buch wurde von le-tex in Leipzig gesetzt und von Gulde-Druck in Tübingen auf alterungsbeständiges Werkdruckpapier gedruckt und gebunden.

Vorbemerkungen

Die Einführung in die Makroökonomik in diesem Buch soll drei Ansprüchen gerecht werden: Sie soll erstens thematisch umfassend und dabei zweitens rigoros in der Durchführung sein sowie drittens stets aktuellen Bezug zum Wirtschaftsleben haben.

- Die wichtigsten makroökonomischen Phänomene sind: **Wachstum, Arbeitslosigkeit, Inflation, Konjunktur, außenwirtschaftliche Beziehungen** sowie das Geschehen auf **Finanzmärkten**, insbes. **Finanzkrisen**. Diese Themen füllen die Wirtschaftsteile der großen Tageszeitungen und betreffen mehr oder weniger direkt unsere eigene persönliche wirtschaftliche Lage. Insbes. das Geschehen auf Finanzmärkten spielte in den vergangenen zwanzig Jahren eine immer wichtigere Rolle: In den Vorbemerkungen zu den ersten beiden Auflagen verwies ich an dieser Stelle auf die Asien-Krise 1997–98 und das Platzen der IT-Bubble 2000, in der dritten Auflage auf die Finanz- und Wirtschaftskrise 2007–09. Die in der vierten Auflage von 2012 erstmals behandelte Staatsschuldenkrise in der Europäischen Währungsunion ist immer noch nicht ausgestanden. Das vorliegende Buch ist in dem Sinne **umfassend**, dass es all diese Themen abdeckt. Finanzmärkten werden dabei drei eigene Kapitel (VII–IX) mit zusammen über 100 Seiten und damit ein Drittel des laufenden Texts gewidmet. Was der *Economist* nach der Finanz- und Wirtschaftskrise 2007–09 am 31. März 2010 über einführende Makroökonomik-Lehrbücher schrieb, gilt also für das vorliegende Buch nicht:

„the crisis has also highlighted flaws in the existing macroeconomics curriculum. Greg Mankiw, a Harvard economist and the author of a bestselling textbook, points out that students can hardly be expected to make sense of the crisis if they know virtually nothing about things like the role of financial institutions. Yet if there is a ‘financial system’ in most introductory texts, Mr Blinder observes, it usually focuses on the demand and supply functions for money. ‘The current curriculum fails to give students even imperfect answers’ to their legitimate questions about recent economic events, he says.“

- Alle Theorien, die in diesem Buch behandelt werden, werden **rigoros** abgehandelt. Für jedes Modell werden transparent die Annahmen der Reihe nach aufgezählt und erläutert. Anschließend werden die Modellergebnisse lückenlos, Schritt für Schritt, aus den Annahmen hergeleitet. Man muss sich an keiner einzigen Stelle auf die Richtigkeit der Behauptung „Man kann zeigen, dass . . .“ verlassen. Das steht nicht im Widerspruch zu dem Anspruch, eine umfassende Einführung in die Makroökonomik zu geben. Die Modelle zur Erklärung der o. g. zentralen makroökonomischen Phänomene sind in den letzten 30 Jahren in einem Maße

gereift und auf das Wesentliche reduziert worden, dass eine formale Darstellung auf Anfängerniveau machbar ist, die uns direkt zu den zentralen „nobelpreisgekrönten“ makroökonomischen Theorien führt, z. B. Robert Solows Wachstumstheorie, Milton Friedmans, Edmund Phelps' und Robert Lucas' Geld- und Inflationstheorie, Finn Kydlands und Edward Prescotts Unterscheidung von regelgebundener und aktiver Wirtschaftspolitik, Robert Mundells keynesianischer Konjunkturanalyse von Volkswirtschaften mit internationalem Warenhandel und Kapitalverkehr, Joseph Stiglitz' und Andrew Weiss' Theorie der asymmetrischen Information auf Kapitalmärkten, Eugene Famas Theorie effizienter Kapitalmärkte etc. Meine persönliche Erfahrung ist, dass eine rigorose Darstellung das Verständnis einer Theorie nur beim ersten Hinsehen erschwert, bei näherem Hinsehen aber wesentlich erleichtert. Zu oft sitzt man sonst über scheinbar einfachen Darstellungen und sinniert über die impliziten Annahmen nach, mit denen man die Lücken in der Argumentation auffüllen kann, auf die man bei einer nicht rigorosen Darstellung unweigerlich trifft; zu oft fragt man sich zu Recht, ob man eine Theorie nun verstanden hat oder doch nicht.

- Bei den behandelten Theorien wird stets der **aktuelle Bezug zum Wirtschaftsgeschehen** hergestellt. Dazu werden Zahlen und Beispiele genannt sowie – im Einklang mit der generellen Ausrichtung der „Neuen ökonomischen Grundrisse“ – relevante wirtschaftliche **Institutionen** geschildert. Der Fokus bei den Beispielen und Institutionen liegt auf Deutschland bzw. dem Euroraum. Die Zahlen und Beispiele wurden für die vorliegende fünfte Auflage ergänzt und aktualisiert und umfassen z. B. die europäische Staatsschuldenkrise, die Finanz- und Wirtschaftskrise 2007–09, die im Anschluss daran beschlossenen neuen Bankenregulierungen, die Hartz-Gesetzgebung, aktuelle Entwicklungen bei Mindestlöhnen, die Diskussion um Kombilohn-Modelle etc. Ein allgemeiner Hinweis hierzu: Wenn in diesem Buch statistische Untersuchungen zitiert werden, dann meist mit einer Schätzgleichung, die den Zusammenhang zwischen den untersuchten Variablen zusammenfasst. Wir befassen uns dabei nicht mit dem verwendeten Schätzverfahren, dem Erklärungsgehalt der Schätzung und der statistischen Signifikanz der Schätzer. Es kommt uns nur darauf an, mit der zitierten Schätzgleichung einen Eindruck davon zu vermitteln, wie der untersuchte Zusammenhang in der Praxis *quantitativ* aussieht.

Wir greifen auch die üblichen Anekdoten auf: was Homers Odyssee mit Zentralbanken zu tun hat; wie die ersten Papiergelder in China gleich zur ersten Inflation führten; wie in der holländischen Tulpenmanie des 17. Jahrhunderts Spekulanten ihre Häuser verspielten; wie Nikita Chruschtschow vor den Vereinten Nationen mit seinem Schuh aufs Rednerpult schlug (oder auch nicht); wie Arthur Laffer Ronald Reagans Steuerpläne mit einer Skizze auf einer Serviette motivierte; warum George Soros als „the man who broke the Bank of England“ bekannt ist; wie Aktienportfolios mittels Dartswerfen zusammengestellt werden; was Warren Buffetts Einschätzung aktiver Handelsstrategien für Aktienmärkte ist; etc. Weil sie so oft – und stets ohne Quelle – zitiert werden, hat man ohne Kenntnis dieser Anekdoten oft den Eindruck, über ein Thema nicht Bescheid zu wissen, auch wenn das nicht zutrifft.

Einige weitere Eigenheiten grenzen das Buch von der Literatur ab.

- Beginnend um die Jahrtausendwende, hat die Beschreibung von Zentralbankverhalten durch eine Zinsregel die jetzt 80 Jahre alte LM-Kurve zunehmend verdrängt (s. z. B. ROMER [2000]). Keynesianische **Makroökonomik ohne die LM-Kurve** hat sich nicht nur als die bessere Beschreibung des Verhaltens von Zentralbanken erwiesen (ganz offensichtlich steuert die EZB die Leitzinsen und nicht die Geldmenge), sie ist zudem auch einfacher und vermeidet einige Missverständnisse, zu denen die LM-Darstellung einlädt (z. B. mit Blick auf den „Geldmarkt“). Daher ist der Konjunktur-Teil dieses Buchs (die Kapitel V und VI) um ein keynesianisches Makro-Modell ohne die LM-Kurve zentriert. Angesichts des anhaltenden Trends in diese Richtung findet sich das IS-LM-Modell in diesem Buch – anders als in den ersten Auflagen – gar nicht mehr.
- Eine andere hervorragende Idee für die Lehre der Makroökonomik hatte Gregory Mankiw, als er Anfang der 1990er-Jahre die erste Auflage seines Makro-Texts (MANKIW [2011]) herausbrachte: Er beginnt die Analyse mit längerfristigen Phänomenen (Wachstum, strukturelle Arbeitslosigkeit etc.) und wendet sich dann erst den kurzfristigeren (konjunkturellen) Phänomenen zu. Das bedeutet, dass man mit den etwas schwierigeren Modellen beginnt. Dafür erleichtert es das Verständnis der Dinge, mit denen man sich beschäftigt, erheblich. Grob gesagt, klärt man so erst die Trends und dann die Zyklen um diese Trends. Das ist eingängiger, als sich zuerst mit Zyklen um Trends, die man noch nicht kennt, zu beschäftigen (wie es alte Lehrbücher und Neuauflagen davon oft tun). Bearbeitet man im vorliegenden Text in Kapitel II zu Wachstum zunächst nur die Abschnitte zu Produktions- und Konsumfunktion und holt den Rest des Kapitels nach der Lektüre von Kapitel VI nach, dann ergeben die Kapitel I–VI in etwa den Aufbau von MANKIWS (2011) Text.
- Eine weitere Besonderheit im Aufbau ist, dass wir die wichtigsten Ergebnisse der Geldtheorie – z. B. die gesamte Phillips-Kurven-Debatte inklusive der Zeitinkonsistenzproblematik und der Diskussion von Zentralbankunabhängigkeit – in Kapitel IV zu Geld und Inflation schon vor den keynesianischen Ansätzen zur Konjunkturerklärung behandeln. Auf diesem Weg vermeiden wir für Einsteiger oft verwirrende Unterscheidungen zwischen (wenn nicht sogar inkonsistente Handhabungen von) Preisänderungen und Inflationsänderungen.
- Zu jedem Kapitel gibt es rund zwanzig **Übungsaufgaben**, die am Ende des Buchs einschließlich Lösungshinweisen gesammelt sind. Oft behandeln die Übungsaufgaben numerische Beispiele für die im Text allgemein analysierten Modelle. Teilweise werden dabei die Modelle aus dem Text auch leicht variiert. Der Sinn und Zweck solcher Rechenaufgaben besteht darin, die/den Bearbeitende/n zu zwingen, den den Modellen zu Grunde liegenden Gedankengang eigenständig nachzuvollziehen. Ein wichtiger Bearbeitungshinweis ist: Man sollte nicht die Zahlen aus den Aufgabenstellungen nach und nach in die Formeln aus dem Text einsetzen, sondern die Modellannahmen mit den vorgegebenen Zahlen formulieren und dann diese konkreten numerisch spezifizierten Modellannahmen umformen, bis man die Aufgabenstellung erfüllt hat.

Um das Buch komplett durchzuarbeiten, braucht man nach meiner Erfahrung drei Kurse mit je zwei Semesterwochenstunden Vorlesung und zwei Semesterwochenstunden vorlesungsbegleitenden Übungen. Ich behandle an der Universität Regensburg die Kapitel I–VI in zwei Kursen Makroökonomik 1 und Makroökonomik 2 in den ersten beiden Semestern der Bachelorstudiengänge VWL und BWL. Die Kapitel VII–IX sind die Grundlage für einen Kurs in Kapitalmarkttheorie in der zweiten Hälfte des Bachelorstudiums. Die Modelle in den einzelnen Kapiteln sind jeweils inhaltlich abgeschlossen, so dass man die Kapitel prinzipiell in beliebiger Reihenfolge durcharbeiten könnte. Dann wären allerdings einige Interpretationen nicht verständlich, und viele Querverweise liefen „ins Leere“. Während man, wie gesagt, den größten Teil von Kapitel II zunächst überspringen kann und die Finanzmarkt-Kapitel VII–IX recht unabhängig vom restlichen Text lesen kann, sollte man daher die Kapitel III–VI in dieser Reihenfolge durcharbeiten. Die Anhänge kann man auslassen, ohne irgendetwas zu verpassen, was man später bräuchte (abgesehen von einer etwas technischen Angelegenheit in Anhang VII.A.1).

Auf meiner Website an der Universität Regensburg (<http://www.uni-regensburg.de/wirtschaftswissenschaften/vwl-arnold/>) steht unter der Rubrik „Makroökonomik“ ein **kompletter Foliensatz** zum Download zur Verfügung. Darüber hinaus findet sich dort unter der Rubrik „Lehre“ auf den Seiten zu den o. g. drei Kursen eine Vielzahl alter **Klausuren**.

Ein Hinweis zur Zitierweise: Ist eine Referenz mit zwei durch einen Schrägstrich getrennten Jahresangaben versehen, dann gibt die erste Jahreszahl das Erscheinungsjahr der Erstausgabe an und die zweite das Erscheinungsjahr der zitierten Ausgabe an.

Beim Schreiben dieses Buches habe ich in vielerlei Hinsicht von den Ratschlägen und Hinweisen von und Diskussionen mit Kolleginnen und Kollegen profitiert, im Einzelnen: Eva Ackstaller, Hans-Jürgen Ahrens, Volker Arnold, Andreas Babl, Elke Baumann, Thomas Beißinger, Peter Bernholz, Benedikt Booker, Christian Dreger, Richard Fassler, Michael Frenkel, Wolfgang Glöckler, Andreas Gontermann, Johannes Hartl, Malte Hübner, Andreas Irmen, Jürgen Jerger, Jenny Körner, Wolfgang Kornprobst, Johannes Ludsteck, Marina Markheim, Wolfgang Meister, Ulrike Neyer, Wolfgang Nierhaus, Wolfgang Ochel, Gwen Pelka, Christian Prem, Johannes Reeder, Rudolf Richter, Oke Röhe, Hannes Schellhorn, Franz Seitz, Susanne Steger, Marcel Thum, Stefanie Trepl, Wolfgang Wiegand, Carmen Wieselhuber, Andreas Worms und Sebastian Zelner sowie zwei anonymen Gutachtern, die vor der Veröffentlichung der ersten Auflage Verbesserungsvorschläge machten. Mein Dank gilt auch den Studentinnen und Studenten in Dortmund, Dresden und Regensburg, die meine Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und mich in Vorlesungen zu Makroökonomik, Kapitalmarkttheorie, Konjunktur und Wachstum, Arbeitslosigkeit und internationalen Finanzmärkten mit ihren Fragen und Bemerkungen auf die „Knackpunkte“ der Argumentation aufmerksam machten. Für alle verbleibenden Fehler bleibe ich selbstverständlich allein verantwortlich.

Inhalt

I	Makroökonomik	1
I.1	Einleitung	1
I.2	Wozu Makroökonomik?	1
I.3	Bruttoinlandsprodukt und Inflation	2
I.4	Bruttoinlandsproduktsverwendung und -verteilung	9
I.5	Bruttoinlandsprodukte im internationalen Vergleich	13
I.6	Makroökonomik und Modelle	15
	Weiterführende Literatur	19
	Zusammenfassung der Grundüberlegung dieses Kapitels	19
II	Wachstum	21
II.1	Einleitung	21
II.2	Produktivitätswachstum	22
II.3	Produktionsfunktion	25
II.4	Konsumfunktion	27
II.5	Solows Wachstumsmodell	28
II.6	Endogener technischer Fortschritt	34
II.7	Wachstumsregressionen	37
II.8	Wachstumspolitik	39
II.9	Ist mehr Wachstum besser als weniger?	42
II.10	Entwicklungsländer	45
II.11	Grenzen des Wachstums	46
II.A.1	Rechnerische Analyse des Solow-Modells	48
II.A.2	Solow-Modell ohne Cobb-Douglas-Annahme	50
	Weiterführende Literatur	50
	Zusammenfassung der Grundüberlegung dieses Kapitels	51
III	Arbeitslosigkeit	53
III.1	Einleitung	53
III.2	Friktionelle Arbeitslosigkeit	57
III.3	Nominal- und Reallohn	59
III.4	Arbeitsangebot	59
III.5	Arbeitsnachfrage	61
III.6	Vollkommener Arbeitsmarkt	63
III.7	Mindestlöhne	64
III.8	Gewerkschaftslöhne	69

III.9	Effizienzlöhne	73
III.10	Arbeitsmarktpolitik	79
III.11	Arbeitslosigkeit und technischer Fortschritt	86
III.A.1	Gewinnmaximierung	88
III.A.2	Mindestlöhne bei verschiedenen Qualifikationsniveaus	89
III.A.3	Erwartungsnutzenmaximierende Gewerkschaft	91
III.A.4	Insider ohne Lohnsetzungsmacht	93
	Weiterführende Literatur	94
	Zusammenfassung der Grundüberlegung dieses Kapitels	94
IV	Inflation	97
IV.1	Einleitung	97
IV.2	Reale und monetäre Modelle	100
IV.3	Warum schadet Inflation?	101
IV.4	Phillips-Kurve	104
IV.5	Geld	111
IV.6	Quantitätsgleichung	120
IV.7	Inflation auf lange Sicht	122
IV.8	Inflation auf kurze Sicht	124
IV.9	Monetarismus	127
IV.10	Rationale Erwartungen	128
IV.11	Zeitinkonsistenz der Geldpolitik	132
	Weiterführende Literatur	136
	Zusammenfassung der Grundüberlegung dieses Kapitels	137
V	Konjunktur	139
V.1	Konjunkturzyklen	139
V.2	Real business cycles versus Keynes	140
V.3	Einkommen-Ausgaben-Modell	143
V.4	Investitionsnachfrage	150
V.5	Zinssteuerung und Taylor-Regel	151
V.6	IS-TR-Modell	156
V.7	Beschäftigung	158
V.8	Fiskalpolitik und Geldpolitik	159
V.9	Probleme der Fiskalpolitik und der Geldpolitik	162
V.10	Lohnpolitik	163
V.11	Deflation	164
V.12	Konjunkturzyklen	165
V.A.1	Staatsschuldarithmetik	169
V.A.2	Lohnpolitik	170
	Weiterführende Literatur	172
	Zusammenfassung der Grundüberlegung dieses Kapitels	172

VI	Internationaler Handel und internationaler Kapitalverkehr	175
VI.1	Einleitung	175
VI.2	Globalisierung	176
VI.3	Wachstum, Arbeitslosigkeit und Inflation	178
VI.4	Kleine offene Volkswirtschaft	181
VI.5	Wechselkurse, Preise und Kaufkraftparität	181
VI.6	Zahlungsbilanz	184
VI.7	Determinanten von Leistungsbilanz und Kapitalbilanz	191
VI.8	IS-TR-EG-Modell	194
VI.9	Fiskal- und Geldpolitik	200
VI.10	Fester Wechselkurs	203
VI.11	Währungskrisen	208
VI.12	Feste oder flexible Kurse?	210
VI.A	BNE-Gewinne durch internationalen Kapitalverkehr	212
	Weiterführende Literatur	214
	Zusammenfassung der Grundüberlegung dieses Kapitels	214
VII	Investitionsfinanzierung	217
VII.1	Einleitung	217
VII.2	Vorbemerkungen	218
VII.3	Ein fundamentaler Interessenkonflikt	220
VII.4	Vollkommener Kapitalmarkt	223
VII.5	Adverse Selektion	226
VII.6	Aktienfinanzierung	241
VII.7	Moral hazard	248
VII.8	Langfristige Kreditbeziehungen	253
VII.9	Bankenregulierung	261
VII.10	Staatsbankrott	269
VII.11	Makroökonomische Implikationen	274
VII.A.1	Perfekte Diversifikation bei einem Kontinuum von Projekten	280
VII.A.2	Risikoaversion und -neutralität	282
	Weiterführende Literatur	283
	Zusammenfassung der Grundüberlegung dieses Kapitels	284
VIII	Liquidität	287
VIII.1	Einleitung	287
VIII.2	Bank runs und Sonnenflecken	288
VIII.3	Diamond-Dybvig-Modell	292
VIII.4	Maßnahmen gegen Bank runs	298
VIII.5	Moderne Bank runs	302
VIII.6	Bankenkrisen und Währungskrisen	306
VIII.A	Optimaler Kontrakt im Diamond-Dybvig-Modell	309
	Weiterführende Literatur	311
	Zusammenfassung der Grundüberlegung dieses Kapitels	311

IX	Bubbles	313
IX.1	Einleitung	313
IX.2	Kapitalmarkteffizienz	314
IX.3	Fundamentalwert	321
IX.4	Die Unmöglichkeit rationaler Bubbles	323
IX.5	Grenzen der Arbitrage	330
IX.6	Makroökonomische Implikationen	339
	Weiterführende Literatur	343
	Zusammenfassung der Grundüberlegung dieses Kapitels	343
X	Schlussbemerkungen	345
	Zusammenfassung der Grundüberlegung dieses Kapitels	349
A	Mathematischer Anhang	351
A.1	Einleitung	351
A.2	Funktionen	351
A.3	Lokal versus global	353
A.4	Stetigkeit	353
A.5	Ableitung	354
A.6	Differentiale	356
A.7	Elastizitäten	356
A.8	Einige Regeln zum Ableiten	356
A.9	Krümmung	357
A.10	Maximierung	358
A.11	Inverse Funktionen	360
A.12	Einige spezielle Funktionen	361
A.13	Geometrische Reihe	365
A.14	Unsicherheit	365
A.15	Zufallsvariablen	366
A.16	Gesetz der großen Zahlen	369
A.17	Gesetz iterierter Erwartungen	370
	Weiterführende Literatur	372
	Zusammenfassung der Grundüberlegung dieses Kapitels	372
	Literaturverzeichnis	375
	Übungsaufgaben	385
	Lösungshinweise zu Übungsaufgaben	447
	Index	491

Kapitel I

Makroökonomik

„Hm! Die Nationalökonomien! [...] Die klugen Nationalökonomien! Einer ist immer dümmer als der andere; keiner von ihnen sieht weiter, als seine eigene dumme Nase reicht! Ein Esel steigt aufs Katheder und setzt sich eine Brille auf! ... So ein Narrenvolk!“

Konstantin Fjodorowitsch Kostanschoglo in GOGOL (1842/2003, 436)

I.1 Einleitung

Dieses Kapitel klärt einige zentrale Begriffe der Makroökonomik und vermittelt einen Eindruck von den empirischen Größenordnungen. Im Mittelpunkt steht dabei das Bruttoinlandsprodukt (BIP, Plural: BIPs, englisch: Gross domestic product, GDP). Es wird argumentiert, dass es nützlich ist, die makroökonomischen Zusammenhänge zu verstehen, die für die Bestimmung dieser makroökonomischen Größen maßgeblich sind, und erklärt, warum dabei mathematische Modelle eingesetzt werden.

Abschnitt I.2 begründet die Nützlichkeit von Makroökonomik. Abschnitt I.3 erläutert die Ermittlung des BIPs, Abschnitt I.4 die Verwendung des BIPs und die Verteilung auf die Bezieher unterschiedlicher Einkommensarten. Abschnitt I.5 liefert internationale BIP-Vergleiche. Warum bei der makroökonomischen Analyse auf Modelle zurück gegriffen wird und wie sich die Makroökonomik dabei von der Mikroökonomik abgrenzt, wird in Abschnitt I.6 erklärt.

I.2 Wozu Makroökonomik?

Die Makroökonomik beantwortet grundlegende Fragen wie: Warum gibt es in den heutigen Industrienationen seit 200 Jahren Wachstum? Warum sind so viele Menschen arbeitslos? Wie kam es in Deutschland zur Hyperinflation 1923? Warum ist die Inflation heute unter Kontrolle? Warum war das Wachstum nie gleichmäßig, sondern immer von konjunkturellen Schwankungen gekennzeichnet? Welche Konjunkturpolitik sollte die Regierung machen? Welche Rolle spielen außenwirtschaftliche Beziehungen dabei? Wie kommt es zu Krisen wie der weltweiten Finanz- und Wirtschaftskrise 2007–09? Formaler gesagt: Untersuchungsgegenstand der Makroökonomik sind volkswirtschaftliche Aggregate wie das BIP (daraus abgeleitet: das Wachstum), die gesamtwirtschaftliche Beschäftigung (daraus abgeleitet: die Arbeitslosigkeit), der Außenhandel (daraus abgeleitet: die Leistungsbilanz), das aggregierte Preisniveau (daraus abgeleitet: Inflation), Zinsen und internationale Finanzkapitalströme – die Größen, von denen auf Seite 1 des Wirtschaftsteils der großen Zeitungen die Rede ist. Makroökonomische Theorien erklären die Bestimmung dieser Größen durch die

Interaktion von Konsumenten, Firmen und Staat in In- und Ausland auf Märkten unter gewissen institutionellen Rahmenbedingungen.

Ein Kurs in Makroökonomik verfolgt damit zwei Ziele. Erstens wird ein *Verständnis* davon vermittelt, wie sich die Makro-Größen bestimmen, von denen im Wirtschaftsteil der Zeitungen die Rede ist. Für volkswirtschaftlich Interessierte ist das spannend. Für angehende Kaufleute, die in ihrem Bachelorstudium BWL einen Makro-Kurs besuchen müssen, ist das notwendig, damit sie zu einer eigenständigen Beurteilung des gesamtwirtschaftlichen Umfelds „ihrer“ Firma fähig sind – das ist der Grund dafür, dass die VWL in so gut wie jedem BWL-Curriculum auftaucht. (Mit der getrennten Nennung von VWL-Interessierten und BWL-Studierenden soll nicht gesagt sein, dass die Schnittmenge dieser beiden Gruppen leer ist.) Der Staat – Gebietskörperschaften, Zentralbank, Behörden etc. – ist ein wichtiger Akteur in der Makroökonomie. Dementsprechend gehört es zu einem soliden makroökonomischen Verständnis, die Auswirkungen wirtschaftspolitischer Maßnahmen abschätzen zu können. Das zweite Ziel besteht darin, zu einer *Bewertung* wirtschaftspolitischer Maßnahmen zu gelangen. Der Vergleich verschiedener wirtschaftspolitischer Handlungsoptionen und ihrer makroökonomischen Auswirkungen soll dazu beitragen, die jeweiligen Vor- und Nachteile herauszuarbeiten. So erhält man eine Grundlage für Vorschläge zur Ausgestaltung wirtschaftlicher Institutionen und zu konkreten wirtschaftspolitischen Maßnahmen.

I.3 Bruttoinlandsprodukt und Inflation

Das vorrangige Ziel, in dessen Dienst die Wirtschaft steht, ist die Bereitstellung von Gütern und Dienstleistungen für die Bürger. Die wichtigsten makroökonomischen Variablen sind daher solche, die angeben, wie gut es um die Versorgung der Bürger mit Gütern und Dienstleistungen bestellt ist. Dabei ist die Kerngröße das BIP. Grob gesagt (wir werden das in Kürze präzisieren), ist das BIP ein Maß dafür, wie viel die inländische Wirtschaft in einem vorgegebenen Zeitraum, z. B. einem Jahr, produziert. Weil das BIP und weitere, damit in Zusammenhang stehende Makro-Größen so wichtige Maßzahlen für das Funktionieren der Volkswirtschaft sind, unterhalten Länder Behörden, die im Rahmen der *Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR)* damit befasst sind, diese Zahlen zu erheben (in Deutschland: das Statistische Bundesamt). Das ist angesichts der Komplexität großer arbeitsteiliger Ökonomien eine überaus aufwändige Aufgabe. In diesem Abschnitt werden zuerst die der BIP-Berechnung zugrunde liegenden Prinzipien erläutert und anschließend aktuelle Zahlen für Deutschland vorgestellt.

Man unterscheidet für den Zeitraum t generell zwei BIPs: das nominale BIP Y_t^n und das reale BIP Y_t . Das nominale BIP gibt den (Markt-) Wert der produzierten Güter an. Das reale BIP soll dagegen Aufschluss darüber geben, wie viel produziert wurde. Das reale BIP ist daher die zentrale Größe, nach der wir suchen.

Um uns den Problemen bei der Ermittlung des realen BIPs zu nähern, stellen wir uns zunächst eine sehr einfache Marktwirtschaft vor, in der nur ein Gut produziert wird und der Produktionsprozess nur eine Fertigungsstufe umfasst, Vorleistungen also weder aus dem Inland noch aus dem Ausland bezogen werden. (Auch die Theorien

in den folgenden Kapiteln betrachten – der Einfachheit halber – oft solche Ein-Gut-Ökonomien.) Die in einem Jahr t produzierte Menge dieses einen Gutes wird y_t genannt und sein Marktpreis p_t . Das nominale BIP, der Wert der hergestellten Gütermengen, ist dann

$$Y_t^n \equiv p_t y_t.$$

Das nominale BIP kann offensichtlich, ohne dass mehr produziert wird, dadurch steigen, dass das Gut teurer wird. Also müssen wir Preisanstiege aus dem nominalen BIP herausrechnen, um das reale BIP – als ein Maß dafür, wie viel produziert wurde – zu ermitteln. Ein Weg, das zu erreichen, besteht darin, dass man bei der Berechnung des realen BIPs die Produktionsmenge in t mit dem Vorjahrespreis p_{t-1} bewertet:

$$Y_t \equiv p_{t-1} y_t.$$

Definieren wir weiter das reale BIP-Wachstum als den prozentualen Wert, um den das reale BIP höher ist als das nominale BIP des Vorjahres:

$$g_{Y,t} \equiv \frac{Y_t - Y_{t-1}^n}{Y_{t-1}^n} = \frac{p_{t-1} y_t - p_{t-1} y_{t-1}}{p_{t-1} y_{t-1}} = \frac{y_t - y_{t-1}}{y_{t-1}}.$$

Dann gilt: Nur Mengenanstiege, nicht Preisanstiege, verursachen reales BIP-Wachstum. Deshalb ist dies eine brauchbare Definition, um zu messen, um wie viel die Produktion steigt. Das gleiche Ergebnis hätte sich natürlich ergeben, wenn wir das reale BIP in t als die Produktionsmenge y_t und das reale BIP-Wachstum als den prozentualen Anstieg hiervon definiert hätten. Der Vorteil des hier gewählten etwas umständlicheren Verfahrens ist, dass der Mehr-Güter-Fall unten eine Verallgemeinerung davon ist.

Die „Differenz“ zwischen dem Anstieg des nominalen BIPs und dem realen BIP-Wachstum spiegelt den Preisanstieg wider. Betrachten wir das etwas genauer. Aus den Definitionen von Y_t^n und Y_t folgt:

$$\frac{Y_t^n}{Y_{t-1}^n} = \frac{p_t y_t}{p_{t-1} y_{t-1}} = \frac{p_t}{p_{t-1}} \frac{p_{t-1} y_t}{p_{t-1} y_{t-1}}.$$

Die Wachstumsrate des nominalen BIPs ist

$$g_{Y^n,t} = \frac{Y_t^n - Y_{t-1}^n}{Y_{t-1}^n}.$$

Daraus folgt, dass der Bruch am Anfang der Gleichungskette in der voran gehenden Formel als $1 + g_{Y^n,t}$ geschrieben werden kann. Die Inflationsrate $g_{P,t} = (p_t - p_{t-1})/p_{t-1}$ ist der prozentuale Anstieg des Preisniveaus, so dass der vorletzte Term in der Gleichungskette als $p_t/p_{t-1} = 1 + g_{P,t}$ geschrieben werden kann. Schließlich gilt gemäß der Definition des realen BIP-Wachstums $(p_{t-1} y_t)/(p_{t-1} y_{t-1}) = 1 + g_{Y,t}$. Damit folgt:

$$1 + g_{Y^n,t} = (1 + g_{P,t})(1 + g_{Y,t}).$$

Die rechte Seite dieser Gleichung lässt sich ausmultipliziert als $1 + g_{P,t} + g_{Y,t} + g_{P,t} g_{Y,t}$ schreiben oder näherungsweise als $1 + g_{P,t} + g_{Y,t}$. Die Vernachlässigung des Produkts $g_{P,t} g_{Y,t}$ fällt dabei wenig ins Gewicht, wenn die beiden Veränderungs-raten klein sind (hierauf kommen wir in Abschnitt II.2 genauer zu sprechen). Für

übliche Werte im Bereich bis je 3% ist der gemachte Fehler nicht größer als $3\% \cdot 3\% = 0,09\%$ -Punkte ($0,03 \cdot 0,03 = 0,0009$). Näherungsweise gilt also:

$$g_{Y^n,t} \approx g_{P,t} + g_{Y,t}.$$

D. h.: Das nominale BIP-Wachstum ist näherungsweise die Summe von Inflationsrate und realem BIP-Wachstum, bzw. der Preisanstieg ist der Teil des nominalen BIP-Wachstums, der nicht auf reales BIP-Wachstum entfällt.

Bisher haben wir nur Änderungen zwischen zwei aufeinander folgenden Perioden betrachtet. Um längerfristige Vergleiche anstellen zu können, werden weiter auseinander liegende Werte durch so genannte Verkettung vergleichbar gemacht. Betrachten wir zunächst wieder das reale BIP. Der BIP-Kettenindex wird wie folgt gebildet. Zunächst wird er für ein Basisjahr auf 100 normiert. Dann wird er fortgeschrieben, indem er jedes Jahr um den Prozentbetrag in Höhe des realen BIP-Wachstums erhöht wird. Werte von 100 im Basisjahr 2010 und 104,39 im Jahr 2013 und reales BIP-Wachstum von $g_{Y,2014} = 1,6\%$ und $g_{Y,2015} = 1,7\%$ in den beiden Folgejahren beispielsweise ergeben Kettenindizes von $(104,39 \cdot 1,016 =)$ 106,06 für 2014 und $(106,06 \cdot 1,017 =)$ 107,86 für 2015. Am 2015er-Wert kann man ablesen, dass das reale BIP, gemessen am Kettenindex, 7,86% höher ist als im Basisjahr 2010. Die analog ermittelte Reihe für die Preise nennt man den BIP-Deflator. Der BIP-Deflator wird im Basisjahr auf 100 normiert und dann mit prozentualen Anstiegen in Höhe des Preisanstiegs fortgeschrieben. Mit einem Wert von 106,63 im Jahr 2014 und einem Preisanstieg von (3,8% nominalem BIP-Wachstum abzüglich 1,7% realem BIP-Wachstum, also) 2,1% ergibt sich ein Wert von $(106,63 \cdot 1,021 =)$ 108,85 für 2015.

Verallgemeinern wir nun diese Überlegungen für die Ein-Gut-Ökonomie auf eine Volkswirtschaft, in der viele verschiedene Güter und Dienstleistungen produziert werden. Im Folgenden reden wir oft der Kürze halber nur von Gütern, wenn Güter und Dienstleistungen gemeint sind. Wir bleiben vorerst dabei, dass der Produktionsprozess keine Vorleistungen gebraucht, also nur eine Fertigungsstufe umfasst. Wir gehen davon aus, dass die einzelnen Güter in einer beliebigen Reihenfolge durchnummeriert sind. Wenn wir eine Aussage treffen, die allgemein für alle oder mehrere Güter gilt, dann sprechen wir von „Gut i “. Für jedes Gut i gibt $y_{i,t}$ die im Betrachtungszeitraum t produzierte Menge und $p_{i,t}$ den zugehörigen Marktpreis an. Wenn wir also z. B. „ $p_{i,t}$ steigt für alle i “ sagen, dann bedeutet das, dass der Preis jedes einzelnen Gutes steigt.

Die Definition von Y_t^n aus der Ein-Gut-Ökonomie ist ohne Weiteres übertragbar. Das nominale BIP, der Wert der hergestellten Gütermengen, lässt sich berechnen, indem man zunächst für jedes Gut i den Produktionswert $p_{i,t} y_{i,t}$ ausrechnet und anschließend diese Produktionswerte über alle Güter und Dienstleistungen i aufsummiert:

$$Y_t^n \equiv \sum_i p_{i,t} y_{i,t}.$$

Was die Frage nach der Versorgung der Ökonomie mit Gütern angeht, stehen wir mit dieser Y_t^n -Definition vor dem gleichen Problem wie oben in der Ein-Gut-Ökonomie. Anstiege von Y_t^n müssen nicht aus höheren Produktionsmengen resultieren, sie können auch die Folge von Preissteigerungen sein. Wir können hier aber den gleichen

Ausweg wählen wie in der Ein-Gut-Ökonomie und bei der Ermittlung des realen BIPs die aktuellen Produktionsmengen $y_{i,t}$ nicht mit den laufenden Preisen $p_{i,t}$ bewerten, sondern mit den Preisen des jeweiligen Vorjahrs $p_{i,t-1}$, im Jahr 2015 also mit den Preisen aus 2014, im Jahr 2016 mit den Preisen aus 2015 usw.:

$$Y_t \equiv \sum_i p_{i,t-1} y_{i,t}.$$

Weil die Preise dabei gegenüber dem Vorjahr konstant gehalten werden, kann das reale BIP Y_t bei gleichbleibenden Produktionsmengen $y_{i,t}$ nicht höher sein als das nominale Vorjahres-BIP.

Zwei Bemerkungen hierzu. 1. In der Ein-Gut-Ökonomie hätten wir, wie oben bemerkt, das reale BIP, ganz ohne Preise heranzuziehen, als Produktionsmenge des einen Guts definieren können. Man hätte so den gleichen Ausdruck für die Wachstumsrate des realen BIPs erhalten: $g_{Y,t} \equiv (y_t - y_{t-1})/y_{t-1}$. Dieses Verfahren ließe sich aber unmöglich auf die jetzt betrachtete Mehr-Güter-Ökonomie übertragen! Weil man Äpfel und Birnen nicht addieren kann, muss man zunächst anhand von Preisen – ob nun Vorjahrespreisen oder Preisen eines fest gehaltenen Basisjahrs – Euro-Werte bilden, die man dann aufaddieren kann. 2. Alternativ zu den jeweiligen Vorjahrespreisen könnte man bei der Berechnung des realen BIPs die Preise eines fest gehaltenen Basisjahrs verwenden. Das wurde in Deutschland bis zur VGR-Revision vom April 2005, mit der die Umstellung auf die Vorjahrespreisbasis vollzogen wurde, so gehandhabt. Die Umstellung auf die Vorjahrespreisbasis hat den Vorteil, dass nun das reale BIP immer mit einer jeweils aktuelleren Preisbasis berechnet wird.

Mit diesen Definitionen von nominalem und realem BIP kann man nun weiterarbeiten wie in der Ein-Gut-Ökonomie. Wie dort ist die Wachstumsrate des nominalen BIPs als

$$g_{Y^n,t} = \frac{Y_t^n - Y_{t-1}^n}{Y_{t-1}^n}$$

definiert und die reale BIP-Wachstumsrate als Prozentbetrag, um den das reale BIP das nominale Vorjahres-BIP übersteigt:

$$g_{Y,t} = \frac{Y_t - Y_{t-1}^n}{Y_{t-1}^n}$$

(also wieder *nicht* als prozentualer Anstieg der realen BIPs). Die Inflationsrate $g_{P,t}$ wird wie in der Ein-Gut-Ökonomie durch die Gleichung

$$1 + g_{Y^n,t} = (1 + g_{P,t})(1 + g_{Y,t})$$

berechnet. D. h.: Der Preisanstieg ist als der Teil des nominalen BIP-Wachstums definiert, der nicht auf reales BIP-Wachstum entfällt, und näherungsweise gilt

$$g_{Y^n,t} \approx g_{P,t} + g_{Y,t}.$$

Mehrjährige Entwicklungen von realem BIP und Preisen werden mit Hilfe von Kettenindizes angegeben. Der Wert des BIP-Kettenindex wird für ein gegebenes Basisjahr auf 100 normiert und dann mit der realen BIP-Wachstumsrate $g_{Y,t}$ fortgeschrieben. Analog wird der BIP-Deflator im Basisjahr auf 100 normiert und anschließend mit

der Inflationsrate $g_{P,t}$ fortgeschrieben. Vor dem Hintergrund dieses Vorgehens und in Abgrenzung von anderen Maßen für Preisanstiege (zu denen wir später kommen) wird die so definierte Inflationsrate $g_{P,t}$ auch als Inflation gemessen am BIP-Deflator oder kurz als Inflationsrate (BIP-Deflator) bezeichnet.

Um bei den gebräuchlichen BIP-Definitionen aus der VGR anzugelangen, müssen wir schließlich dem Umstand Rechnung tragen, dass der Produktionsprozess – vom Rohstoff zum marktfähigen Produkt – i. d. R. mehrere, oft zahlreiche, Fertigungsstufen in In- und Ausland umfasst, Firmen also Vorleistungen aus In- und Ausland beziehen. Das macht die Ermittlung des BIPs deutlich komplizierter als oben skizziert. Da das BIP nämlich ein brauchbares Maß für die Güterproduktion für den Endverbrauch sein soll, dürfen nicht einfach alle Produktionswerte aus allen Unternehmen aufaddiert werden (wie es die Formulierung „Wert aller erzeugten Güter und Dienstleistungen“ andeutet), denn das würde erhebliche Doppelzählungen beinhalten: Im Zuge der Herstellung eines Produkts würde nicht nur der schließlich am Markt für das fertige Produkt erzielte Erlös gezählt, sondern darüber hinaus auch jedes Mal der Preis des unfertigen Produkts, wenn es in seiner Wertschöpfungskette vom Zulieferer zum Abnehmer wechselt. Damit derartige Doppelzählungen vermieden werden, erhebt die VGR auf jeder Fertigungsstufe nicht den Wert des halb fertigen Produkts, sondern nur den **Wertanstieg**, der auf dieser Fertigungsstufe hinzu gekommen ist, die so genannte **Wertschöpfung**. Um das BIP zu ermitteln, werden also von allen Unternehmen die jeweiligen Produktionswerte und Vorleistungen erhoben und zur Wertschöpfung saldiert, und aus der Summation dieser Wertschöpfungen ergibt sich das BIP. Würden alle erbrachten Vorleistungen von Inländern erbracht, so entspräche die Summe der Wertschöpfungen gerade dem Wert aller für den Endverbrauch erzeugten Güter und Dienstleistungen. Vorleistungen würden nicht doppelt gezählt, weil sie beim Erzeuger positiv in dessen Produktionswert und Wertschöpfung eingehen, bei der Ermittlung der Wertschöpfung des Abnehmers aber als Vorleistung wieder herausgerechnet werden (s. Übungsaufgabe I.4). Das gilt allerdings nicht für im Ausland erbrachte Vorleistungen: Sie werden beim inländischen Abnehmer aus der Wertschöpfung herausgerechnet, tauchen aber, da sie nicht im Inland erbracht werden, richtigerweise nirgends mit positivem Vorzeichen auf. So erhält man die „offiziellen“ BIP-Definitionen aus der VGR:

Nominales BIP: Wert der im Inland innerhalb eines festgelegten Zeitraums hergestellten Güter und Dienstleistungen zu aktuellen Preisen abzüglich des Werts importierter Vorleistungen.

Reales BIP: Wert der im Inland innerhalb eines festgelegten Zeitraums hergestellten Güter und Dienstleistungen zu Vorjahrespreisen abzüglich des Werts importierter Vorleistungen.

Reales BIP-Wachstum: Prozentbetrag, um den das reale BIP über dem nominalen Vorjahres-BIP liegt.

Inflationsrate (BIP-Deflator): nominales BIP-Wachstum abzüglich reales BIP-Wachstum.

Kasten I.1: BIP*Deutsches BIP 2005–2015^a*

Jahr	nom. BIP (Mrd. €)	nom. BIP- Wachstum	reales BIP- Wachstum	Preis- anstieg	Ketten- index	BIP- Deflator
2005	2.300,86	1,3%	0,7%	0,6%	94,05	94,81
2006	2.393,25	4,0%	3,7%	0,3%	97,53	95,11
2007	2.513,23	5,0%	3,3%	1,8%	100,71	96,78
2008	2.561,74	1,9%	1,1%	0,8%	101,80	97,60
2009	2.460,28	-4,0%	-5,6%	1,7%	96,08	99,22
2010	2.580,06	4,9%	4,1%	0,8%	100,00	100,00
2011	2.703,12	4,8%	3,7%	1,1%	103,66	101,11
2012	2.754,86	1,9%	0,4%	1,5%	104,08	102,64
2013	2.820,82	2,4%	0,3%	2,1%	104,39	104,79
2014	2.915,65	3,4%	1,6%	1,8%	106,06	106,63
2015	3.026,60	3,8%	1,7%	2,1%	107,85	108,89

^aQuelle: www.sachverstaendigenrat-wirtschaft.de.

In Deutschland werden die BIP-Berechnungen vom Statistischen Bundesamt in Wiesbaden vorgenommen. Historische und aktuelle Zahlen sind auf den Websites des Statistischen Bundesamts (www.destatis.de) und des Sachverständigenrats zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (SVR) (www.sachverstaendigenrat-wirtschaft.de) verfügbar. Seit 1998 richtet sich das Statistische Bundesamt dabei nach den Maßgaben des Europäischen Systems Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen (ESVG), mit denen die nationalen Vorgehensweisen in der EU an die international üblichen Regeln des System of National Accounts (SNA) angepasst wurden. Insbes. kommt das Statistische Bundesamt dabei seit 2005 der Vorgabe nach, die Preisbereinigung mittels Verkettung vorzunehmen. Das Referenzjahr mit Basiswert 100 für die Kettenindizes ist aktuell 2010. Seit der letzten großen VGR-Revision 2014 wird durch Forschung und Entwicklung (F&E) erzeugtes Wissen als produziertes Anlagevermögen behandelt (was das BIP um knapp € 60 Mrd. erhöht).

Die Entwicklung von nominalem BIP und realem BIP, von deren Wachstumsraten und der Inflationsrate (BIP-Deflator) sowie von BIP-Kettenindex und BIP-Defla-

tor für die Jahre 2005–2015 ist in der oben stehenden Tabelle zusammengefasst. Im Jahr 2015 betrug das nominale BIP € 3.026,60 Mrd. Der Produktionswert (die zugehörige Umsatzgröße mit Doppelzählung von Vorleistungen) ist ungefähr doppelt so hoch. Darin nicht berücksichtigt ist naturgemäß die Wertschöpfung in der Schattenwirtschaft (d. h. Schwarzarbeit und illegalen Tätigkeiten), die sich Schätzungen zufolge in Deutschland auf rund 12% des offiziellen BIPs beläuft (SCHNEIDER [2015]). Knapp 70% des BIPs wurden im Dienstleistungssektor erwirtschaftet, knapp 30% im Produzierenden Gewerbe und ca. 1% in Land- und Forstwirtschaft und Fischerei. Die durchschnittlich $(3.026,60/2.300,86)^{1/10} - 1 = 2,8\%$ jährliches Wachstum des nominalen BIPs in Deutschland zwischen 2005 und 2015 lassen sich aufspalten in einen Anstieg des Kettenindex (d. h. reales Wachstum) von durchschnittlich $((107,85/94,05)^{1/10} - 1 = 1,4\%$ und durchschnittlich $((108,89/94,81)^{1/10} - 1 = 1,4\%$ Inflation gemessen am BIP-Deflator.

In den USA betrug im Jahr 2015 das nominale BIP \$ 17.968,2 Mrd.

Kasten I.2: BIP und Unternehmensumsätze*Wertschöpfung 2000 (Mrd. \$)^a*

Rang	Land bzw. Unternehmen	BIP bzw. Umsatz
1	USA	9.882,8
2	Japan	4.677,1
3	Deutschland	1.87,1
44	Wal-Mart	67,7
48	Exxon	52,6
53	GM	46,2
55	Ford	45,1
56	Mitsubishi	44,3

^aQuelle: DE GRAUWE und CAMERMAN (2003, Tabelle 2, 315–316).

Um die Macht von Großkonzernen in der Politik zu demonstrieren, werden teils deren Umsätze mit nationalen BIPs verglichen. Von der bekannten Globalisierungskritikerin Naomi Klein stammt der Hinweis, dass zur Jahrtausendwende von den 100 größten Ökonomien der Welt 51 Unternehmen gewesen seien (gemessen an ihrem Umsatz) und nur 49 Nationen (gemessen am BIP, s. KLEIN [2002]).

Gemäß den Überlegungen zur Berechnung des BIPs ist das ein Vergleich von Äpfeln mit Birnen: Bei der Ermittlung des BIPs wird ja die gesamtwirtschaftliche Wertschöpfung berechnet, und dabei werden Doppelzählungen eliminiert, indem Vorleistungen von Umsätzen abgezogen werden. DE GRAUWE und CAMERMAN (2003) überprüfen (für das Jahr 2000), wie groß Unternehmen verglichen mit Ländern wirklich sind, wenn man ihre Wertschöpfung als Maßstab wählt. Die Wertschöpfung von Unternehmen entspricht in der Industrie rund 25% des Umsatzes, im Dienstleistungssektor rund 35%. Benutzt man diese Anteile, so kann man aus den Umsatzzahlen in den Unternehmensberichten eine grobe

Näherung für die Wertschöpfung ermitteln. Laut diesen Zahlen sind von den 50 größten Ökonomien nur zwei Konzerne (s. die Tabelle), und der größte (Wal-Mart) erreicht 0,68% der Wertschöpfung der größten Volkswirtschaft (USA). Dass bei zunehmender Anzahl betrachteter Ökonomien der Anteil der Firmen zunimmt, folgt schon aus der Tatsache, dass es nur rund 200 Länder gibt.

Dass Großunternehmen mit ihren Lobbies einen spürbaren Einfluss auf den politischen Prozess haben, steht außer Zweifel. Ebenso klar ist aber, dass sich das sicherlich nicht an einem Vergleich von Konzernumsätzen mit nationalen BIPs festmachen lässt.

Dass man Relationen von Umsätzen und Wertschöpfungen sorgfältig interpretieren muss, wird auch an einem anderen Beispiel deutlich. Der „Anteil“ der Exporte am BIP von Hongkong und Singapur betrug im Jahr 2014 182% bzw. 133%. Weil man ein Gut in seiner Fertigungskette mehrfach handeln kann, kann der Wert dieser Handelstransaktionen den Wert des fertigen Produkts übersteigen – und die Exporte eines Landes sein BIP.

Die so von der VGR ermittelte reale BIP-Wachstumsrate ist die Zahl, die gemeint ist, wenn in den Nachrichten vom „Wachstum der deutschen Volkswirtschaft“ die Rede ist (z. B. 1,7% im Jahr 2015). Kasten I.1 liefert Informationen über nominales und reales BIP in Deutschland. Im Jahr 2015 betrug das nominale BIP € 3.027 Mrd. Hieraus ergibt sich als eine nützliche Faustregel, die zur Einschätzung von Größenordnungen in der wirtschaftspolitischen Diskussion (z. B. mit Hinblick auf den Umfang eines Konjunkturprogramms oder einer Steuersenkung) nützlich ist, dass 1% des BIPs ca. € 30 Mrd. sind.

Es ist offensichtlich, dass das BIP als eine Wertschöpfungsgröße nicht sinnvoll mit Umsatzgrößen verglichen werden kann, was nicht bedeutet, dass das nicht trotzdem geschähe (s. Kasten I.2).

Aus Zeitreihen für nominales und reales BIP werden der Kettenindex für das reale BIP und der BIP-Deflator so gebildet wie oben ausgeführt. Das Basisjahr mit Werten von 100 für die Indizes ist dabei derzeit 2010.

BIP-Kettenindex: Vorjahreswert \cdot (1 + reales BIP-Wachstum).

BIP-Deflator: Vorjahreswert \cdot (1 + Inflationsrate (BIP-Deflator)).

Die aktuellen Zahlen finden sich in Kasten I.1. BIP-Kettenindex-Werte von 106,06 im Jahr 2014 und 107,85 im Jahr 2015 (s. Kasten I.1) bedeuten, dass das reale BIP im Jahr 2015 um $(107,85/106,06 - 1 =)$ 1,7% gewachsen ist und seit 2010 um 7,9%. BIP-Deflator-Werte von 106,63 im Jahr 2014 und 108,89 im Jahr 2015 (s. Kasten I.1) bedeuten $(108,89/106,63 - 1 =)$ 2,1% Inflation gemessen am BIP-Deflator im Jahr 2015 und kumuliert 8,9% Preisanstieg seit 2010.

Allgemeine Preisanstiege bezeichnet man als **Inflation**. Gemäß seiner Definition steigt der BIP-Deflator genau dann, wenn das nominale BIP schneller zunimmt als das reale, d. h. wenn Änderungen des BIPs vorliegen, die vornehmlich aus steigenden Preisen resultieren. Also sind Änderungen des BIP-Deflators ein mögliches Maß für die Inflationsrate. Weil in den BIP-Deflator alle in der Volkswirtschaft hergestellten Güter und Dienstleistungen eingehen, ist er ein gutes Maß für den allgemeinen Preisauftrieb. Oft ist man aber nicht an der gesamtwirtschaftlichen Preisentwicklung interessiert, sondern an den Preisanstiegen in gewissen Segmenten der Ökonomie. Von besonderem Interesse ist der Preisanstieg für Konsumgüter – in Abgrenzung beispielsweise von Investitionsgütern –, weil er die Kosten der Lebenshaltung für die privaten Haushalte bestimmt. Zur Beurteilung des Anstiegs der Kosten der Lebenshaltung werden sogenannte **Verbraucherpreisindizes** ermittelt (s. Kasten I.3).

I.4 Bruttoinlandsproduktsverwendung und -verteilung

Mit dem BIP haben wir die zentrale Maßzahl dafür, wie viel die inländische Wirtschaft pro Jahr produziert, kennen gelernt. Stellen wir jetzt die Frage nach der **Verwendung des BIPs**: Was macht das Inland mit den hergestellten Gütern und Dienstleistungen?

Grob untergliedert, kann man drei Verwendungen unterscheiden: Konsum, Investitionen und Exporte. Unter den Konsum fallen dabei sowohl der Konsum der privaten Haushalte und privater Organisationen ohne Erwerbszweck (wie Kirchen, Parteien,

Kasten I.3: Verbraucherpreisindex*Inflationsrate (Verbraucherpreise) Deutschland, 2005–2015^a*

2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1,6%	1,5%	2,3%	2,6%	0,3%	1,1%	2,1%	2,0%	1,5%	0,9%	0,3%

^aQuelle: www.destatis.de.

Das Statistische Bundesamt ermittelt u. a. den Verbraucherpreisindex für die Lebenshaltung aller privaten Haushalte in ganz Deutschland. Dazu hat es einen Warenkorb aus etwa 700 Gütern festgelegt, der die Konsumgewohnheiten der Deutschen widerspiegelt. Der Verbraucherpreisindex gibt Jahr für Jahr die Kosten für diesen feststehenden Warenkorb an. Den durchschnittlichen Konsumgewohnheiten entsprechend, sind beispielsweise die Gewichte von Wohnung, Wasser, Strom, Gas und anderen Brennstoffen 31,7%, Verkehr 13,5%, Nahrungsmitteln und alkoholfreien Getränken 10,3%, Möbeln, Leuchten, Geräten und anderem Haushaltszubehör 5,0%, Bekleidung und Schuhen 4,5%, Beherbergungs- und Gaststättenleistungen 4,5% sowie alkoholischen Getränken und Tabakwaren 3,8%.

Die oben stehende Tabelle gibt die Entwicklung der Verbraucherpreise seit 2005 an. Mit einem durchschnittlichen Anstieg von 1,5% jährlich weisen die Verbraucher-

preise eine geringfügig höhere Inflation aus als der BIP-Deflator aus Kasten I.1 (1,4% pro Jahr).

Das Statistische Amt der Europäischen Gemeinschaft (Eurostat) misst den Anstieg der Verbraucherpreise in den EU-Ländern anhand vereinheitlichter Kriterien. Das Ergebnis ist ein Harmonisierter Verbraucherpreisindex (HVPI) für jedes einzelne EU-Land sowie für den Euroraum als Ganzen. Letzterer ist maßgeblich für die Geldpolitik der Europäischen Zentralbank (EZB). Die Inflationsraten gemessen am Verbraucherpreisindex des Statistischen Bundesamts bzw. am deutschen HVPI weichen i. d. R. um weniger als 0,2%-Punkte voneinander ab (in den Jahren 2013–15 betrug letztere 1,6%, 0,8% bzw. 0,1%). Die wesentlichen Unterschiede sind unterschiedliche Gewichte sowie die Nichtberücksichtigung von selbstgenutztem Wohneigentum und der Kfz-Steuer im HVPI.

Gewerkschaften etc.) als auch die konsumtiven Staatsausgaben. Zu den Investitionen gehören die Ausgaben der Unternehmen für Ausrüstungen, Gebäude und sonstige Anlagen, die Vorratsveränderungen (Lagerinvestitionen), die Ausgaben der privaten Haushalte für Wohnbauten sowie die investiven Staatsausgaben. Die Exporte sind der Wert der Güter- und Dienstleistungsausfuhren ins Ausland.

Die BIP-Verwendungs-Gleichung lautet:

$$\text{BIP} = \text{Konsum} + \text{Investitionen} + \text{Außenbeitrag}$$

mit dem **Außenbeitrag** als Differenz von Exporten und Importen. Dass auf der rechten Seite der Gleichung (im Außenbeitrag) die Importe abgezogen werden, hat folgenden Grund: Wenn die VGR Daten über den Konsum und die Investitionen von Inländern und inländischen Firmen erhebt, sind darin sowohl im Inland hergestellte Güter importierte Konsum- und Investitionsgüter enthalten. Würden also auf der rechten Seite die Exporte statt des Außenbeitrags als Verwendungskomponente addiert, dann würde

Kasten I.4: BIP-Verwendung*BIP-Verwendung Deutschland 2015 (Mrd. €)^a*

	Privater Konsum	1.632,65
+	Staatskonsum	589,22
=	Konsum	2.221,87
+	Investitionen	567,79
+	Exporte	1.418,96
-	Importe	1.182,01
=	Außenbeitrag	236,94
	BIP	3.026,60

^aQuelle: www.destatis.de.

Die obige Tabelle gibt die Verwendung des deutschen nominalen BIPs 2015 an. Den größten Block stellt mit 54,9% des BIPs der private Konsum (einschließlich des Konsums privater Organisationen ohne Erwerbszweck) dar. 18,8% des BIPs wurden investiv genutzt. Davon entfielen € 297,16 Mrd. oder 52,3% auf Bauten. Diese Prozentsätze sind repräsentativ für die jün-

gere Vergangenheit. Die Exporte beliefen sich auf 46,9% vom BIP. Das ist aber natürlich der Vergleich einer Umsatz- mit einer Wertschöpfungsgröße. Die wichtigsten Exportindustrien waren dabei gewohnheitsgemäß Automobilbau, Maschinenbau und chemische Industrie. Der Außenbeitrag ist mit 7,8% vom BIP auf einem Rekordhoch.

in das deutsche BIP auf der linken Seite der Gleichung auch der Wert von im Ausland produzierten Konsum- und Investitionsgütern eingerechnet. Erst wenn man die Importe subtrahiert, steht auf beiden Seiten der Gleichung der Wert der im Inland (für inländischen Konsum und Export) hergestellten Güter und Dienstleistungen abzüglich importierter Vorleistungen. Kasten I.4 enthält aktuelle Angaben über die BIP-Verwendung in Deutschland.

Das BIP gibt den Wert der im Inland hergestellten Güter und Dienstleistungen abzüglich der Kosten für den Import ausländischer Vorleistungen an. Es ist also, wie oben gesehen, ein Maß für die Wertschöpfung, die in der Volkswirtschaft im Berichtszeitraum erfolgt ist. Die am Produktionsprozess beteiligten Personen haben Ansprüche auf festgelegte Teile dieser Wertschöpfung: Den Beschäftigten stehen vereinbarte Lohneinkommen zu, den Kapitalgebern Kapitaleinkommen und den Unternehmenseigentümern die verbleibenden Gewinne. Die VGR ermittelt im Rahmen der **BIP-Verteilungsrechnung** das gesamtwirtschaftlich zu verteilende Einkommen (Volkseinkommen) und dessen Verteilung auf Arbeitnehmerentgelte (Lohneinkommen) einerseits sowie Unternehmens- und Vermögenseinkommen (d. h. Gewinn- und Kapitaleinkommen) andererseits – jeweils als Brutto-Größen, d. h. vor Einkommensteuern und inklusive abzuführender Sozialabgaben.

Bei der Ermittlung des Volkseinkommens ist zu beachten, dass das BIP definitionsgemäß eine *Inlandsgröße* ist, während die Verteilungsrechnung dagegen eine

Inländerrechnung ist: Es geht nicht um die Verteilung der *im Inland* entstandenen Einkommen, sondern um die Verteilung der Einkommen *von Inländern*. Inländer im Sinne der VGR ist dabei – unabhängig von seiner Nationalität –, wer seinen Wohnsitz im Inland hat. Internationaler Kapitalverkehr führt zu Zins- und Dividendeneinkommen im Ausland, und Pendler verdienen Arbeitseinkommen im Ausland (wobei die Kapitaleinkünfte quantitativ wesentlich bedeutsamer sind). Um die Einkommen der Inländer zu ermitteln, addiert man zunächst den Saldo der sogenannten Primäreinkommen aus der übrigen Welt (d. h. die Differenz zwischen Einkommen von Inländern im Ausland und Einkommen von Ausländern im Inland) zum BIP. So erhält man das **Bruttonationaleinkommen** (BNE, englisch: Gross national product, GNP). (Das BNE ist das, was früher Bruttosozialprodukt genannt wurde. Dieser Begriff wird immer noch benutzt, existiert aber in der deutschen VGR nicht mehr.)

Das BNE ist der Cash flow, der für von Inländern produzierte Güter gezahlt wird. Das zur Zahlung von Lohn-, Kapital- und Gewinneinkommen an Inländer zur Verfügung stehende Volkseinkommen unterscheidet sich aus zwei Gründen vom BNE. Erstens werden in den Unternehmen bei der Gewinnermittlung neben den Lohn- und Kapitalkosten auch die **Abschreibungen auf den Kapitalstock** (d. h. die Abnutzung von Maschinen, Geräten, Fahrzeugen, Bauten, immateriellen Anlagegütern wie Software etc.) abgezogen. Folglich müssen bei der Berechnung des Volkseinkommens vom BNE die gesamtwirtschaftlichen Abschreibungen subtrahiert werden. Das ergibt das Nettonationaleinkommen. Zweitens gibt das BIP die *zu Marktpreisen* bewerteten Produktionsmengen an. Der Marktpreis, der für ein Produkt gezahlt wird, ist aber aus zwei Gründen nicht identisch mit dem Betrag, der beim Verkäufer ankommt. Einerseits erhebt der Staat Abgaben auf den Produktionsprozess und auf Vorleistungsimporte. Die Produktionsabgaben umfassen insbes. die Mehrwertsteuer, daneben weitere Gütersteuern, die als Wert- oder Mengensteuer pro gehandelte oder produzierte Einheit erhoben werden (u. a. Verbrauchsteuern wie die Mineralölsteuer und die Tabaksteuer) sowie sonstige Produktionsabgaben (u. a. Grundsteuern und Umweltabgaben). Unter die Importabgaben fallen Zölle und Importsteuern. Will man den Betrag ermitteln, der beim Produzenten ankommt, so muss man Produktions- und Importabgaben von den Marktpreisen abziehen. Andererseits zahlt der Staat Subventionen, die für den Produzenten Einkommen über seine Erlöse hinaus darstellen. Bei der Einkommensermittlung müssen die Produktionssubventionen daher positiv berücksichtigt werden. Das **Volkseinkommen** ergibt sich mithin, indem man vom Nettonationaleinkommen die Produktions- und Importabgaben subtrahiert und die Produktionssubventionen addiert bzw. indem man den Saldo Produktions- und Importabgaben abzüglich Subventionen subtrahiert. Kasten I.5 zeigt, wie sich, diesen Schritten folgend, das aktuelle deutsche Volkseinkommen ergibt und wie sich dieses Volkseinkommen auf Arbeitnehmerentgelte einerseits und Unternehmens- und Vermögenseinkommen andererseits aufteilt. Als Faustregeln kann man sich merken: Das Volkseinkommen entspricht ungefähr drei Vierteln des BIPs. Rund zwei Drittel des Volkseinkommens entfallen auf Arbeitnehmerentgelte, das verbleibende Drittel auf Unternehmens- und Vermögenseinkommen.

Kasten I.5: BIP-Verteilung*Verteilungsrechnung Deutschland 2015 (Mrd. €)^a*

	BIP	3.026,60
+	Saldo der Primäreinkommen aus der übrigen Welt	67,17
=	BNE	3.093,77
–	Abschreibungen	531,08
=	Nettonationaleinkommen	2.562,69
–	Produktions- und Importabgaben abzüglich Subventionen	297,57
=	Volkseinkommen	2.265,12
–	Arbeitnehmerentgelte	1.542,77
=	Unternehmens- und Vermögenseinkommen	722,35

^aQuelle: www.destatis.de.

Das BNE betrug 2015 in Deutschland € 3.093,77 Mrd. Die Differenz zum BIP ist der Saldo der Primäreinkommen aus der übrigen Welt in Höhe von 2,2% des BIPs, der zum überwiegenden Teil aus Nettovermögenseinkommen resultierte (das deutsche Nettoauslandsvermögen betrug Ende 2014 € 1.228 Mrd.; s. Kasten VI.1). Das Volkseinkommen betrug € 2.265,12 Mrd. Die Differenz zum BNE hat zwei Hauptgründe: zum einen die Abschreibungen, die sich mit € 531,08 Mrd. auf 17,5% des BIPs beliefen,

zum anderen die Produktions- und Importabgaben abzüglich Subventionen, bei denen die Mehrwertsteuer mit einem Aufkommen von rund € 200 Mrd. die wichtigste Rolle spielte. Die Arbeitnehmerentgelte machten € 1.542,77 Mrd. aus. Den entsprechenden Anteil am Volkseinkommen (hier 68,1%) nennt man die *Lohnquote*. Noch in den Jahren 2000–02 lag die Lohnquote bei konstant 72%. Im Absinken der Lohnquote seitdem spiegeln sich moderate Lohnabschlüsse insbesondere in den 2000er-Jahren wider.

In Abschnitt VI.6 kommen wir noch einmal zur VGR zurück. Dort wird gezeigt, wie in der Zahlungsbilanz die ökonomischen Transaktionen zwischen Inländern und Ausländern ausführlicher erfasst werden.

I.5 Bruttoinlandsprodukte im internationalen Vergleich

Um einen Eindruck von der relativen ökonomischen Bedeutung verschiedener Wirtschaftsräume zu erhalten, kann man die jeweiligen BIPs miteinander vergleichen. Dass solche Vergleiche aussagekräftig sind, setzt natürlich zunächst voraus, dass die nationalen BIPs nach einem weitgehend vergleichbaren Vorgehen ermittelt werden. Diese Vorbedingung kann wegen der weit verbreiteten Umsetzung der Maßgaben des SNA (s. Kasten I.1) – zumindest für die Industrienationen – als erfüllt angesehen werden.

Um die jeweiligen nationalen BIPs vergleichbar zu machen, müssen sie in einer einheitlichen Währung gleichnamig gemacht werden. Für zwei Länder kann man dazu das Jahresmittel des bilateralen Wechselkurses heranziehen. Bei einem Vergleich mehrerer Länder kann man die jeweiligen Dollar-Wechselkurse verwenden und die

so berechneten US-Dollar-BIPs gegenüberstellen. (Man könnte natürlich auch eine beliebige andere Währung benutzen, aber wegen seiner hervorgehobenen Bedeutung zieht man i. d. R. den US-Dollar heran, wie bereits in Kasten I.2 geschehen.) Dieses Vorgehen hat aber ein gravierendes Problem: Die Kaufkraft eines US-Dollars ist in anderen Ländern oft nicht die gleiche wie in den USA, in den meisten Ländern höher (wie es auch Touristen aus anderen reichen Ländern bei Auslandsreisen oft spüren) – es herrscht nicht Kaufkraftparität (mehr hierzu in Abschnitt VI.5). Würden z. B. in der EWU die gleichen Mengen der gleichen Güter produziert wie in den USA, und die jeweiligen Euro-Preise entsprächen exakt den Dollar-Preisen, aber der Wechselkurs betrüge \$ 0,90/€, dann wäre das BIP dennoch um 10% niedriger.

Um trotz unterschiedlicher Kaufkraft in unterschiedlichen Ländern international vergleichbare BIP-Zahlen zu erhalten, bräuchte man im Prinzip ein Verfahren, das gleichen Gütern in verschiedenen Ländern gleiche Dollar-Preise zuordnet. Ein direktes, aber sehr aufwändiges Vorgehen bestünde darin, Warenkörbe zur Ermittlung des Preisindex überall auf Basis der (Dollar-) Preise der jeweiligen Güter in den USA zu berechnen. Alternativ kann man – etwas grober – bei der Umrechnung des BIPs eines Landes in US-Dollar (anstelle des Wechselkurses am Devisenmarkt) einen hypothetischen Wechselkurs verwenden, der den internationalen Preisdifferen-

Kasten I.6: Welt-BIP

Der IWF veröffentlicht in seiner World Economic Outlook Database Zahlen für die nationalen BIPs von 189 Ländern (also fast der gesamten Welt) in Landeswährung, in Dollar und kaufkraftbereinigt. Weil man im Durchschnitt für einen Dollar außerhalb der USA mehr kaufen kann als in den USA, ist das kaufkraftbereinigte Welt-BIP mit \$ 113.162 Mrd. deutlich größer als das mit Wechselkursen ermittelte Welt-BIP in Dollar (\$ 73.507 Mrd., jeweils in 2015).

Kaufkraftbereinigt tragen China, die USA und die EU jeweils rund ein Sechstel zum Welt-BIP bei. Dabei ist China die größte

Ökonomie der Welt, sogar größer als die EU als Ganze (s. die Tabelle unten). Pro Kopf der Bevölkerung ist das kaufkraftbereinigte BIP in China mit \$ 14.190 aber deutlich niedriger als in den USA mit \$ 55.904 (oder in Deutschland mit \$ 47.033)

Die Kaufkraftbereinigung erhöht das chinesische BIP um 71,4%. Ohnedies haben die USA mit einem BIP von \$ 17.968 Mrd. eine um 57,8% größere Ökonomie als China, und selbst wenn China jährlich um 3%-Punkte schneller wächst als die USA, wird es bis 2031 dauern, bis es die USA nicht kaufkraftbereinigt überholt.

Anteile am Welt-BIP 2015 (kaufkraftbereinigt)^a

Land	Anteil
China	17,2%
EU	17,0%
USA	15,9%
Deutschland	3,4%
Welt-BIP	\$ 113.162 Mrd.

^aQuelle: www.imf.org.

Kasten I.7: Marktarbeit und Hausarbeiten*Marktarbeit und Hausarbeiten 1998^a*

	Männer		Frauen	
	D	USA	D	USA
Marktarbeit	35,2	39,1	17,7	25,4
Hausarbeiten	17,9	14,1	36,1	26,8
Arbeitszeit	53,1	53,2	53,8	52,2

^aIn Stunden pro Woche inklusive Pausen und Pendelzeiten. Quelle: SCHETTKAT (2003, Tabelle 1, 4).

Männer sind laut oben stehender Tabelle in den USA durchschnittlich $(39,1/35,2 - 1 =)$ 11% länger in Marktaktivitäten beschäftigt als in Deutschland, Frauen arbeiten sogar $(25,4/17,7 - 1 =)$ 44% länger am Markt. Darin spiegelt sich aber nicht eine längere Gesamtarbeitszeit wider – in

Deutschland wird insgesamt sogar etwas mehr gearbeitet. Vielmehr ist der Anteil der Arbeitszeit, der auf Markt- und nicht auf Haushaltsaktivitäten entfällt, sowohl für Männer (73% gegenüber 66%) als auch insbesondere für Frauen (49% gegenüber 33%) in den USA höher als in Deutschland.

zen Rechnung trägt. Im Beispiel oben würde das bedeuten, dass man einen Wechselkurs von \$ 1/€ ansetzt. Umfangreiche Daten zu solchen kaufkraftbereinigten BIPs sind in der World Economic Outlook Database des Internationalen Währungsfonds (IWF) auf der IWF-Website (www.imf.org) zugänglich. Kasten I.6 liefert einige Informationen.

Des Weiteren ist bei BIP-Vergleichen auch zu beachten, dass das BIP nur den Wert *marktmäßig* produzierter Güter und Dienstleistungen angibt. Im Haushalt selbst produzierte Leistungen bleiben außen vor. So erhöhen die Einstellung einer Haushaltshilfe, Restaurantbesuche und die kommerzielle Kinderbetreuung das BIP, eigene Hausarbeiten wie Putzen, das Anfertigen von Mahlzeiten und die eigenständige Erziehung von Kindern aber nicht. Ein Grund dafür, dass Deutschland ein niedrigeres BIP pro Kopf hat als die USA (s. Kasten I.6), ist, dass Deutsche (u. a. wegen der hohen Abgabenbelastung von Marktarbeit) bei gleicher gesamter Arbeitszeit mehr Arbeiten im Haushalt selbst verrichten als US-Amerikaner (s. Kasten I.7).

I.6 Makroökonomik und Modelle

BIPs sind der wichtigste Erklärungsgegenstand der Makroökonomik. Die Kapitel II und V dieses Buchs beschäftigen sich mit dem langfristigen Wachstum und mit den konjunkturellen Schwankungen des BIPs.

Weitere wichtige Makro-Größen wurden bereits in den Abschnitten I.3 und I.4 im Zusammenhang mit der Berechnung von BIPs eingeführt: die Inflationsrate (gemessen am BIP-Deflator oder einem Verbraucherpreisindex), Exporte und Importe und der Wechselkurs. In diesem Buch wird Inflation in Kapitel IV analysiert. In Kapitel VI untersuchen wir, welche Auswirkungen internationaler Warenhandel und internationa-

ler Kapitalverkehr auf das BIP und die Möglichkeiten zur Stabilisierung konjunktureller BIP-Schwankungen haben und wie die Zentralbank agieren muss, um den Wechselkurs zu fixieren und damit Exporteure und Importeure vor Wechselkursrisiken zu schützen.

Mit dem BIP schwankt auch die Arbeitslosigkeit: Bei schlechter Konjunktur steigt sie, bei guter sinkt sie. Aber auch am Ende eines Aufschwungs liegt in beträchtlichem Maße Arbeitslosigkeit vor. In Deutschland waren im Jahresmittel 2015 2,80 Millionen Menschen arbeitslos gemeldet, das entspricht einer Arbeitslosenquote von 6,4%. Arbeitslosigkeit ist eines der drängendsten ökonomischen und sozialen Probleme. Kapitel III schildert die institutionellen Rahmenbedingungen des Arbeitsmarkts, liefert theoretische Erklärungen für Arbeitslosigkeit und diskutiert vor diesem Hintergrund wirtschaftspolitische Vorschläge zum Abbau der Arbeitslosigkeit.

Schließlich rufen immer wieder Finanzkrisen eindringlich vor Augen, welche einschneidende Wirkungen die Finanzmärkte auf die Makroökonomie haben – zuletzt die europäische Staatsschuldenkrise und die Finanz- und Wirtschaftskrise 2007–09, davor das Platzen der New-Economy-Bubble 2000, die Asien-Krise 1997–98, die Japan-Krise in den 1990er-Jahren usw. Die Kapitel VII–IX dieses Buchs untersuchen Kredit- und Finanzmärkte aus makroökonomischer Sicht unter besonderer Berücksichtigung von Banken-, Schulden- und Währungskrisen und Bubbles.

Damit ist umrissen, *was* wir in diesem Buch untersuchen: BIP, Arbeitslosigkeit, Inflation, Konjunktur und Finanzmarktprobleme. *Wie* untersuchen wir diese Dinge? Das – je nach Geschmack – Interessante oder Abschreckende an der Makroökonomik ist der weitreichende Gebrauch mathematischer Modelle. Ob man es nun mag oder nicht, der Gebrauch von Modellen ist unumgänglich für ein profundes Verständnis makroökonomischer Zusammenhänge. Dies wird sich erst beim Studium des Buchs erschließen (und in den Schlussbemerkungen in Kapitel X nochmal diskutiert). Dennoch sei an dieser Stelle der Hauptgrund dafür vorausgeschickt, warum Modelle unabdingbar sind.

Für ein *mathematisches Modell* sind zwei Dinge kennzeichnend. Erstens: Es besteht aus einer Menge von Gleichungen und Ungleichungen. In den Gleichungen und Ungleichungen tauchen Variablen, Funktionen und Rechenregeln, die die Variablen und Funktionen miteinander verknüpfen, auf. (Zum Begriff einer Funktion s. Abschnitt A.2.) Zweitens: Den Variablen und Funktionen werden Bedeutungen zugeordnet. Z. B. werden die Variablen Y , K und L durchgehend als reales BIP, Produktionskapital und Beschäftigung interpretiert, und die Produktionsfunktion F ordnet den Inputs an Kapital und Beschäftigung das resultierende BIP zu: $Y = F(K, L)$. Die Modellvariablen unterteilen sich in *endogene Variablen* und *exogene Variablen* (auch Parameter genannt). Löst man die Modellgleichungen und -ungleichungen nach den endogenen Variablen auf, so erhält man das *Gleichgewicht* des Modells (vorausgesetzt eine Lösung existiert). Das Gleichgewicht gibt die Werte der endogenen Variablen in Abhängigkeit von den exogenen Variablen gegeben die unterstellten funktionalen Zusammenhänge an. Der Grund dafür, dass Makroökonomik mit mathematischen Modellen einfacher ist als ohne, ist, dass sich makroökonomische Zusammenhänge am leichtesten als mathematische Gleichungen ausdrücken lassen und schwierige – „nicht offensichtliche“ – Zusammenhänge ohne eine Modellanalyse kaum oder gar nicht zu verstehen sind.

Führen wir uns beispielhaft die folgenden Fragen vor Augen: Warum entspricht die Wachstumsrate der Produktion pro Beschäftigungsstunde auf lange Sicht der Rate, mit der das technische Wissen wächst, d. h. dem Tempo des technischen Fortschritts (unabhängig von der Höhe der Investitionen etc.)? Warum kann es im Interesse der Arbeitgeber liegen, einen höheren als den arbeitsmarkträumenden Lohn zu zahlen? Warum führt eine permanente Erhöhung der Inflation um eine gewisse Anzahl Prozentpunkte nicht auf Dauer zu einer Reduktion der Arbeitslosigkeit? Warum sollte man das überhaupt vermuten? Warum kann die Produktion eines bestimmten BIPs an mangelnder gesamtwirtschaftlicher Güternachfrage scheitern? Wie könnte man dies überhaupt bezweifeln? Warum ist bei internationalen Kapitalströmen konjunkturstabilisierende Fiskalpolitik weniger effektiv als ohne internationale Wirtschaftsbeziehungen? Wie kann es passieren, dass auf dem Kreditmarkt nur die riskantesten Investitionsprojekte finanziert werden? Warum können marginale Änderungen der Parameter des Kapitalmarkts große Auswirkungen auf das Kapitalmarktgleichgewicht haben? Warum kann es zu Kreditrationierung kommen, d. h. einer Übernachfrage nach Krediten, die nicht durch einen steigenden Zins abgebaut wird? Warum können ökonomisch eigentlich irrelevante Faktoren Erwartungsumschwünge auslösen, die entscheiden, ob der Bankensektor stabil bleibt oder von einer Bankpanik heimgesucht wird? Warum ist die Unvorhersehbarkeit von Aktienkursänderungen ein Anzeichen von Kapitalmarktineffizienz? Kann eine Aktie mehr oder weniger wert sein als die Dividenden, die sie im Zeitablauf abwirft? – Ohne Modelle sind diese Fragen Rätsel. Mit den Theorien in diesem Buch werden wir schlüssige Antworten geben.

Der Anfang jeder makroökonomischen Theorie (ob mathematisch oder nicht) sind Annahmen darüber, wie die betrachteten Größen voneinander abhängen, z. B. das BIP von der Beschäftigung und dem Kapitaleinsatz oder der Konsum vom Volkseinkommen. Man kann zwei Möglichkeiten unterscheiden, wie diese Zusammenhänge aussehen: Entweder es gibt keine Regelmäßigkeiten, oder es gibt welche. Wenn es keine Regelmäßigkeiten gäbe, könnte man keine (deduktiven) Theorien aufstellen, sondern müsste ständig Einzelfalluntersuchungen durchführen. Wenn aber die Regelmäßigkeiten in der Ökonomie auch nicht so exakt sind wie in den Naturwissenschaften, so ist das Vorhandensein gewisser Regularitäten doch nicht von der Hand zu weisen. Z. B. kann mit mehr Beschäftigung und/oder mehr Kapital ein höheres BIP hergestellt werden, und bei einem höheren Volkseinkommen wird mehr konsumiert. Ökonomischen Zusammenhänge sind nicht mit einer vergleichbaren Exaktheit und Unverrückbarkeit beschreibbar wie die Kräfte, die auf physische Körper einwirken, aber man kann zumindest einen groben Versuch starten. Dabei kann man seine Annahmen entweder ohne oder mit Mathematik formulieren. Man kann in Worten sagen: „Wie viel produziert wird, hängt davon ab, wie viel Arbeit und Kapital die Firmen einsetzen“. Alternativ man kann diese Annahme mit der Produktionsfunktion ausdrücken: $Y = F(K, L)$. Bis zu dieser Stelle mag man indifferent sein zwischen verbaler Analyse und dem Vorgehen mittels mathematischer Modelle. Aber als nächstes geht es in der Makroökonomik darum, logische Implikationen aus den Annahmen abzuleiten. Man kann das prinzipiell in Worten versuchen. Das ist aber ein vergleichsweise umständliches Unterfangen, denn die Mathematik erscheint wie gemacht hierfür. Wenn man einmal seine Annahmen in Form von Gleichungen formuliert hat, kann man logische Implikationen

herleiten, indem man seine Gleichungen mathematisch umformt. Das ist um Welten einfacher als eine logisch konsistente verbale Argumentation. (Die bewundernswerte Leistung der klassischen Ökonomen wie Adam Smith, John Stuart Mill, Karl Marx und David Ricardo aus der Zeit vor der Mathematisierung der Volkswirtschaftslehre, d. h. vor ca. 1880, liegt gerade darin, dass sie diese verbale Argumentation meister-ten.) Gerade wenn man dynamische Theorien aufstellt, die die Entwicklung mehrerer Variablen *im Zeitablauf* zu beschreiben versuchen, droht man sich ohne Mathematik hoffnungslos zu verheddern. Die Mathematik hilft wiederum, das Problemfeld zu strukturieren: Man versieht die Variablen des Modells mit einem Zeitindex t und erhält so Differenzgleichungen (s. wieder Abschnitt A.2), die rechnerisch teils recht einfach zu handhaben sind. Ein Beispiel: Wird der Kapitalstock K einerseits mit Rate δ („delta“) abgeschrieben, und erhöht er sich andererseits um die Bruttoinvestitionen I der Vorperiode, so kann man das als $K_t = (1 - \delta)K_{t-1} + I_{t-1}$ schreiben und hiermit weiter rechnen. Wir werden an einigen Stellen in diesem Buch davon profitieren, dass wir dynamische Theorien mit Hilfe von Differenzgleichungen formulieren. Entwarnend sei angemerkt, dass die verwendete Mathematik durchweg sehr bodenständig ist. Eine bündige Zusammenfassung findet sich im mathematischen Anhang am Ende des Buchs. Nach dem Durcharbeiten des Buches wird man sie in der Tat als erleichternd und nicht als erschwerend begreifen.

Hat man ein Modell gelöst und verstanden, dann kann man die Kausalketten aus dem Modell in die wirtschaftliche Realität zurück übertragen. Das Vorgehen in diesem Buch lässt sich damit wie folgt umreißen. Wir beobachten ein interessantes makroökonomisches Problem aus dem Wirtschaftsleben. Dann verlassen wir die wirtschaftliche Wirklichkeit und begeben uns in eine mathematische Modellwelt. In der abstrakten Modellwelt identifizieren wir wichtige, manchmal nicht offensichtliche makroökonomische Zusammenhänge. Wenn wir die Modelle und die wichtigen Zusammenhänge, die sie erklären, verstanden haben, wenden wir uns wieder dem realen Wirtschaftsleben zu, und mit unserer Intuition aus dem mathematischen Modell wird es uns gelingen, die wirtschaftliche Realität viel schärfer zu sehen, als wir das ohne unsere Theorie könnten – wenn man eine makroökonomische Modellwelt gut versteht, kann man auch die reale Makroökonomie besser verstehen.

Anhand der Produktionsfunktion $Y = F(K, L)$ erkennt man auch, was die **Makroökonomik** von der Mikroökonomik abgrenzt. Wenn man Y als reales BIP interpretiert (und nicht etwa als Produktion einer einzelnen Firma), tut man so, als gäbe es nur ein einziges Endprodukt. Die Aggregationsprobleme, die bereits die statistische Ermittlung des realen BIPs erschwerten (s. Abschnitt I.3), sind damit (nicht gelöst, aber immerhin) vom Tisch gefegt. Das Gleiche gilt auch für K und L . Wir tun so, als gäbe es einen homogenen Produktionsfaktor Kapital – und nicht Tausende verschiedener Kapitalgüter von Bauten und Anlagen über Motoren, Drehbänke und Fließbänder hin zu Robotern, Computern und Software. Und wir tun so, als gäbe es einen homogenen Faktor Arbeit – und nicht Arbeit verschiedener Ausbildungs- und Qualifikationsniveaus. Diese Aggregation ist es, was die Makroökonomik von der Mikroökonomik abgrenzt. Man kann das für eine unschöne Eigenschaft der Modelle halten – es wird sich aber herausstellen, dass makroökonomische Theorien schon mit dieser Aggregation schwierig genug sind.

Weiterführende Literatur

Eine Einführung in die VGR geben z. B. FRENKEL und JOHN (2011). Den *Neue-ökonomische-Grundrisse-Mikro-Gegenpart* zum vorliegenden Buch liefert EICHBERGER (2004).

Zusammenfassung der Grundüberlegung dieses Kapitels

1. Das nominale BIP ist definiert als Wert der im Inland innerhalb eines festgelegten Zeitraums hergestellten Güter und Dienstleistungen zu aktuellen Preisen abzüglich des Werts importierter Vorleistungen.

2. Das reale BIP ist definiert als Wert der im Inland innerhalb eines festgelegten Zeitraums hergestellten Güter und Dienstleistungen zu Vorjahrespreisen abzüglich des Werts importierter Vorleistungen. Das reale BIP-Wachstum ist der Prozentbetrag, um den das reale BIP höher ist als das nominale BIP des Vorjahres.

3. Von der Verwendungsseite betrachtet, unterteilt sich das BIP in Konsum, Investitionen (jeweils privat und staatlich) und Außenbeitrag.

4. Die Verteilungsrechnung ermittelt das Volkseinkommen, d. h. die den Inländern

zufließenden Einkommen, und die Verteilung des Volkseinkommens auf Arbeitnehmerentgelte einerseits und Unternehmens- und Vermögenseinkommen andererseits.

5. Die Makroökonomik untersucht wichtige Makro-Größen wie BIP, Inflation, Wechselkurs, Außenbeitrag und Arbeitslosigkeit mit mathematischen Modellen. Modelle ermöglichen es, sich auf einige wenige wichtige Zusammenhänge zu konzentrieren und auf diese Weise nicht offensichtliche Zusammenhänge aufzudecken. Mathematische Modelle erlauben es, Schlussfolgerungen durch das Umformen von Gleichungen zu ziehen.

6. Die Makroökonomik grenzt sich von der Mikroökonomik dadurch ab, dass sie eigentlich unterschiedliche Dinge zu Aggregaten zusammenfasst.

Schlüsselbegriffe

Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung (VGR)
 Wertschöpfung
 nominales Bruttoinlandsprodukt (BIP)
 reales Bruttoinlandsprodukt (BIP)
 reales BIP-Wachstum
 Inflationsrate (BIP-Deflator)
 BIP-Kettenindex
 BIP-Deflator
 Inflation
 Verbraucherpreisindex
 Verwendung des BIPs

Außenbeitrag
 Verteilungsrechnung
 Bruttonationaleinkommen (BNE)
 Abschreibungen auf den Kapitalstock
 Volkseinkommen
 Lohnquote
 Modell
 endogene Variable
 exogene Variable
 Gleichgewicht
 Makroökonomik

Kapitel II

Wachstum

„Es gibt keine Grenzen des Wachstums. [...] Wir werden den Wert der bewohnbaren Welt steigern, und zwar ohne Ende.“

Paul Romer im Spiegel-Interview 2007

II.1 Einleitung

Das wichtigste ökonomische Faktum der vergangenen 200 Jahre ist das seit Beginn der Industrialisierung anhaltende (geometrische) Wachstum der Arbeitsproduktivität: Es ist der Garant für die in den Industrienationen heute erreichten materiellen Lebensstandards. Dieses Kapitel zeigt, dass anhaltendes Produktivitätswachstum auf einen einzigen Grund zurückzuführen ist: technischen Fortschritt. Weder durch die Akkumulation von Kapital noch durch Wachstum des Arbeitskräftepotenzials kann die Arbeitsproduktivität langfristig mit positiver Rate anwachsen. Nur wenn physisches Kapital und menschliche Arbeit durch technischen Fortschritt auf immer effizientere Weise miteinander kombiniert werden, kann positives Wachstum aufrecht erhalten werden.

Abschnitt II.2 erklärt zunächst den Begriff Arbeitsproduktivität und warum das Wachstum der Arbeitsproduktivität so entscheidend für materiellen Wohlstand ist. Mit den Bausteinen Produktionsfunktion (Abschnitt II.3) und Konsumfunktion (Abschnitt II.4) wenden wir uns dann in Abschnitt II.5 dem Solow-Modell zu, der Theorie, die erklärt, warum langfristiges Wachstum der Arbeitsproduktivität einzig und allein technischem Fortschritt zuzuschreiben ist. Abschnitt II.6 sucht die Quellen dieses technischen Fortschritts im Gewinnstreben innovativer Unternehmer. Vor diesem Hintergrund werden in den Abschnitten II.7–II.11 die Fragen diskutiert, welche Größen empirisch das Tempo des Wachstums bestimmen, ob Wachstumspolitik das Wachstum langfristig beschleunigen kann, ob mehr Wachstum generell besser ist als weniger, wie Wachstum in Entwicklungsländern möglicherweise in Gang gebracht werden kann und ob dem Wachstumsprozess Grenzen gesetzt sind.

Das Solow-Modell, um das dieses Kapitel zentriert ist, ist – obwohl die einfachste mögliche Darstellung gewählt wird – rechnerisch vielleicht das schwierigste Modell, das in diesem Buch behandelt wird. Wer einen formal weniger anspruchsvollen Einstieg in die Makroökonomik sucht, kann sich zunächst auf die Lektüre der Abschnitte II.3 und II.4 zu Produktions- und Konsumfunktion beschränken und mit Kapitel III zu Arbeitslosigkeit einsteigen. Kapitel II kann dann im Anschluss an die Konjunkturanalyse in Kapitel V nachgeholt werden. Diese Bemerkungen sollen den interessierten Leser allerdings nicht entmutigen, Kapitel II jetzt sofort zu bearbeiten. Inhaltlich ist dieses Vorgehen vorteilhaft (s. die Vorbemerkungen). Und ist das einmal geschafft, dann

werden die rechnerischen Hürden anschließend eher niedriger als höher. Außerdem: Robert Solow erhielt für dieses Wachstumsmodell 1987 den Nobelpreis für Wirtschaftswissenschaften – wenn man also hier einsteigt, beginnt man direkt mit einer nobelpreisgekrönten Theorie.

II.2 Produktivitätswachstum

In Abschnitt I.3 haben wir das reale BIP kennen gelernt. Hiervon abgeleitet, ist die Arbeitsproduktivität definiert als:

$$\text{Arbeitsproduktivität} \equiv \text{reales BIP} / \text{geleistete Arbeitsstunden.}$$

Oder mit Y als reales BIP und L als geleistete Arbeitsstunden:

$$y \equiv \frac{Y}{L}.$$

Die Arbeitsproduktivität ist ein Maß dafür, wie viel Güter und Dienstleistungen die Beschäftigten pro geleisteter Arbeitsstunde herstellen. Für Deutschland 2014 ergibt sich aus einem realen BIP von € 2.916 Mrd. und einem Arbeitsvolumen von rund 58,5 Mrd. Stunden eine Arbeitsproduktivität von ca. € 50 pro Stunde. Bei der Ermittlung von langen Zeitreihen für die Arbeitsproduktivität (wie wir sie unten kennen lernen werden) wird das reale BIP i. d. R. nicht auf Vorjahrespreisbasis, sondern mit Preisen eines fixen Basisjahres berechnet (vgl. Abschnitt I.3). Oft betrachtet man statt des BIPs pro geleistete Arbeitsstunde das BIP pro Beschäftigter oder pro Kopf der Bevölkerung. Bei einer Bevölkerung von 81,1 Mio. betrug das BIP pro Kopf in Deutschland 2014 rund € 36.000.

(Geometrische) **Wachstumsraten** sind definiert als relative Zuwachsraten, d. h. Zuwächse geteilt durch Ausgangswerte. Diese Definition haben wir in Abschnitt I.3 mit Bezug auf das nominale BIP-Wachstum und die Inflationsrate bereits verwendet. Die Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität ist demgemäß:

$$g_{y_t} \equiv \frac{y_t - y_{t-1}}{y_{t-1}}.$$

Das kann man auch als $g_{y_t} = y_t/y_{t-1} - 1$ oder $1 + g_{y_t} = y_t/y_{t-1}$ schreiben (vgl. Abschnitt I.3). Diese Schreibweisen werden im Folgenden häufig verwendet. Weil die betrachteten Wachstumsraten i. d. R. klein sind, notiert man sie gewöhnlich als Prozentzahlen. Statt $g_{y_t} = 0,02$ beispielsweise schreibt man $g_{y_t} = 2\%$.

KRUGMAN (1990, 13) – Ökonomie-Nobelpreisträger 2008 für seine Arbeiten in der Außenhandelstheorie (also nicht Wachstumstheoretiker und somit nicht befangen) – schreibt:

„Productivity growth isn't everything, but in the long run it's almost everything“.

Auf lange Sicht sei neben dem Produktivitätswachstum fast alles andere nachrangig. Was ist die Basis für diese starke Behauptung? Dieser Frage gehen wir in diesem Abschnitt detailliert nach. Die Antwort ist, kurz gesagt: Wachstum der Arbeitsproduktivität ist auf lange Sicht der alleinige Garant für das Wachstum der materiellen

Lebensstandards. Bei konstant bleibender Arbeitsproduktivität muss man für einen gleich bleibenden Konsum von Gütern und Dienstleistungen immer gleich lang arbeiten. Der aus den Einkünften aus einer Stunde Arbeit finanzierbare Konsum steigt nicht. Bei steigender Arbeitsproduktivität kann man dagegen zwischen zwei vorteilhaften Alternativen – und Mischungen davon – wählen: Man kann einen gleich bleibenden Konsum mit weniger Arbeitseinsatz finanzieren. Alternativ kann man mit gleich bleibendem Arbeitseinsatz mehr konsumieren. Genau das ist das herausragende Merkmal des ökonomischen Entwicklungsprozesses: In den heutigen Industrienationen wächst seit dem Beginn der Industrialisierung um das Jahr 1800 die Arbeitsproduktivität kontinuierlich, und die Bevölkerungen der Industrienationen haben dieses Produktivitätswachstum umgesetzt in eine Mischung aus drastisch sinkenden Arbeitszeiten einerseits und stark wachsender Produktion andererseits. Als Faustregel kann man sich 2% jährliches Wachstum der Arbeitsproduktivität und 0,5% jährliche Schrumpfung der Arbeitsstunden pro Beschäftigter merken (s. Kasten II.1).

2% mehr Arbeitsproduktivität und 0,5% weniger Arbeitsstunden pro Jahr – das klingt nicht spektakulär, ist es aber, weil diese jährlichen Veränderungsraten über einen so langen Zeitraum aufrechterhalten wurden. Schauen wir uns das genauer an. Eine Faustregel aus der Finanzierungsrechnung besagt: Bei einer Verzinsung von $x\%$ dauert eine Verdoppelung des eingesetzten Kapitals – Zinseszinsen berücksichtigt – $70/x$ Jahre. Übertragen auf das Arbeitsproduktivitätswachstum bedeutet das: Bei einer jährlichen Wachstumsrate von $x\%$ dauert eine Verdoppelung der Arbeitsproduktivität $70/x$ Jahre (s. Übungsaufgabe II.5). Bei 2% Wachstum also $(70/2 =) 35$ Jahre. D. h.: Innerhalb eines Jahrhunderts verachtfacht sich die Arbeitsproduktivität (verdoppelt sie sich dreimal). Bei 7% Wachstum – wie es Japan zwischen 1950 und 1973 verzeichnete und danach Südkorea zwischen 1965 und 1995 – verdoppelt sich die Arbeitsproduktivität innerhalb eines Jahrzehnts. 9,8% jährliches BIP-Wachstum bei 1,1% jährlichem Bevölkerungswachstum in China nach 1978 bedeuten 8,7% Wachstum des BIPs pro Kopf, d. h. eine Verdoppelung alle acht Jahre und eine Verzwölfachung über 30 Jahre. Bezogen auf die Arbeitszeiten bedeutet unsere Faustregel: Bei $-0,5\%$ Wachstum jährlich dauert es $(70/0,5 =) 140$ Jahre, bis sich die Arbeitszeit halbiert hat. Fazit: Die riesigen kumulierten Effekte von unscheinbaren jährlichen Anstiegen der Produktivität und Reduktionen der Arbeitszeit über lange Zeiträume sind (analog zu Zinseszinsseffekten in der Finanzierungsrechnung) der Garant für die heute in den Industrienationen erreichten hohen materiellen Lebensstandards bei vergleichsweise geringer Arbeitszeit. Das ist der Grund, weshalb – pointiert gesagt – neben dem Produktivitätswachstum alles andere ökonomisch nachrangig ist.

Schauen wir noch etwas genauer hin, was die Industrienationen mit ihrem Produktivitätswachstum gemacht haben. Durch einfaches Erweitern kann man die Arbeitsproduktivität wie folgt schreiben:

$$y = \frac{Y}{\text{Bevölkerung} \cdot \frac{\text{Beschäftigte}}{\text{Bevölkerung}} \cdot \frac{\text{Arbeitsstunden}}{\text{Beschäftigte}}}.$$

Das Verhältnis der Beschäftigtenzahl zur Größe der Gesamtbevölkerung nennt man die Erwerbsquote. Der Quotient Arbeitsstunden/Beschäftigte gibt die Stunden pro

Beschäftigter an. Folglich gilt:

$$y = \frac{Y}{\text{Bevölkerung} \cdot \text{Erwerbsquote} \cdot \text{Stunden pro Beschäftigter}}$$

An dieser Gleichung erkennt man noch einmal die zwei Möglichkeiten, wie man Produktivitätswachstum nutzen kann. Produktivitätswachstum bedeutet, dass die linke Seite der Gleichung kontinuierlich größer wird, so dass auch die rechte Seite der Gleichung stetig anwächst. Dabei gibt es zwei Möglichkeiten. Zum einen können bei gleichem realen BIP pro Kopf die Erwerbsquote und/oder die Stunden pro Beschäftigter gesenkt werden, d. h. es kann weniger gearbeitet werden. Zum anderen kann bei

Kasten II.1: Produktivitätswachstum 1870–1998

Wachstumsraten 1870–1998^a

	Arbeitsproduktivität	reales BIP	Bevölkerung	Erwerbsquote	Stunden pro Beschäftigter
Deutschland	2,24%	2,39%	0,58%	0,05%	−0,49%
Westeuropa	2,27%	2,28%	0,54%	−0,02%	−0,51%
USA	2,16%	3,43%	1,50%	0,23%	−0,48%
Japan	3,09%	3,68%	1,05%	−0,04%	−0,40%

^aQuelle: MADDISON (2001), diverse Tabellen aus den Appendizes A und B.

MADDISON (2001) liefert weit zurückreichende Zahlen über das Produktivitätswachstum (s. die oben stehende Tabelle). In Deutschland versiebzehnfachte sich die Arbeitsproduktivität zwischen 1870 und 1998 ($1,0224^{128} = 17$). Das BIP verzwanzigfachte sich, während die jährliche Arbeitszeit von 2.841 auf 1.523 Stunden sank ($2.841 \cdot 0,9951^{128} = 1.523$). In den USA verfundundsiebzugfachte sich das BIP, in Japan verhundertfachte es sich bei etwas geringeren Verkürzungen der Arbeitszeiten. In der Tabelle erhält man (näherungsweise und von Rundungsfehlern abgesehen) das Produktivitätswachstum in Spalte zwei, indem man vom BIP-Wachstum in Spalte drei die Wachstumsraten von Bevölkerung, Erwerbsquote und Stunden pro Beschäftigter in den Spalten vier bis sechs abzieht. Westeuropa und die USA sind sich dabei recht ähnlich: 2,2% Wachstum der Arbeitsproduktivität wurden in ein 1,7%-iges Wachstum des

BIPs pro Kopf (Spalte drei minus Spalte vier) und −0,5% jährliches Wachstum (d. h. 0,5% Reduktion) der Stunden pro Beschäftigter bei konstanter Erwerbsquote umgesetzt.

Auf seiner Homepage (www.ggdcc.net/maddison) liefert der 2010 verstorbene Ökonom Angus Maddison frei zugänglich bis 2008 aktualisierte (und auch noch weiter zurück reichende) Daten über BIPs und BIPs pro Kopf. Nach diesen Daten entsprach das kaufkraftbereinigte BIP pro Kopf in Deutschland im Jahr 1870 \$ 1.839 (gemessen an der Kaufkraft eines Dollars in den USA im Jahr 1990). Das ist weniger als der 2008-Wert für Lesotho (\$ 1.952), ungefähr die Hälfte des BIPs pro Kopf in Jamaica in 2008 (\$ 3.668) und weniger als ein Drittel des 2008-Werts für Georgien (\$ 5.984). Das vermittelt einen Eindruck davon, wie es uns heute materiell gehen würde, wäre das BIP pro Kopf nicht mit knapp 2% pro Jahr gewachsen.

gleich bleibendem Arbeitseinsatz ein wachsendes reales BIP pro Kopf erwirtschaftet werden. Die Gleichung erlaubt es uns ferner, diesen Sachverhalt zu quantifizieren: Die Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität entspricht näherungsweise der Wachstumsrate des realen BIPs g_Y abzüglich der Wachstumsraten von Bevölkerung, Erwerbsquote und Stunden pro Beschäftigter:

$$g_Y \approx g_Y - \frac{\text{Wachstumsrate der Bevölkerung}}{\text{Bevölkerung}} - \frac{\text{Wachstumsrate der Erwerbsquote}}{\text{Erwerbsquote}} - \frac{\text{Wachstumsrate der Stunden pro Beschäftigter}}{\text{Stunden pro Beschäftigter}}$$

(s. Übungsaufgabe II.7). Kasten II.1 zeigt, wie Deutschland, Westeuropa, die USA und Japan ihr Produktivitätswachstum nach 1870 in Wachstum des BIPs pro Kopf und Reduktionen der Arbeitszeit umgesetzt haben.

II.3 Produktionsfunktion

Bevor wir zu unserem grundlegenden Wachstumsmodell kommen, werden in diesem und im nächsten Abschnitt zwei Bausteine eingeführt, die auch in den folgenden Kapiteln eine wichtige Rolle spielen werden: die Produktionsfunktion und die Konsumfunktion. Die Produktionsfunktion drückt den Sachverhalt aus, dass die Höhe der Produktion in einer Volkswirtschaft davon abhängt, wie viel gearbeitet und wie viel Kapital dabei eingesetzt wird. Mit Y als realem BIP, K als Kapitalstock, L als Beschäftigung und F als **Produktionsfunktion** gilt (wie in Abschnitt I.6 bereits erwähnt):

$$Y = F(K, L).$$

Die wichtigste Annahme ist damit implizit bereits gemacht: Wir tun so, als gäbe es nur ein einziges Endprodukt, eine Art von Kapital und eine homogene Art von Arbeit. Wir betrachten also im Modell eine besonders einfache Ein-gut-Ökonomie (vgl. Abschnitt I.3). Diese Betrachtung makroökonomischer Aggregate ohne die Aufspaltung in die zu Grunde liegenden heterogenen Größen (einzelne Produkte, verschiedene Kapitalgüter, Arbeit verschiedener Qualifikationsniveaus) ist es, was die Makroökonomik von der Mikroökonomik abgrenzt (s. Abschnitt I.6). All die Probleme bei der Berechnung des realen BIPs, die in der VGR auftauchen (s. Abschnitt I.3), sind damit hinfällig. Wie nützlich derart vereinfachte Modelle sind, müssen wir später beurteilen.

Wir definieren den Anstieg der Produktion durch eine zusätzliche Einheit Kapital

$$\frac{\partial F(K, L)}{\partial K}$$

als **Grenzproduktivität des Kapitals**. Um genau zu sein, müsste man hier „durch eine zusätzliche Einheit Kapital“ durch „pro infinitesimal kleiner zusätzlicher Einheit Kapital“ ersetzen. Beim in Abbildung II.1 dargestellten Kurvenverlauf beispielsweise sieht man, dass der Anstieg der Produktion durch eine zusätzliche Einheit Kapital kleiner ist als die mittels der partiellen Ableitung definierte Grenzproduktivität, d. h. die Steigung einer Tangenten an die Produktionsfunktion. Der Bequemlichkeit halber bleiben wir aber bei der etwas ungenauen Formulierung (s. hierzu auch Abschnitt A.5). Analog (und auf die gleiche Weise etwas ungenau) wird der Anstieg der Produktion durch

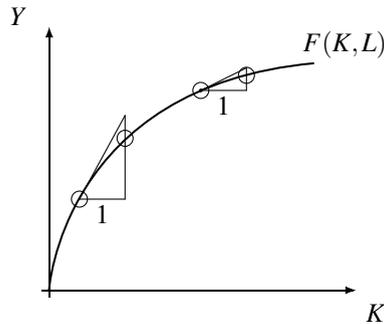


Abbildung II.1: Produktionsfunktion und Grenzproduktivität

eine zusätzliche Einheit Arbeit

$$\frac{\partial F(K, L)}{\partial L}$$

als **Grenzproduktivität der Arbeit** bezeichnet. Wir machen vier übliche Annahmen an die Produktionsfunktion:

1. Ein positiver Einsatz von jedem der beiden Faktoren ist notwendig für positive Produktion:

$$F(0, L) = 0, F(K, 0) = 0$$

für alle K und L .

2. Die Grenzproduktivitäten sind positiv:

$$\frac{\partial F(K, L)}{\partial K} > 0, \frac{\partial F(K, L)}{\partial L} > 0$$

für alle positiven K und L .

3. Der Produktionszuwachs durch eine zusätzliche Einheit eines Faktors wird mit zunehmendem Einsatz des Faktors kleiner, d. h. die Grenzproduktivitäten fallen:

$$\frac{\partial^2 F(K, L)}{\partial K^2} < 0, \frac{\partial^2 F(K, L)}{\partial L^2} < 0$$

für alle positiven K und L .

4. Grenzproduktivitäten sagen aus, wie die Produktion auf die Änderung eines einzelnen Faktors reagiert. Man kann auch die (schwierigere) Frage stellen, wie die Produktion reagiert, wenn sich der Kapital- und der Arbeitsinput gleichzeitig ändern. Es reicht dabei für unsere Zwecke aus, sich auf einen Spezialfall zu konzentrieren, nämlich die Frage, um wie viel Prozent Y steigt, wenn K und L simultan um den gleichen Prozentbetrag x steigen. Steigt dabei auch die Produktion um den Prozentbetrag x , d. h. gilt

$$F[(1+x)K, (1+x)L] = (1+x)F(K, L)$$

für alle K und L , dann sagt man, dass **konstante Skalenerträge** vorliegen. Würde in dieser Gleichung statt des Gleichheitszeichens das „<“-Zeichen gelten, dann gäbe es

Kasten II.2: Cobb-Douglas-Produktionsfunktion für Deutschland

Mit Jahresdaten des SVR für Deutschland für den Zeitraum 1970–2010 lässt sich die folgende Cobb-Douglas-Produktionsfunktion für den deutschen Unternehmenssektor (ohne Wohnungsvermietung und ohne Landwirtschaft) schätzen:

$$Y_t = K_t^{0,4794} [10,7475 \cdot 1,0240^{t-1969} \cdot 0,9870^{D(t-1990)} L_t]^{0,5206}$$

Dabei werden Y_t und K_t in Mrd. Euro gemessen. Y_{2010} ist 2.368,76, die vorangehenden Y_t -Werte ergeben sich durch Verkettung (vgl. Abschnitt I.3). Analog ist $K_{2010} = 4.938,11$, und die vorhergehenden Werte ergeben sich mittels Verkettung. L_t wird in Mrd. Stunden gemessen, z. B. ist $L_{2010} = 57,02$. Konstante Skalenerträge

sind nicht ein Ergebnis der Schätzung, sondern wurden als Annahme vorausgesetzt. Der erste Potenzausdruck in der eckigen Klammer spiegelt 2,4% jährlich „arbeitsvermehrenden“ technischen Fortschritt (s. Abschnitt II.5) bis 1990 wider. D ist eine Dummy-Variable mit Wert $D = 0$ bis 1990 und $D = 1$ ab 1991. D.h. ab 1991 verlangsamte sich der arbeitsvermehrende technische Fortschritt um 1,3%-Punkte pro Jahr. Mit den Inputs aus $t = 2010$ liefert die Produktionsfunktion $Y_{2010} = 2.412,46$ und trifft damit bei einer Abweichung von 1,8% den tatsächlichen Wert recht gut. (Die Daten in diesem Kasten und die Schätzung der Cobb-Douglas-Funktion wurden freundlicherweise vom Statistischen Bundesamt zur Verfügung gestellt.)

Größennachteile (fallende Skalenerträge). Das wird üblicherweise durch ein „Replikationsargument“ ausgeschlossen: Baut man neben eine bestehende Fabrik eine identische und beschäftigt darin gleich viele Arbeiter, dann verdoppelt sich die Produktion. Die Annahme konstanter Skalenerträge schließt neben Größennachteilen auch Größenvorteile (steigende Skalenerträge) aus. Das ist eine schwerer zu begründende, aber für das Modell unabdingbare Annahme.

Oft ist es bequemer, eine konkrete Produktionsfunktion mit diesen vier Eigenschaften zu spezifizieren, als allgemein mit dem Symbol F und den unterstellten Eigenschaften vorzugehen. Das bekannteste und in vielen Fällen am einfachsten zu handhabende Beispiel ist die Cobb-Douglas-Produktionsfunktion:

$$Y = F(K, L) = K^\alpha L^\beta, \quad 0 < \alpha, \beta < 1.$$

Kasten II.2 zeigt die Schätzung einer Cobb-Douglas-Produktionsfunktion für Deutschland. Für $\beta = 1 - \alpha$ hat die Cobb-Douglas-Produktionsfunktion konstante Skalenerträge:

$$\begin{aligned} F[(1+x)K, (1+x)L] &= [(1+x)K]^\alpha [(1+x)L]^{1-\alpha} \\ &= (1+x)K^\alpha L^{1-\alpha} = (1+x)F(K, L). \end{aligned}$$

II.4 Konsumfunktion

Der zweite zentrale Baustein des Solow-Modells ist die Konsumfunktion. Die Konsumfunktion gibt an, wie viel die Haushalte in Abhängigkeit vom realen BIP Y für Konsum C ausgeben. Passender erschiene es, das Volkseinkommen, das den

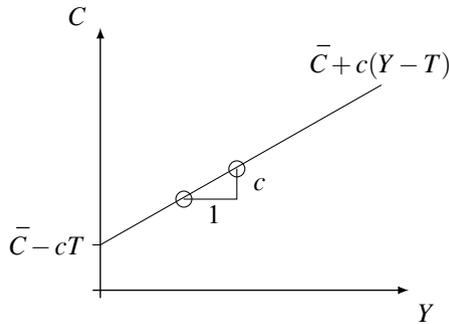


Abbildung II.2: Konsumfunktion

Haushalten in Form von Arbeitsentgelten einerseits und in Form von Gewinn- und Vermögenseinkommen andererseits zufließt, als Bestimmungsgröße des Konsums zu wählen. Denn dies ist das aggregierte Einkommen, das den Haushalten für Konsum und Ersparnisbildung zur Verfügung steht. In Abschnitt I.4 haben wir gesehen, dass das Volkseinkommen aus drei Gründen vom BIP Y abweicht: wegen Auslandseinkommen, Abschreibungen sowie Produktionsabgaben, Importabgaben und Subventionen. Nur wenn wir diese drei Größen vernachlässigen, entspricht das Volkseinkommen dem BIP Y . Inhaltlich kritisch ist die Vernachlässigung von Abschreibungen, weil die mit ca. 15% des BIPs quantitativ sehr bedeutsam sind (s. Kasten I.5). Trotz dieser warnenden Bemerkung halten wir in diesem Buch (wie üblich in der Literatur) der Einfachheit halber durchgehend an der Annahme fest, dass der Konsum C vom BIP Y abhängt. Berücksichtigt wird, dass Einkommensteuern und sonstige direkte Steuern, T genannt, das Einkommen mindern, so dass C als von $Y - T$ abhängig notiert wird. Andere möglicherweise für die Konsum-Spar-Entscheidung relevante Einflussgrößen wie z. B. die Zinsen lassen wir außer Acht. Ferner wird der Einfachheit halber angenommen, dass der Zusammenhang zwischen C und $Y - T$ linear ist. So erhält man die **Konsumfunktion**:

$$C = \bar{C} + c(Y - T), \quad \bar{C} > 0, \quad 0 < c < 1.$$

Die marginale Konsumquote c gibt dabei an, um wie viel der Konsum C steigt, wenn das BIP Y um eine Einheit steigt: $dC/dY = c$. Weil ein linearer Zusammenhang unterstellt wird, entfällt hier die Bemerkung zur Ungenauigkeit bei der Betrachtung von Änderungen um eine Einheit statt infinitesimal kleiner Änderungen. Abbildung II.2 illustriert die Konsumfunktion im (Y, C) -Diagramm. Darin ist $\bar{C} - cT$ der Ordinatenschnitt (dessen genauer Wert im Folgenden nicht von Bedeutung ist) und c die Steigung der Konsumfunktion.

II.5 Solows Wachstumsmodell

SOLOW (1956) entwarf vor über 50 Jahren das bis heute maßgebliche Wachstumsmodell. SWAN (1956) entwickelte im Laufe des Erscheinungsjahres von Solows Arbeit

weitgehend unabhängig das gleiche Modell (für Details zur Entstehung von Trevor Swans Modell s. PITCHFORD [2002]), erlangte aber nicht einen vergleichbaren wissenschaftlichen Ruhm. Die Analyse dieses Modells ist nicht ganz einfach. Weil es unter didaktischem Gesichtspunkt sinnvoll ist, mit der makroökonomischen Analyse beim Wachstumsprozess zu beginnen, steigen wir trotz der Schwierigkeit mit dem Solow-Modell in die Modellanalyse ein. Für den Einsteiger mag es gewöhnungsbedürftig sein, ökonomische Beziehungen mit Hilfe von mathematischen Funktionen darzustellen (vgl. Abschnitt I.6). Man muss sich darauf einlassen. Am Ende dieses Abschnitts wird man anerkennen, dass die behandelten Sachverhalte ohne Formeln noch wesentlich schwieriger zu fassen wären.

Das Modell hat fünf Bausteine. Weil das Modell als ein Wachstumsmodell ein dynamisches Modell ist, müssen – wie in Abschnitt I.6 erläutert – die Variablen zu verschiedenen Zeitpunkten t durch einen Index t voneinander unterschieden werden. Hier sind die fünf Annahmen des Modells:

A1: Cobb-Douglas-Produktionsfunktion mit konstanten Skalenerträgen:

$$Y_t = K_t^\alpha (A_t L_t)^{1-\alpha}, \quad 0 < \alpha < 1,$$

mit A_t als technisches Wissen.

A2: Konsumfunktion mit $\bar{C} = 0$ und ohne Steuern ($T = 0$):

$$C_t = cY_t, \quad 0 < c < 1.$$

A3: Volle Abschreibung des Kapitals nach jeder Periode:

$$K_t = Y_{t-1} - C_{t-1}.$$

K_0 exogen.

A4: Exogenes Wachstum des Arbeitskräftepotenzials:

$$\frac{L_t - L_{t-1}}{L_{t-1}} = g_L \geq 0 \text{ exogen und konstant,}$$

L_0 exogen.

A5: Exogener technischer Fortschritt:

$$\frac{A_t - A_{t-1}}{A_{t-1}} = g_A \geq 0 \text{ exogen und konstant,}$$

A_0 exogen.

A1 ist eine Cobb-Douglas-Produktionsfunktion mit Kapital K_t und Arbeit L_t , wie sie in Abschnitt II.3 vorgestellt wurde. Zusätzlich gibt es hier „arbeitsvermehrendes“ technisches Wissen A_t : Je höher A_t ist, desto mehr wird bei gegebenem Kapital K_t und gegebenem Arbeitseinsatz L_t produziert (mehr hierzu unter A5). Es gibt gemäß A1 drei mögliche Quellen von BIP-Wachstum und damit Wachstum der Arbeitsproduktivität: Investitionen (K_t steigt), Wachstum des Arbeitseinsatzes (L_t steigt) und technischen Fortschritt (A_t steigt). A2 ist ein einfacher Spezialfall der in Abschnitt II.4 vorgestellten Konsumfunktion. A3 besagt, dass der Kapitalstock der Periode t der Ersparnis der Vorperiode $t - 1$ entspricht, weil das Kapital nach jeder Periode komplett

Kasten II.3: Technischer Fortschritt

Im Solow-Model ist technischer Fortschritt Wachstum von „dem A_t vor dem L_t “. Dahinter verbergen sich sehr konkrete und greifbare Entwicklungen.

In der (ersten) industriellen Revolution, mit der das Wachstum seinen Lauf nahm, wurden Produktionsprozesse maschinisiert und in Fabriken verlagert. Dazu waren Innovationen in der Metallverarbeitung notwendig, die Dampfmaschine zur Energieerzeugung und die Eisenbahn zum Transport. Die zweite industrielle Revolution um die Wende zum 20. Jahrhundert führte mittels Elektrifizierung und Fließbandfertigung die Massenproduktion ein. Aktuell spricht man von einer dritten industriellen Revolution, in der Produktionsprozesse zunehmend mit Informationstechnologie gesteuert und vernetzt werden.

Elektrifizierung und Fließbandproduktion sind Beispiele für „General purpose technologies“, die nicht einzelne Produkte oder Industriezweige verändern, sondern weite Teile der Wirtschaft durchdringen. Andere Beispiele sind der Verbrennungsmotor, Telefon, Luftfahrt, der PC, E-Mail und das Internet (oder präindustrielle wie Rad, Schrift und Buchdruck).

In der Management-Literatur werden „disruptive Innovationen“, die alte Produkte weitgehend oder komplett ersetzen, von nicht-disruptiven, die nur Weiterentwicklungen bestehender Produkten sind, unterscheiden. Beispiele sind Autos (statt Kutschen), CD und MP3 (statt Schallplatten und Kassetten), DVD (statt Video), GPS (statt Landkarten), Wikipedia (statt Lexika) und viele andere.

abgeschrieben wird. Wie in Abschnitt II.4 erklärt, machen Abschreibungen die Verwendung des BIPs als Argument der Konsumfunktion fragwürdig. Dieses Problem ist bei hoher (voller) Abschreibung um so gravierender. Am Ende des laufenden Abschnitts wird erklärt, warum es viel einfacher (aber nicht notwendig) ist, volle Abschreibung der Kapitalstocks zu unterstellen. K_0 ist der Kapitalstock im Startzeitpunkt $t = 0$. Die Tatsache, dass die vorhandene Menge an Kapital vorgegeben ist, bedeutet, dass K_0 exogen ist, d. h. nicht im Modell bestimmt wird. Nach A4 ist die Entwicklung des Arbeitskräftepotenzials exogen vorgegeben. A5 besagt, dass auch das technische Wissen A_t exogen wächst – es liegt exogener **technischer Fortschritt** vor. Hinter dieser abstrakten Formulierung verbirgt sich eine Vielzahl praktischer Prozess- und Produktinnovationen (s. Kasten II.3). Ebenso wie beim Kapital sind auch die Startwerte von Arbeitskräftepotenzial und technischem Wissen exogen vorgegeben.

Welche der drei gemäß A1 möglichen Quellen von Wachstum – Investitionen (K_t steigt), Wachstum des Arbeitseinsatzes (L_t steigt) und technischer Fortschritt (A_t steigt) – können nun langfristiges Produktivitätswachstum sichern? Die Antwort ist: nur eine – technischer Fortschritt. Erwerbsquoten und Arbeitszeiten können gesteigert werden, bis niemandem mehr Freizeit verbleibt, und man kann sparen, bis man grün und blau wird – ohne technischen Fortschritt resultiert dennoch kein anhaltendes Produktivitätswachstum. Warum? Nehmen wir an, der Arbeitseinsatz L ist konstant. Ohne technischen Fortschritt bleibt dann die Lage der Produktionsfunktion im (K, Y) -Diagramm in Abbildung II.1 gleich. Mit wachsendem Kapitalstock geraten die Produktionszuwächse durch weitere Kapitalakkumulation immer geringer und konvergieren gegen null. Das ist der Machbarkeit anhaltenden Wachstums offensichtlich

Kasten II.4: „We will bury you!“

In den 1950er- und 1960er-Jahren starteten die Warschauer-Pakt-Staaten eine große „Wachstumsoffensive“ mit extrem hohen Investitionen, vornehmlich in der Schwerindustrie. In den 1950er-Jahren wuchs das BIP pro Arbeiter in der Sowjetunion nach offiziellen Angaben um 8,3%, nach „westlichen“ Berechnungen immerhin um 5,8% (EASTERLY und FISCHER [1995, 343]). Westliche Beobachter fürchteten um die wirtschaftliche Vormachtstellung der westlichen Industrienationen. Der sowjetische Ministerpräsident Nikita Chruschtschow drohte im Oktober 1960 vor den Vereinten Nationen, (angeblich) mit dem ausgezogenen Schuh in der Hand aufs Rednerpult schlagend: „We will bury you“ (s. z. B. KRUGMAN [1994a]). Aus der Retrospektive ist klar, dass die Befürchtungen des Westens und die Hoffnungen des Ostens

unbegründet waren. Aus der Perspektive der Wachstumstheorie ist klar, dass das Unterfangen von vornherein zum Scheitern verurteilt war: Mehr Investitionen beschleunigen langfristig das Wachstum nicht. Langfristig können nur eine bessere Ausbildung und schnellerer technischer Fortschritt helfen. Ökonomen haben diese Position nicht erst retrospektiv vertreten, nachdem ihre Richtigkeit mit dem Zusammenbruch der kommunistischen Planwirtschaften offenbar wurde. Schon in den 1960er-Jahren wurde registriert, dass das sich beschleunigende Wachstum in der Sowjetunion hauptsächlich durch Faktorakkumulation – und weniger durch technischen Fortschritt – getrieben wurde (s. Kasten II.7), so dass es nach dem damals bereits seit zehn Jahren bekannten Solow-Modell so nicht anhalten können würde (s. KRUGMAN [1994a]).

nicht zuträglich. Das zentrale Resultat des Solow-Modells ist, dass ohne technischen Fortschritt anhaltendes Produktivitätswachstum *unmöglich* ist. Wenn sich dagegen die Produktionsfunktion im (K, Y) -Diagramm durch anhaltenden technischen Fortschritt ständig nach oben verschiebt, dann ist permanentes Produktivitätswachstum möglich. Wenn neben Produktivitätswachstum alles andere nachrangig ist (vgl. Abschnitt II.2), dann ist das *das* zentrale makroökonomische Resultat. Und es ist ein in seiner Eindeutigkeit „nicht offensichtlicher Zusammenhang“ im Sinne von Abschnitt I.6. Eine gute Illustration liefert die sowjetische Wachstumsoffensive der 1950er- und 1960er-Jahre (s. Kasten II.4). Um das Ergebnis formal zu beweisen, müssen wir das Modell A1–A5 lösen. Die endogenen (zu bestimmenden) Variablen sind dabei Y_t (und damit $y_t \equiv Y_t/L_t$), K_t und C_t . Das zentrale Ergebnis lautet:

Theorem: *Langfristig wächst die Arbeitsproduktivität mit der Rate technischen Fortschritts:*

$$g_{y_t} \rightarrow g_A \text{ für } t \rightarrow \infty .$$

Beweis: Gemäß A3 und der Konsumfunktion A2 entspricht der Kapitalstock in t

$$K_t = (1 - c)Y_{t-1}.$$

Einsetzen in die Produktionsfunktion A1 ergibt

$$Y_t = (1 - c)^\alpha Y_{t-1}^\alpha (A_t L_t)^{1-\alpha} .$$

Aus A4 und A5 folgt $L_t = (1 + g_L)L_{t-1}$ und $A_t = (1 + g_A)A_{t-1}$. Damit lässt sich die Identität $A_t L_t = (A_t L_t)^\alpha (A_t L_t)^{1-\alpha}$ schreiben als

$$A_t L_t = [(1 + g_A)(1 + g_L)]^\alpha (A_{t-1} L_{t-1})^\alpha (A_t L_t)^{1-\alpha}.$$

Teilen der vorletzten Gleichung durch die letzte ergibt:

$$\frac{Y_t}{A_t L_t} = \left[\frac{1 - c}{(1 + g_A)(1 + g_L)} \right]^\alpha \left(\frac{Y_{t-1}}{A_{t-1} L_{t-1}} \right)^\alpha.$$

Das ist eine Differenzengleichung in der Variablen $Y_t/(A_t L_t)$. Wie in Abschnitt A.2 des Mathematischen Anhangs gesagt, braucht man kein Vorwissen über Differenzengleichungen, um die qualitativen Eigenschaften der Lösung dieser Gleichung zu ermitteln. Im laufenden Text gehen wir grafisch vor. In Anhang II.A.1 findet sich ein alternativer rechnerischer Beweis.

Der Beweis gliedert sich in zwei Schritte: 1. $Y_t/(A_t L_t)$ konvergiert gegen einen konstanten Wert $[Y/(AL)]^*$. 2. Für $[Y/(AL)]^*$ gilt $g_{y_t} = g_A$.

1. Die Funktion auf der rechten Seite der obigen Differenzengleichung ist in dem $(Y_{t-1}/(A_{t-1} L_{t-1}), Y_t/(A_t L_t))$ -Diagramm in Abbildung II.3 eingezeichnet. Es handelt sich dabei um eine Funktion vom Typ $y = f(x) = ax^n$ mit $0 < n < 1$ und $a > 0$. Wie in Abschnitt A.12 gezeigt, hat sie eine durchweg positive Steigung, die im Ursprung unendlich groß ist, immer kleiner wird und für große Werte von $Y_{t-1}/(A_{t-1} L_{t-1})$ gegen null geht. Aufgrund dieser Eigenschaften gibt es genau einen Schnittpunkt $[Y/(AL)]^*$ dieser Kurve mit der ebenfalls eingezeichneten 45-Grad-Linie. $[Y/(AL)]^*$ ist ein **stationärer Zustand (Steady state)**, denn ist $[Y/(AL)]^*$ einmal erreicht, dann ändert sich $Y_t/(A_t L_t)$ nicht mehr. Der Startwert

$$\frac{Y_0}{A_0 L_0} = \frac{K_0^\alpha (A_0 L_0)^{1-\alpha}}{A_0 L_0}$$

ist durch die exogenen Anfangswerte K_0 , A_0 und L_0 vorgegeben und wird i. d. R. von $[Y/(AL)]^*$ abweichen. Dass $Y_t/(A_t L_t)$ dann aber gegen $[Y/(AL)]^*$ konver-

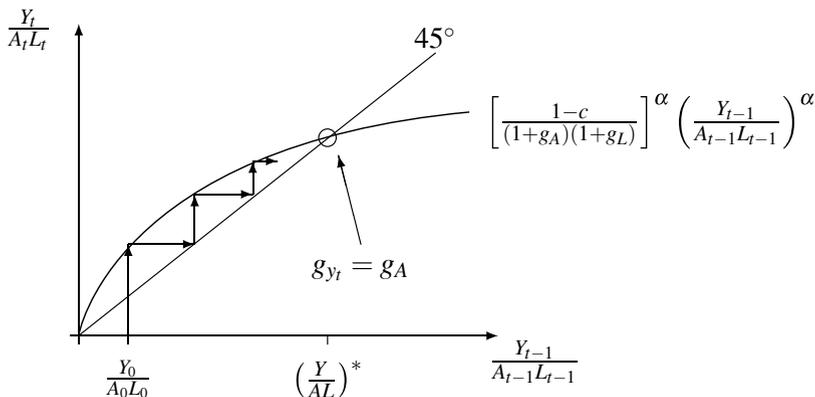


Abbildung II.3: Dynamik von $Y_t/(A_t L_t)$

giert, erschließt sich aus Abbildung II.3. Darin kann man aus dem vorgegebenen Startwert $Y_0/(A_0L_0)$ den Wert der Folgeperiode $Y_1/(A_1L_1)$ ablesen, indem man zur gekrümmten Funktion senkrecht nach oben geht. Dann spiegelt man $Y_1/(A_1L_1)$ auf die waagerechte Achse, indem man erst horizontal zur 45-Grad-Linie und dann senkrecht nach unten geht. Genau so, wie man $Y_1/(A_1L_1)$ aus $Y_0/(A_0L_0)$ konstruiert hat, ermittelt man dann $Y_2/(A_2L_2)$ aus $Y_1/(A_1L_1)$. Wiederholt man dieses Vorgehen Periode für Periode, so erkennt man, dass sich die Ökonomie in Pfeilrichtung auf $[Y/(AL)]^*$ zu bewegt. (Das gilt auch, aus der anderen Richtung kommend, für $Y_0/(A_0L_0) > [Y/(AL)]^*$.)

2. Im Steady state ist $Y_t/(A_tL_t)$ von Periode zu Periode konstant, und es gilt:

$$\begin{aligned}\frac{Y_t}{A_tL_t} &= \frac{Y_{t-1}}{A_{t-1}L_{t-1}} \\ \frac{\frac{Y_t}{L_t}}{\frac{Y_{t-1}}{L_{t-1}}} &= \frac{A_t}{A_{t-1}} \\ \frac{y_t}{y_{t-1}} - 1 &= \frac{A_t}{A_{t-1}} - 1 \\ g_{y_t} &= g_A.\end{aligned}$$

q. e. d.

Einige der Annahmen wurden nur der rechnerischen Bequemlichkeit halber gemacht, die Aussage des Theorems gilt unter allgemeineren Bedingungen:

1. Man kann berücksichtigen, dass man mit zusätzlichen Investitionen mehr technischen Fortschritt „aufammelt“. Höhere Investitionen bedeuten, dass der Kapitalstock im Durchschnitt moderner ist und aktuelleres technisches Wissen verkörpert. Dennoch entspricht langfristig die Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität der Rate technischen Fortschritts.

2. Die Annahme vollständiger Abschreibung des Kapitalstocks ist harmloser, als sie aussieht. Man muss nur die Dauer einer Periode t als den Zeitraum definieren, während dessen das Kapital voll abgeschrieben wird. Dann darf man natürlich die Wachstumsraten nicht als jährliche Wachstumsraten auffassen. Aber da wir ohnehin nur qualitative, und nicht quantitative Aussagen machen, ist das unerheblich. Problematisch bleibt die Vermengung von BIP und Volkseinkommen bei hoher Abschreibung. Die Annahme ist aber außerdem zwar bequem, aber gar nicht notwendig. Man kann stattdessen in A3 die Gleichung $K_t = (1 - \delta)K_{t-1} + Y_{t-1} - C_{t-1}$ verwenden (vgl. Abschnitt I.6). Mit kleinem δ reduziert sich dann die Diskrepanz zwischen Volkseinkommen und BIP, und die Annahme, dass der Konsum vom BIP abhängt, wird besser vertretbar. Unbequem ist, dass man in diesem Fall nicht direkt die Dynamik von $Y_t/(A_tL_t)$ untersuchen kann, sondern stattdessen zunächst die Dynamik von $K_t/(A_tL_t)$ analysieren und dann auf $Y_t/(A_tL_t)$ rückschließen muss. Außerdem kann man keine explizite rechnerische Lösung für Y_t/L_t ermitteln. Um diese Probleme zu vermeiden, haben wir uns auf den Fall mit vollständiger Abschreibung konzentriert.

3. Man kann die Cobb-Douglas-Produktionsfunktion durch eine beliebige Produktionsfunktion $Y_t = F(K_t, A_t L_t)$ ersetzen, die die oben genannten vier Bedingungen erfüllt sowie zusätzlich die Bedingung, dass für jedes positive Beschäftigungsniveau L die Grenzproduktivität des Kapitals mit sinkendem Kapitaleinsatz unendlich groß und mit steigendem Kapitaleinsatz verschwindend klein wird:

$$\frac{\partial F(K, AL)}{\partial K} \rightarrow \infty \text{ für } K \rightarrow 0$$

und

$$\frac{\partial F(K, AL)}{\partial K} \rightarrow 0 \text{ für } K \rightarrow \infty$$

für alle positiven AL . Das wird in Anhang II.A.2 zu diesem Kapitel gezeigt. Dabei ergibt sich aber ein „Rätsel“: Das A_t muss „arbeitsvermehrend“ vor dem L_t stehen, es darf nicht vor das Kapital K_t (im hier betrachteten Cobb-Douglas-Spezialfall macht das keinen Unterschied). Hierfür gibt es keine gute inhaltliche Erklärung, nur einen formalen Beweis (s. ARNOLD [1997, 74]).

Das BIP $Y_t = y_t L_t$ wächst gemäß der üblichen Näherung mit Rate

$$g_{Y_t} = (1 + g_{y_t})(1 + g_{L_t}) - 1 \approx g_{y_t} + g_{L_t},$$

im Steady state also mit Rate $g_A + g_L$. (Man beachte, dass hier und im folgenden Approximationen nur bei der Beschreibung von Daten und der Interpretation von Modellergebnissen verwendet werden. Die Theoreme und Sätze werden immer „korrekt“ ohne Näherungen bewiesen.) Teil 2 des Beweises des Theorems zeigt allgemein: Wenn der Quotient von zwei Variablen (dort: y_t und A_t) konstant ist, dann wachsen beide Variablen mit gleicher Rate. Gemäß A2 wächst also auch der Konsum C_t ungefähr mit Rate $g_A + g_L$ und der Konsum pro Kopf C_t/L_t mit Rate g_A . Langfristig sichert das Produktivitätswachstum also Wachstum der individuellen Konsummöglichkeiten mit gleichem Tempo.

II.6 Endogener technischer Fortschritt

Das große Verdienst des Solow-Modells ist, dass es – in in der ökonomischen Theorie seltener Eindeutigkeit – technischen Fortschritt als die allein entscheidende Quelle langfristigen Produktivitätswachstums herausstellt. Negativ gewendet, könnte man allerdings dagegen halten, dass es damit zwar die für die Wachstumstheorie zentrale Frage aufwirft, nämlich was die Quellen des technischen Fortschritts sind, zur Beantwortung dieser Frage aber absolut nichts beiträgt – der technische Fortschritt ist ja exogen (A5). Das ist zunächst etwas überraschend, denn über die Ursache technischen Fortschritts hatte schon vor 1956 ein breiter Konsens geherrscht: Joseph Schumpeter hatte bereits in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts überzeugend argumentiert, dass der technische Fortschritt durch die Innovationen Gewinn suchender Unternehmen getrieben wird. Der evolutionäre Charakter des Kapitalismus sei

„nicht einer quasi-automatischen Bevölkerungs- oder Kapitalzunahme [...] zuzuschreiben [...]. Der fundamentale Antrieb, der die kapitalistische Maschine in Bewegung setzt und hält, kommt von den neuen

Kasten II.5: F&E-Ausgaben

Die F&E-Ausgaben von Unternehmen, Hochschulen und staatlichen Forschungsinstitutionen sollen im Jahr 2020 in allen EU-Ländern mindestens 3% des BIP betragen. Deutschland war 2013 mit 2,8% schon in der Nähe dieses Ziels, die anderen EU-Länder mit Ausnahme der skandinavischen Länder aber teils deutlich weiter entfernt. In Japan ist die Quote deutlich höher (3,4%), in den USA in etwa gleich hoch, in China 1,9%. In den 40 Ländern, die am meisten für F&E ausgeben (zusammen 99,6% der gesamten weltweiten Ausgaben), liegt die Quote bei durchschnittlich 2,0% (s. www.rdmag.com). Damit machen die F&E-Projekte einen maßgeblichen Teil der Investitionen aus, die ja ohne Bauten rund 10% des BIP ausmachen (s. Kasten I.4). Manche große Firmen investieren mehr in F&E als in physisches Kapital.

Die forschungsstärkste Branche ist in Deutschland die Automobilindustrie mit

im Jahr 2013 nach Angaben des Stifterverbands für die Deutsche Wissenschaft 36,2% der gesamten F&E-Ausgaben. Es folgen in dieser Reihenfolge Elektrotechnik (15,3%), Pharmazie (8,9%), Maschinenbau (8,7%) und Chemie (5,7%). Information und Kommunikation kommen mit einem Anteil von 5,0% erst auf Platz sieben (s. www.stifterverband.info).

Die Beschäftigung in F&E entsprach 2013 in deutschen Unternehmen (d. h. ohne Hochschulen und staatliche Forschungsinstitutionen) laut Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft 374.000 Vollzeitäquivalenten. JONES (1995) weist auf einen rapiden Anstieg der Beschäftigung in F&E in der Nachkriegszeit hin: in den USA zwischen 1950 und 1990 um 400%, in Deutschland zwischen 1965 und 1990 um 150%, in Japan im gleichen Zeitraum um 330%.

Konsumgütern, den neuen Produktions- oder Transportmethoden, den neuen Märkten, den neuen Formen der industriellen Organisation, welche die kapitalistische Unternehmung schafft“

(SCHUMPETER [1942/1946, 137]). Anders als im Solow-Modell entstehen die neuen Produkte und Produktionsverfahren nicht von allein. Sie sind das Produkt von **Forschung und Entwicklung (F&E)** in innovativen Unternehmen (s. Kasten II.5). Das hat eine wichtige Implikation: Damit sich F&E-Kosten amortisieren, müssen Unternehmen mit innovativen Produkten Gewinne machen, d. h. entsprechende Preismargen durchsetzen können. Je nachdem, ob ihr Wissensvorsprung vor Konkurrenten so groß ist, dass sie vor Imitation sicher sind oder nicht, muss ihnen die dazu notwendige **Marktmacht** zugestanden oder sogar erst durch **Patente** (s. Kasten II.6) gesichert werden. Das ist deshalb bemerkenswert, weil es eine Ausnahme vom grundlegenden Postulat der Wettbewerbspolitik verlangt, nach dem im Dienste der Konsumenten Produkte stets zu den günstigsten Preisen angeboten werden sollten.

Der Beginn des Schumpeter-Zitats scheint sich auf das eineinhalb Jahrzehnte später entworfene Solow-Modell zu beziehen. Wenn also schon vorher Einigkeit geherrscht hatte, warum modellierte SOLOW (1956) den technischen Fortschritt dann als exogen? Es wäre kein Problem gewesen, eine „Produktionsfunktion für technisches Wissen“ hinzuschreiben, nach der die Zunahme von A_t von Kapital- und Arbeitseinsatz in F&E

Kasten II.6: Patente

Nach §1 Abs. 1 PatG werden Patente „für Erfindungen auf allen Gebieten der Technik erteilt, sofern sie neu sind, auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhen und gewerblich anwendbar sind.“ In Artikel 33 des Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights (TRIPS) wurde 1994 die Patentlaufzeit international auf 20 Jahre harmonisiert: „The term of protection available shall not end before the expiration of a period of twenty years counted from the filing date.“ In Deutschland wird diese Vereinbarung durch §16 PatG umgesetzt.

Wirkung des Patents ist, „dass allein der Patentinhaber befugt ist, die patentierte Erfindung im Rahmen des geltenden Rechts zu benutzen“ (§ 9 PatG). Andererseits bewirkt Patentierung auch eine Offenlegung der patentierten Erfindung: Nach § 31 Abs. 2 PatG steht die Akteneinsicht ab 18 Monate nach der Anmeldung jeder-

mann frei, und nach § 34 Abs. 4 PatG ist die Erfindung „in der Anmeldung so deutlich und vollständig zu offenbaren, daß ein Fachmann sie ausführen kann.“ Das eröffnet Konkurrenten die Möglichkeit, „am Patent vorbei“ eine weitere Innovation zu machen, die durch das Patent nicht abgedeckt ist. Innovatoren müssen daher abwägen, ob der Patentschutz schwerer wiegt als der Verlust von Wissensvorsprung oder ob es vorteilhaft ist, auf die Patentanmeldung zu verzichten und so das zugrunde liegende Wissen geheim zu halten. Dementsprechend ist die Patentierungsquote in den Branchen wie der Pharmaindustrie hoch, in denen das Wissen ohnehin offengelegt werden muss, wohingegen in Branchen wie Elektrotechnik und Maschinenbau, wo Wissen besser geheim gehalten werden kann, die Patentierungsneigung geringer ist.

abhängig ist. Es gab 1956 aber – das ist das Entscheidende – keinen handhabbaren Modellbaustein, mit dem Marktmacht innovativer Unternehmen in das Modell hätte eingebaut werden können. Die entsprechende Theorie wurde erst Ende der 1970er-Jahre entwickelt und zunächst in der Außenhandelstheorie verwendet. ROMER (1990) gelang es dann, über 30 Jahre nach SOLOW (1956) *endogenen technischen Fortschritt* in die formale Wachstumstheorie zu integrieren. Die grundlegende Botschaft der damit begründeten *Neuen Wachstumstheorie* ist auch ohne eine explizite Analyse der Modelle klar (weshalb man die obige Kritik am Solow-Modell, dass es die Frage nach den Quellen des technischen Fortschritts außen vor lässt, für nicht so gravierend halten mag). Dem Produktivitätswachstum ist zuträglich, was Innovation fördert: öffentliche Grundlagenforschung, effektiver Wissenstransfer von den Hochschulen in die Wirtschaft, eine gute Ausbildung von Ingenieuren, die in F&E beschäftigt sind, und Facharbeitern, die neue innovative Prozesse umsetzen müssen, ein innovationsfreundliches Klima, funktionierender Patentschutz, finanzielle Förderung von F&E usw.

Das Ende des Schumpeter-Zitats bemerkt, dass es die kapitalistische Unternehmung ist, die technischen Fortschritt hervorbringt. Kapitalakkumulation kann man auch in einer Planwirtschaft dekretieren. Innovationen kommen aber nur in einem System zustande, das Gewinn suchenden Unternehmern Anreize hierzu gibt (vgl. Kasten II.4).

II.7 Wachstumsregressionen

Neben der vom Solow-Modell ausgehenden theoretischen Literatur gibt es auch eine breite statistische Literatur, die empirisch nach den Makro-Variablen sucht, die das Produktivitätswachstum bestimmen. In diesem Abschnitt werfen wir einen kurzen Blick auf diese empirischen Arbeiten und interpretieren sie vor dem Hintergrund der Solow-Wachstumstheorie. (Eine frühe empirische Literatur mit einem ganz anderen Vorgehen untersucht empirisch, zu welchen Anteilen beobachtetes Produktivitätswachstum den einzelnen Inputs bzw. technischem Fortschritt zuzurechnen ist. S. Kasten II.7.)

Das Vorgehen der empirischen Wachstumsforschung lässt sich kurz wie folgt umreißen. Für eine möglichst große Anzahl von (Industrie- und Entwicklungs-)Ländern werden möglichst langfristige Zeitreihen für das Wachstum der Arbeitsproduktivität sowie für mögliche Determinanten des Produktivitätswachstums wie z. B. die anfäng-

Kasten II.7: „Wachstumsbuchhaltung“

Gemäß der Produktionsfunktion aus A1 führen Anstiege der Inputs und technischer Fortschritt zu Zunahmen des Outputs. Welche Anteile des beobachteten Wachstums sind dann den Inputs bzw. technischem Fortschritt zuzurechnen? Dieser Frage geht das sogenannte „*Growth accounting*“ (die „*Wachstumsbuchhaltung*“) nach. Aus der Produktionsfunktion folgt

$$g_y \approx \alpha g_{K/L} + (1 - \alpha)g_A$$

(s. Übungsaufgabe II.25). Die beiden Summanden auf der rechten Seite der Gleichung geben buchhalterisch die Beiträge einer wachsenden Kapitalausstattung der Arbeiter einerseits und technischen Fortschritts andererseits zum Wachstum der Arbeitsproduktivität an.

SOLOW (1957) implementierte diesen Zusammenhang als Erster empirisch. Mit US-Daten für den privaten Sektor ohne Landwirtschaft aus dem Zeitraum 1909–49 ermittelte er $g_y = 1,85\%$, $\alpha = 1/3$ und $g_{K/L} = 0,70\%$. Aus obiger Growth-Accounting-Gleichung folgt damit $g_A = 1,61\%$ (aufgrund der Berechnungsweise „Solow-Residuum“ genannt). Der Anteil von technischem Fortschritt am Produk-

tivitätswachstum betrug demnach $((1 - \alpha)g_A/g_y =)$ 88%:

„about one-eighth of the total increase [in output per man hour] is traceable to increased capital per man hour, and the remaining seven-eighth to technical change“ (SOLOW [1957, 316]).

EASTERLY und FISCHER (1995) wenden die Growth-accounting-Methodik auf die Sowjetunion an. Für den Zeitraum 1928–87 betrug nach „westlichen“ Berechnungen $g_y = 2,9\%$ (die sowjetischen Statistiken wiesen viel höheres Wachstum aus). α belief sich auf rund 0,4. Die Kapitalausstattung pro Arbeiter wuchs dramatisch um ($g_{K/L} =$) 4,9% pro Jahr. Gemäß der Growth-Accounting-Gleichung folgt $g_A = 1,6\%$. Der Anteil am Produktivitätswachstum war mit 31% deutlich geringer als in vergleichbaren Studien – wie SOLOWS (1957) – für Marktwirtschaften (vgl. Kasten II.4).

Unabhängig von den Höhe der jeweiligen buchhalterischen Beiträge zum Wachstum gilt das in Kasten II.4 Gesagte: Auf lange Sicht ist der technische Fortschritt zu 100% verantwortlich für Produktivitätswachstum – es gibt kein Produktivitätswachstum ohne technischen Fortschritt.

liche Arbeitsproduktivität, das Bevölkerungswachstum, die Bildungsinvestitionen und den Anteil der Investitionen (in physisches Kapital) am BIP gesammelt. Die Arbeitsproduktivität wird dabei i. d. R. als BIP pro Kopf der Bevölkerung – nicht pro geleistete Arbeitsstunde – angenähert, die Bildungsinvestitionen z. B. als Anteil der Kinder eines Jahrgangs, die eine weiterführende Schulausbildung in Anspruch nehmen. Man hat Vermutungen, wie die möglichen Bestimmungsgrößen das Wachstum beeinflussen: Eine niedrige anfängliche Arbeitsproduktivität sollte für das nachfolgende Wachstum förderlich sein, weil Aufholspielraum besteht (mehr hierzu in Abschnitt II.10). Hohes Bevölkerungswachstum ist für Entwicklungsländer charakteristisch, sollte daher tendenziell mit langsamerem Wachstum verbunden sein. Hohe Investitionen in Bildung und in Kapital sollten dem Wachstum zuträglich sein. Diese Vermutungen überprüft man, indem man den Zusammenhang zwischen dem Produktivitätswachstum einerseits und den möglichen Determinanten andererseits statistisch schätzt (sogenannte **Wachstumsregressionen** durchführt). Die Variablen haben in solchen Schätzungen i. d. R. das vermutete Vorzeichen. Kasten II.8 illustriert das anhand der einflussreichen Wachstumsregression von LEVINE und RENELT (1992).

Vor dem Hintergrund des Solow-Modells und der Neuen Wachstumstheorie stellt sich die Frage, wie man den empirischen Einfluss einer Variable auf das Wachstum des BIPs pro Kopf interpretieren sollte. Die Modelle legen nahe, dass man von transitorischen Effekten ausgehen sollte, wenn die betreffende Variable nicht einen langfristigen Einfluss auf das Tempo technischen Fortschritts hat. Offensichtlich ist das beim Startwert der Arbeitsproduktivität: Je kleiner y_0 im Solow-Modell ist, desto weiter links startet man in Abbildung II.3, desto höher ist das Wachstum während der Anpassung an den Steady state $[Y/(AL)]^*$. Auch ein positiver Effekt der Investitionen auf das

Kasten II.8: Wachstumsregressionen

Auf Basis von Daten für 101 Länder für die Jahre 1960–89 schätzen LEVINE und RENELT (1992, 946) folgenden Zusammenhang:

$$g_y = -0,83 - 0,35y_{1960} - 0,38g_L \\ + 3,17SEC + 17,5INV$$

mit g_y als durchschnittlicher jährlicher Wachstumsrate des realen BIPs pro Kopf, y_{1960} als reales BIP pro Kopf 1960, g_L als Bevölkerungswachstumsrate, SEC als Anteil der Kinder eines Jahrgangs, die eine weiterführende Schulausbildung in Anspruch nehmen, und INV als Anteil der Investitionen am BIP. Alle vier Variablen auf der rechten Seite der Regression haben das vermutete Vorzeichen.

Den Einfluss anderer Makro-Variablen auf das Produktivitätswachstum kann man testen, indem man sie, ausgehend von solchen einfachen Wachstumsregressionen, auf der rechten Seite als zusätzliche erklärende Variablen hinzufügt. Auf diese Art und Weise testen Levine und Renelt u. a., ob wirtschaftspolitische Indikatoren (wie der Anteil der konsumtiven Staatsausgaben am BIP) das Produktivitätswachstum (negativ) beeinflussen. Ihr Ergebnis ist:

„we could not find a robust cross-country relationship between a diverse collection of fiscal-policy indicators and growth. [...] the coefficients on these [...] variables become insignificant when the right-hand-side variables are slightly altered“
(LEVINE und RENELT [1992, 952]).

Wachstum sollte als Effekt auf das Anpassungstempo interpretiert werden: Je höher die Investitionen, desto höher der Steady-state-Wert $[Y/(AL)]^*$, desto mehr muss ein Land wachsen, um dorthin zu gelangen.

II.8 Wachstumspolitik

Wachstumspolitik zielt darauf ab, das Wachstum zu beschleunigen. Meint man damit eine langfristige Beschleunigung des Wachstums, dann kommen nach dem Solow-Modell nur Maßnahmen in Frage, die den technischen Fortschritt beschleunigen. Das spiegelt sich so in wirtschaftspolitischen Programmen zur Förderung des Wachstum wider (s. Kasten II.9). Allerdings gibt es mindestens drei Gründe, skeptisch zu sein, was die Wirksamkeit von Wachstumspolitik in diesem Sinne betrifft.

1. Von den wenigsten wirtschaftspolitischen Maßnahmen lässt sich erwarten, dass sie die Innovationskraft stärken oder eine Tätigkeit in F&E als Berufsbild attraktiver machen. Maßnahmen der Bildungspolitik sind schon in der Implementierung und erst recht in der Wirkung ausgeprochen langwierig. Konkrete wissenschaftspolitische Maßnahmen, z. B. in der Grundlagenforschung, die die Unternehmen in ihren

Kasten II.9: Was tun für Wachstum?

Beim EU-Gipfel im März 2000 in Lissabon setzten es sich die Regierungschefs zum Ziel, die EU bis zum Jahr 2010 zur „wettbewerbsfähigsten und dynamischsten wissensbasierten Wirtschaft der Welt zu machen – einem Wirtschaftsraum, der fähig ist zu dauerhaftem Wirtschaftswachstum mit mehr und besseren Arbeitsplätzen und einem größeren sozialen Zusammenhalt“. Einige Schritte in Richtung dieses Ziels wurden quantifiziert. Beispielsweise sollten die F&E-Ausgaben auf 3% des BIPs steigen (s. Kasten II.5). Exakt fünf Jahre später beim EU-Gipfel in Brüssel musste allerdings festgestellt werden, dass sich die Erfolge in so engen Grenzen hielten, dass eine „Neubelebung der Lissabon-Agenda“ verkündet wurde. Als die F&E-Ausgaben der EU 2010 immer noch bei 2% statt bei 3% lagen, war von der Agenda keine Rede mehr. Schon einige Jahre vor der Lissabon-Agenda hatte es im Bericht der Europäischen Kommission über „Eine Politik der Industriellen Wettbewerbsfähigkeit für die Europäische Union“ (EUROPÄISCHE KOM-

MISSION [1994, 18]) sehr ähnlich geheißen: „Der wichtigste Vorteil der Europäischen Union bei der Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit ihrer Industrie beruht auf der Fähigkeit, dank der hoch qualifizierten Arbeitskräfte Wissen zu schaffen und zu nutzen, und auf dem sozialen Konsens, auf dessen Grundlage dieses Potential entfaltet werden kann. [...] Infrastrukturen müssen entwickelt werden, um den Unternehmergeist zu fördern, das Ausbildungsniveau der Arbeitskräfte zu erhöhen, die Veränderungen in der Industrie in den Griff zu bekommen, neue Technologien einzuführen, die Verbreitung von Innovationen zu beschleunigen, Umstrukturierungen zu ermöglichen, die zur Steigerung der industriellen Effizienz und zur Erhöhung der Wertschöpfung in der Produktion in der Gemeinschaft erforderlich sind.“ In diesen Berichten spiegelt sich wider, dass die Wichtigkeit von Innovation für Wachstum allgemein registriert wird, die Schwierigkeiten bei der Umsetzung der Ziele aber merklich sind.