Die Logik der Marktwirtschaft

4. Wachstum und Krisen

4. Wachstum und Krisen

4.1 Kapitalakkumulation und technischer Fortschritt

1. Kapitalbildung

Unter wirtschaftlichem Wachstum versteht man in erster Linie das Wachstum des Sozialprodukts. Wichtigste Ursache dieses Wachstums ist die Akkumulation von Produktionskapital. Dieses kommt zustande durch Investitionen, die mit Ersparnissen finanziert werden. Die grundlegende Wachstumsformel ist

$$g = s(Y/K) - \delta.$$

Dabei bezeichnet Y das Sozialprodukt bzw. das Volkseinkommen und K den Kapitalstock, mit dem es produziert wird. Die Sparquote s gibt den Anteil am Volkseinkommen an, der gespart, die Abschreibungsrate δ den Teil des Kapitalstocks, der verbraucht wird. Diese Größen bestimmen die Investitionen $\Delta K = sY-\delta K$ und damit die Wachstumsrate $g:=\Delta K/K-\delta$. Empirische Näherungswerte wären z.B. $s=0{,}2$, $\delta=0{,}02$ und $Y/K=0{,}3$, wenn 20% des Volkseinkommens gespart und 2% des Kapitalstocks abgeschrieben werden, und wenn ein Sozialprodukt von 100 einen Kapitalstock von 300 erfordert. Dann ist die Wachstumsrate des Kapitalstocks $g=0{,}04$, also 4%, und wenn Y/K konstant ist, dann ist das auch die Wachstumsrate des Sozialprodukts.
Ersparnisse entstehen aus dem Wunsch, Vermögen aufzubauen, das Erträge bringt und für späteren Konsum verwendet werden kann. So kann in jeder Periode ein schon vorhandenes Vermögen V_0 zusammen mit dem Einkommen Y auf Konsum C und erwünschtes Vermögen V aufgeteilt werden gemäß der Budgetgleichung $C+V=V_0+Y$, mit einer Ersparnis $S=V-V_0$. Bei der Abwägung zwischen diesen Alternativen wird der Nutzen aus dem laufenden Konsum verglichen mit dem Nutzen aus dem Vermögen und seinem Ertrag rV, der bei einem Zinssatz r zu erwarten ist. Eine entsprechende Nutzenfunktion ist z.B.

$$U(C, W) \text{ mit } W:=(1+r)V.$$

Optimale Werte von C und W, und damit von V, erhält man dann durch Maximierung dieser Funktion unter der Nebenbedingung

$$C+(1+r)^{-1}W= V_0+Y$$

in Abhängigkeit vom Zinssatz r. Die Nebenbedingung zeigt, dass man dabei den Faktor $(1+r)^{-1}$ gewissermaßen als Preis für W interpretieren kann. Wenn r steigt, wird W billiger.

Dadurch entsteht ein positiver Einkommenseffekt für W und C, aber da W relativ billiger wird, ist es sinnvoll, zugunsten von W auf einen Teil von C zu verzichten. Wenn dieser negative Substitutionseffekt den positiven Einkommenseffekt übertrifft, sinkt die Nachfrage nach Konsum. Dann steigt $V=V_0+Y–C$ und damit die Ersparnis $S=V-V_0$. Das ist z.B. der Fall, wenn die Sparquote s mit dem Zinssatz r steigt, also $S=s(r)Y$ ist, mit $s'(r)>0$.
Dieser Zusammenhang ergibt sich direkt bei einer Nutzenfunktion, in der $u(C/Y)Y$ den Nutzen des Konsums bei gegebenem Einkommen ausdrückt, und $(1+r)V/(1+\rho)$ den Nutzen aus dem angesparten und verzinsten zukünftigen Vermögen, das mit einer Zeitpräferenzrate ρ abdiskontiert wird. Mit $C+V=V_0+Y$ folgt aus der Maximierung von

$$u(C/Y)Y+[(1+r)/(1+\rho)]V$$

die Optimalitätsbedingung $u'(C/Y) = (1+r)/(1+\rho)$. Sie zeigt, dass (bei $u''<0$) mit steigendem Zinssatz die Konsumquote C/Y ab- und infolgedessen die Sparquote $s=S/Y=1-C/Y$ zunimmt., d.h. dass auch hier $s=s(r)$ mit $s'(r)>0$ ist.
In der herrschenden neoklassischen Wachstumstheorie wird die Vermögensbildung wesentlich komplizierter erklärt. Ausgangspunkt ist dort die Vorstellung, dass Ersparnisse grundsätzlich nur für späteren Konsum gebildet werden. Jedes Vermögen lässt sich also damit erklären, dass es in späteren Perioden wieder für Konsum ausgegeben wird. Dies wirft die Frage auf, welchen Entscheidungshorizont man bei einer gesamtwirtschaftlichen Betrachtung der Konsumplanung und Vermögensbildung unterstellen soll. In der neoklassischen Wachstumstheorie geht man (stillschweigend) davon aus, dass die Geschichte endlos weiter geht, so dass es rational ist, einen unendlichen Zeithorizont zu unterstellen. Man fingiert ein unendlich lebendes Individuum, das prinzipiell für jede Periode ein positives Vermögen vorsehen kann, von dem es erst im Unendlichen absieht, wenn kein weiteres Leben und damit auch kein weiterer Konsum mehr erwartet werden kann. Da diese neoklassische Vorstellung die moderne Wachstumstheorie beherrscht, ist es sinnvoll, die einfachste Version kurz zu skizzieren[1]. Besagtes Individuum maximiert seinen Gegenwartsnutzen

$$U = \sum(1+\rho)^{-t}u(C_t),$$

wobei $u(C_t)$ den Nutzen des Konsums der Periode t bezeichnet, ρ eine Zeitpräferenzrate ist, mit der zukünftiger Nutzen abdiskontiert wird, und die Zeit von $t=0$ bis $t=\infty$ läuft. Die Budgetbeschränkung, die dabei beachtet werden muss, ist

---

[1] In einer unverkürzten Version maximiert ein unendlich lebendes Individuum den Erwartungswert zukünftiger Periodennutzen durch Wahl von Arbeit und Freizeit so, dass die Grenzrate der Substitution zwischen Konsum und Freizeit gleich dem Reallohn und die intertemporale Grenzrate der Substitution von Gegenwarts- und Zukunftskonsum gleich dem Zinssatz ist. Lohn- und Zinssatz entsprechen der Grenzproduktivität von Arbeit bzw. Kapital, die aus einer makroökonomischen Produktionsfunktion folgen.

$$\sum(1+r)^{-t}C_t = V_0 + \sum(1+r)^{-t}A_t.$$

Dabei ist A_t das laufende Nicht-Vermögenseinkommen, und die abdiskontierte Summe sein Gegenwartswert. Als Optimalitätsbedingung erhält man

$$u'(C_t)/u'(C_{t+1}) = (1+r)/(1+\rho).$$

Sie legt eine vom Zinssatz abhängige Abfolge des Periodenkonsums und damit auch der jeweiligen Ersparnis fest. Dabei ist zu beachten, dass am Ende der Geschichte, also bei $t=\infty$, das ganze Vermögen in Konsum aufgegangen sein muss. Dann kann man den optimalen Konsum- und Vermögenspfad mit der Optimalitätsbedingung von diesem Ende her berechnen.

Dies ist ein theoretisch ansprechender, auch anspruchsvoller Ansatz, der zweifellos interessante Einsichten ermöglicht, aber an seine Grenzen stößt, wenn man reale Wachstumsprozesse damit beschreiben und erklären will. Niemand wird behaupten wollen, dass Sparer so sophistisch entscheiden. Das dynamische Optimierungsproblem, das sie dafür lösen müssten, ist so komplex, dass man es selbst mit einfachen Nutzenfunktionen nicht leicht bewältigen kann. Die Lösung erfordert außerdem Informationen über zukünftige Werte von Arbeits- und Vermögenseinkommen, die man auch kaum schätzen kann, weil man die entsprechenden Verteilungen nicht kennt. Auch wenn man diese Schwierigkeiten relativiert, weil Modelle immer idealisieren, bleiben doch zwei wirklich kritische Einwände. Erstens können Festlegungen auf so lange Zeiten nicht optimal sein, weil die Entscheidungsträger im Allgemeinen auch ihre eigenen zukünftigen Präferenzen noch nicht kennen und sich deshalb auch nicht darauf festlegen wollen. Zweitens wird Vermögen nicht ausschließlich für genau geplanten späteren Konsum aufgebaut, sondern oft nur als Reserve für Bedarfsfälle, auch als Prestigeobjekt und als Grundlage für Macht und Einfluss[2]. Dies spricht dafür, die Sparentscheidung nicht mit einem komplexen Optimierungsproblem zu begründen, sondern als optimale Kombination von Konsum und Vermögensbildung zu verstehen, die zu einer mit dem Zinssatz steigenden Sparquote führt.

2. Wachstum bei beschränktem Arbeitsangebot

Neben der Sparquote wird die Wachstumsrate vor allem von der Kapitalproduktivität Y/K bestimmt. Diese hängt vom Einsatz der Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital ab, mit denen das Sozialprodukt hergestellt wird. Der entsprechende produktionstechnische Zusammenhang

[2] Francis (2009) spricht in diesem Zusammenhang von "wealth accumulation for ist own sake rather than as deferred consumption". Vgl. dazu auch Kapitel 6, Abschnitt 3.3.

wird durch eine makroökonomische Produktionsfunktion $Y=F(L, K)$ beschrieben. Dabei bezeichnet Y das Sozialprodukt, das mit dem vorhandenen Kapitalstock K möglich ist, wenn der Produktionsfaktor Arbeit den Beitrag L leistet. Es steigt mit jeweils abnehmender Rate mit K und L. Die Höhe der Beschäftigung ist dabei durch das vorhandene Arbeitsangebot begrenzt. Welche Folgen diese Beschränkung für das Wachstum hat, hängt von Eigenschaften der Produktionsfunktion ab. Dazu gehören im Allgemeinen konstante Skalenerträge in Arbeit und Kapital. Wenn beide Produktionsfaktoren um den gleichen Prozentsatz steigen, dann auch das Sozialprodukt. Unter dieser Voraussetzung gilt für die Produktionsfunktion $Y=F_L L+F_K K = F(L/K, 1)K$, und man kann sie infolgedessen auch darstellen als

$$Y = f(x)K \qquad \text{mit} \qquad x:=L/K, \text{ und } f'(x)>0,\ f''(x)<0.$$

Man erkennt unmittelbar, dass die Kapitalproduktivität $Y/K=f(x)$ abnimmt, wenn K steigt, aber L konstant ist, weil dann $x=L/K$ kleiner wird. Durch die Begrenztheit der Arbeit fällt die Wachstumsrate. In einer Zeit, in der Arbeit anscheinend tendenziell mehr und mehr durch Kapital ersetzt wird, könnte man spekulieren, ob nicht eine hinreichend starke Akkumulation Arbeit zunehmend überflüssig machen und so die Beschränkung überwinden könnte. Dies würde voraussetzen, dass sich Arbeit leicht durch Kapital ersetzen ließe. Wie man mit einer CES-Produktionsfunktion zeigen kann, ist dies bei einer entsprechend hohen Substitutionselastizität tatsächlich möglich. In der CES-Funktion

$$Y^\rho = L^\rho + aK^\rho.$$

ist a ein konstanter Parameter, und ρ ist definiert als $\rho:=1-(1/\sigma)$, mit σ als Substitutionselastizität. Eine kleine Umformung ergibt

$$(Y/K)^\rho = x^\rho +a.$$

Arbeit ist relativ leicht durch Kapital substituierbar, wenn die Substitutionselastizität größer ist als eins. Bei $\sigma>1$ ist $\rho>0$. Mit fortlaufender Akkumulation, also wachsendem K, wird $x^\rho=(L/K)^\rho$ bei gegebenem L immer kleiner und schließlich (mit x gegen null) praktisch bedeutungslos. Dann ist $(Y/K)^\rho=a$, d.h. die Kapitalproduktivität ist konstant, und das Sozialprodukt könnte trotz der Knappheit des Produktionsfaktors Arbeit unbegrenzt weiter wachsen. Besonders deutlich wird dies in dem hypothetischen Fall, in dem die beiden Faktoren bei $\sigma=\infty$ perfekte Substitute sind, weil dann bei $\rho=1$ die Produktionsfunktion $Y=L+aK$ unmittelbar zeigt, dass Arbeit bei fortgesetzter Akkumulation zunehmend an Bedeutung verliert.

Empirische Belege deuten jedoch darauf hin, dass die Substitutionselastizität kleiner ist als eins, also Arbeit nicht so leicht durch Kapital ersetzt werden kann. Bei $\sigma<1$ ist $\rho<0$. Dann

nimmt x^ρ und damit auch $(Y/K)^\rho$ mit fallendem x ab, d.h. die Kapitalproduktivität fällt und geht schließlich gegen null. Wegen der niedrigen Substitutionselastizität von Arbeit und Kapital kann die begrenzte Ausstattung mit dem Produktionsfaktor Arbeit nicht durch mehr Kapital ausgeglichen werden.
Dies gilt jedenfalls bei unveränderter Technologie, wenn die Akkumulation darin besteht, dass gewissermaßen immer mehr von den gleichen Maschinen investiert werden. Fehlende Arbeit kann jedoch kompensiert werden, wenn durch technischen Fortschritt Technologien mit höherer Arbeitsproduktivität entwickelt und im Akkumulationsprozess eingesetzt werden.

3. Arbeitssparender technischer Fortschritt

1. Man kann arbeitssparende Technologien explizit berücksichtigen, wenn man den Beitrag der Arbeit aufspaltet in die Zahl N der Beschäftigten und ihre jeweilige Produktivität T, so dass $L:=TN$ und $Y=F(TN,K)=f(x)K$ mit $x:=NT/K$ ist. Der Faktor T beschreibt das technologische Niveau, das durch Forschung und Entwicklung erreicht worden ist. Wenn es durch produktivere Methoden steigt, kann das Sozialprodukt $Y=f(x)K$ auch bei konstanter Beschäftigung wachsen. Wenn T z.B. mit der Rate n wächst, dann steigt bei gegebener Ausstattung mit Arbeit und Kapital die Variable $x=L/K$ und damit die Wachstumsrate des Kapitalstocks, die bei $Y/K=f(x)K$ zunächst durch die schon beschriebene Gleichung

$$g = sf(x) - \delta$$

bestimmt wird. In Verbindung mit neuen Technologien ergibt sich ein Anpassungsprozess, der zu einem langfristigen Gleichgewicht bei $x=x^*$ führt, in dem $g=n$, also $sf(x^*)=n+\delta$ ist. Bei $g<n$ steigt $x=L/K$, weil L schneller zunimmt als K. Auf diese Weise holt die Akkumulationsrate g auf, bis sie den Wert n der Produktivitätssteigerung erreicht hat. Bei $g>n$ würde die Akkumulationsrate auf diesen Wert fallen. Im Gleichgewicht wächst die Wirtschaft mit der Rate, mit der das technologische Niveau steigt. Aus $sf(x^*)-\delta=n$ folgt der Gleichgewichtswert $x^*=L/K$, bei dem die Kapitalproduktivität $Y/K=f(x^*)$ konstant ist.
In dieser neoklassischen Wachstumstheorie, die vor allem auf Solow (1956) zurückgeht, ist die laufende Entwicklung neuer Technologien eine notwendige Bedingung für eine unbeschränkte Akkumulation, weil ohne sie langfristig $g=sf(x^*)-\delta=0$ und damit kein Wachstums mehr möglich wäre. Andererseits hängt die Durchsetzung arbeitssparender Technologien ihrerseits von der Kapitalakkumulation ab. In der Tat ist schon bald nach Solow die Vorstellung entwickelt worden, dass mit der Akkumulation selbst technologisches Wissen angesammelt und verbreitet wird, das über positive externe Effekte abnehmende

Kapitalerträge kompensiert. In der Produktionsfunktion steigt mit der Kapitalakkumulation die durch T symbolisierte Arbeitsproduktivität. Auf besonders einfache Weise kann man diesen Einfluss durch $T=\tau K$ mit einem gegebenen Proportionalitätsfaktor τ ausdrücken. Ein möglicher direkter Zusammenhang zwischen Akkumulation und der Zunahme der Arbeitsproduktivität wird in der sogenannten "technical progress function" von Kaldor (1957) beschrieben. Bezeichnet man die Arbeitsproduktivität mit $y=Y/N$ und die Kapitalproduktivität mit $z=Y/K$, dann kann man den Unterschied zur üblichen Produktionsfunktion am einfachsten verdeutlichen, wenn man sie mit diesen Variablen so ergänzt, dass $Y = F(y_{-1}N, z_{-1}K)$ ist. Der Index -1 steht dabei für den Wert der Variablen in der Vorperiode. Auf diese Weise gibt $y_{-1}N$ den effektiven Arbeitseinsatz der laufenden Periode bei gegebener Arbeitsproduktivität der Vorperiode an. Entsprechend ist $z_{-1}K$ der effektive Kapitaleinsatz der laufenden Periode bei gegebener Kapitalproduktivität der Vorperiode. Je höher die jeweilige Produktivität schon war, umso effizienter ist der effektive Wert des entsprechen Produktionsfaktors. Bei konstanten Skalenerträgen gewinnt man durch Umformung von F die technical progress function $y/y_{-1} = f(k/k_{-1})$. Sie zeigt, dass die Arbeitsproduktivität y mit der Kapitalintensität $k:=K/N$ und damit mit der Kapitalakkumulation steigt. Bei üblichem degressivem Verlauf von f gibt es ein langfristiges Gleichgewicht, in dem beide Wachstumsraten übereinstimmen, so dass die Kapitalproduktivität Y/K konstant und damit unbeschränktes Wachstum möglich ist[3].

2. In dieser Variante sind Kapitalakkumulation und technischer Fortschritt gewissermaßen unzertrennlich miteinander verknüpft. In der Praxis unterscheidet man jedoch durchaus zwischen Erweiterungs- und Vertiefungsinvestitionen. Während erstere den Maschinenpark ausweiten, verbessern letztere die Produktivität. Eine Produktionsfunktion, die diesem Zusammenhang Rechnung trägt, ist $Y=F(NT, K-T)$. Danach können die Unternehmungen ihr Kapital K einerseits in Höhe von $M=K-T$ in Anlagekapital, also z.B. in den Maschinenpark investieren, anderseits auch in die Produktivität T ihrer Belegschaft. Anlagen M und effektiver Arbeitseinsatz L sind in der Produktionsfunktion $Y=F(L,M)$ substituierbar. Die Unternehmung hat damit die Möglichkeit, ihr Kapital $K=T+M$ so auf T und M

[3] Eine ausführliche Darstellung dieser Theorie findet sich bei E. Schlicht (2015). Mit der Integration der "technical progress function" von Kaldor in ein Standard-Wachstumsmodell eröffnet der Autor neue interessante Perspektiven der Wachstumstheorie.

aufzuteilen, dass die Produktion möglichst hoch ist[4]. Das ist der Fall, wenn die Bedingung $NF_L = F_M$ erfüllt ist. Mit der Produktionselastizität der Arbeit, $\eta := F_L L/F$, ist sie äquivalent zu[5]

$$T = \eta K.$$

Die Unternehmung wird zur Maximierung ihrer Produktion einen Anteil η ihres Kapitals in die technische Qualität ihrer Anlagen stecken. Auf diese Weise ist Kapitalakkumulation, also eine Erhöhung von K, automatisch auch mit der Durchsetzung neuer Technologien verbunden.

Die Produktionselastizität $\dot{\eta}$ der Arbeit ist eine Eigenschaft der jeweiligen Produktionsfunktion. Bei einer CD-Funktion wäre sie eine gegebene Konstante. Aber bei allgemeineren Produktionsfunktionen $Y= F(L,M)=f(x)M$ ist sie abhängig von der Wahl von $\epsilon x=L/M$. Bei einer CES-Funktion $Y^\rho=L^\rho+aK^\rho$ ist z.B. $\eta=x^\rho/(a+x^\rho)$, d.h. die Elastizität hängt von x ab. Die geschilderte Aufteilung des Kapitals auf Erweiterungs- und Vertiefungsinvestitionen bestimmt den optimalen Wert dieser Variablen. Mit der Produktionsfunktion $Y=f(x)M$ kann die Optimalitätsbedingung $NF_L=F_M$ in der Form $Nf'(x)= f(x)-xf'(x)$ geschrieben werden. Die Grenzproduktivität der effektiven Arbeit $f'(x)$ fällt mit steigendem x von einem relativ hohen Wert $f'(0)$ bei $f'(x)=0$ auf null. Die Grenzproduktivität des Kapitals $f(x)-xf'(x)$ steigt mit x von $x=0$ bis zu einem Maximum bei $f'(x)=0$. Im Schnittpunkt dieser Kurven, in dem beide gleich hoch sind, liegt der optimale Wert von x, der wiederum die Produktionselastizität der Arbeit bestimmt. Aus $x=TN/(K-T)$ und $T=\eta K$ folgt $\eta = x/(N+x)$.

4. Wachstum im Gleichgewicht

Mit $T=\eta K$ lässt sich das wirtschaftliche Wachstum folgendermaßen beschreiben. Als optimale Produktionsfunktion erhält man

$$Y = f(x)(1-\eta)K, \text{ mit } x=TN/M = N\eta/(1-\eta) \text{ und } \partial Y/\partial N=Tf'(x)=\eta Kf'(x).$$

---

[4], In Vogt (1968) werden die Investitionen I auf technischen Fortschritt ΔT und ΔK aufgeteilt, und zwar gemäß $\Delta K/K=I-\varphi(g)$, mit $g:=\Delta T/T$. Dann ist die Produktionsfunktion $Y=F[T(1+g), K[1+I-\varphi(g)]$. Die Unternehmung kann dann ihre Investitionen so auf Kapitalerweiterung und –vertiefung aufteilen, dass die Wachstumsrate der Produktion maximiert wird. Bei Steigum (2011),wird Kapital z. B. auf Anlagen und Roboter aufgeteilt.

[5] Bei Konstanz der Skalenerträge ist $F_M M=F-F_L L$. Mit $M=K-T$ und der Definition der Elastizität folgt das Ergebnis.

Bei dieser Produktionsfunktion ist die Kapitalproduktivität $Y/K = (1-\eta)f(x)$ bei gegebenem Arbeitseinsatz N, z.B. bei Vollbeschäftigung, konstant. Das gilt dann auch bei gegebener Sparquote für die Wachstumsrate des Kapitalstocks

$$g = sY/K - \delta,$$

und da die Produktionsfunktion so bestimmt worden ist, dass Y und damit auch Y/K maximal ist, wird auch die Wachstumsrate positiv sein. Durch die optimale Wahl der Technologie wird so die Knappheit des Faktors Arbeit überwunden, Kapitalstock und Sozialprodukt können unbeschränkt wachsen.

Wenn Arbeit gemäß ihrer Grenzproduktivität mit dem Lohnsatz w entlohnt wird, dann ist

$$w = \partial Y/\partial N = \eta f'(x)K,$$

so dass auch der Lohnsatz mit dem Kapitalstock wächst. Ein Marktgleichgewicht liegt vor bei einem Lohnsatz, bei dem Arbeitsplätze für alle Arbeitsanbieter geschaffen werden. Dabei bleibt der Lohnanteil am Sozialprodukt konstant bei $wN/Y = \eta$. Der Unternehmungsgewinn ist damit

$$Y\text{-}wN\text{-}rK = (1-\eta)Y - rK.$$

Bei Wettbewerb um Kapital gibt es im Gleichgewicht beim Zinssatz

$$r = (1-\eta)Y/K$$

keine Gewinne mehr. Man kann diesen Zinssatz als Kapitalrendite

$$r^K = (Y\text{-}wN)/K = (1-\eta)^2 f(x)$$

bezeichnen, weil er den Ertrag für den Kapitaleinsatz in der Unternehmung angibt. Er entspricht der Grenzproduktivität des Kapitals[6], $r^K = \partial Y/\partial K$.

Zusammenfassend lässt sich der geschilderte Wachstumsprozess damit folgendermaßen beschreiben. Grundlage des Wachstums ist ein Bestand an Kapital, das aus Ersparnissen aufgebaut und laufend erhöht wird. Dieses Kapital wird von Unternehmungen nachgefragt, wenn der Zinssatz nicht höher ist als die Kapitalrendite, die mit der Produktion von Gütern erzielt werden kann. Liegt der Marktzins unter dieser Rendite, dann übersteigt die Kapitalnachfrage das Angebot an Kapital, weil mit jeder zusätzlichen Einheit Gewinne gemacht werden können. Durch den Wettbewerb um Kapital steigt der Zinssatz auf die Kapitalrendite, so dass keine weiteren Gewinne mehr möglich sind. Die Unternehmungen verwenden das Kapital für Höhe und Qualität ihrer Produktionsanlagen, mit denen sie

---

[6] Das folgt aus $Y=f(TN/M)M$ und $M=K-T$ mit $(\partial Y/\partial M)/(\partial M/\partial K)$. Man erhält dieses Ergebnis auch durch Minimierung der Kosten $wN+rK$ bei gegebener Nachfrage über die Bedingung $w/r = \eta K/(1-\eta)N$ mit der Gleichung für den Profit $\pi = [(1-\eta)^2 f - r]K/(1-\eta)$.

zusammen mit Arbeit das Sozialprodukt erstellen. Die Nachfrage nach Arbeit hängt vom Arbeitslohn ab. Es gibt einen Gleichgewichtslohn bei Vollbeschäftigung. In Verbindung mit den produktionstechnischen Bedingungen ergibt sich eine konstante Verteilung des Sozialprodukts auf Kapital- und Arbeitseinkommen.

4.2 Makroökonomische Ungleichgewichte[7]

1. Wachstumsschwankungen und Krisen

1. Wirtschaftliches Wachstum entsteht durch Investitionen I, die mit Ersparnissen S finanziert werden. Im Gleichgewicht ist $I=S$, und daraus folgt die gleichgewichtige Wachstumsrate $g=I/K=sY/K$, mit der der Kapitalstock K, und bei gegebener Kapitalproduktivität Y/K auch das Sozialprodukt Y steigt Dabei ist $I=S$ eine Gleichgewichtsbedingung für den makroökonomischen Gütermarkt. Dem Gütergebot Y steht die Güternachfrage für Investitionen und Konsum C gegenüber, d.h. im Gleichgewicht ist $Y=C+I$, mit $S=Y-C$. Die Güternachfrage bestimmt die Höhe des Sozialprodukts und damit auch die Beschäftigung der Produktionsfaktoren. Im makroökonomischen Gleichgewicht sind Arbeit und Kapital vollbeschäftigt. Gleichzeitig beschreibt $I=S$ ein Gleichgewicht auf dem Kapitalmarkt, auf dem Ersparnisse angeboten und zur Finanzierung von Investitionen nachgefragt werden. Unter diesen Bedingungen beschreibt die Gleichung $g=sY/K$ einen gleichgewichtigen Wachstumspfad.
Man könnte erwarten, dass ein solcher Wachstumspfad auch entsprechend gleichmäßig verläuft. Empirisch zeigen sich jedoch ausgeprägte Schwankungen und auch gelegentliche Einbrüche. Neoklassische Ökonomen, die an der Gleichgewichtsvorstellung festhalten, erklären solche Abweichungen von einer gleichmäßigen Entwicklung mit exogenen Veränderungen der Daten, die den Verlauf bestimmen. Nach dem oben beschriebenen Wachstumsmodell würde die Wirtschaft im Gleichgewicht von Investitionen und Ersparnissen, $I=S$, mit der Rate

$$g = I/K = sY/K = s(r)(1-\eta)f$$

wachsen, wobei die Sparquote mit der Kapitalrendite $r = r^K = (1-\eta)^2 f$ zunimmt. Die Wachstumsrate ist damit vor allem von Parametern der Produktionsfunktion abhängig. Diese

[7] Zu diesem Abschnitt hat besonders Jörg Flemmig in vielen Diskussionen mit kritischen Anmerkungen und Anregungen beigetragen. In Flemmig (2018) findet sich eine Zusammenfassung mit erläuternden Figuren.

können durch "exogene Schocks" verändert werden. Ein solcher Schock wäre z.B. ein Einbruch der Produktivität, etwa aufgrund einer allgemeinen Rohstoffverknappung, wie bei der Ölkrise der siebziger Jahre des vorigen Jahrhunderts. In der Tat lassen sich empirisch beobachtbare Schwankungen des Wachstums mit solchen angenommenen Schocks gut reproduzieren, allerdings nur, wenn diese so autokorreliert sind, dass sie die Schwankungen praktisch schon beinhalten. Das Wachstum folgt dann einem Gleichgewichtspfad, der sich mit mehr oder weniger regelmäßigen Abweichungen laufend an Veränderungen der Daten anpasst.

2. Wie der empirische Verlauf von Wachstumspfaden zeigt, werden exogene Abweichungen von einer gleichmäßigen Entwicklung aber zumindest begleitet und darüber hinaus auch verstärkt von endogenen makroökonomischen Ungleichgewichten, Als besonders markante Beispiele hebt der Präsident der US-Notenbank Bernanke (2013) "the great depression" nach 1930, "the great inflation" vor und nach 1970, sowie "the financial crisis and the great recession" zu Beginn dieses Jahrhunderts hervor. Solche Störungen im Wachstumsprozess deuten auf makroökonomische Risiken hin, die sich nicht automatisch so ausgleichen, wie es auf der mikroökonomischen Ebene durch den Zusammenhang von einzelnen Märkten der Fall wäre. Ursächlich dafür sind makroökonomische Ungleichgewichte zwischen geplanten Investitionen I und Ersparnissen S. So beruht eine große Inflation im Allgemeinen auf einer gesamtwirtschaftlichen Übernachfrage nach Gütern, einer inflatorischen Lücke $I-S = I+C-Y>0$, und eine große Rezession und Depression auf einem gesamtwirtschaftlichen Überangebot an Gütern, einer deflatorischen Lücke, $I<S=I+C<Y$.

2. Inflatorische und deflatorische Lücken

1. Die Frage ist, warum solche makroökonomischen Ungleichgewichte nicht oder nicht schnell durch entsprechende Preismechanismen beseitigt werden, so wie das normalerweise auf funktionierenden Märkten der Fall ist. Man würde erwarten, dass die Lücke $I-S$ aufgrund normaler Reaktionen von I und S mit steigendem Zinssatz fällt und mit sinkendem Zinssatz steigt, und dass es einen Zinssatz, den sogenannten "natürlichen " Zinssatz $r°$ gibt, bei dem die Gleichgewichtsbedingung $I=S$ erfüllt und somit ein stabiles Wachstum im Gleichgewicht weiter möglich ist. Bei $r>r°$ wäre $I<S$, der Zinssatz würde fallen, umgekehrt bei $r<r°$.

Unter bestimmten Voraussetzungen ist es aber möglich, dass ein Gleichgewicht von geplanten Investitionen und Ersparnissen nicht existiert, weil es einen natürlichen Zinssatz erfordern würde, der über der Kapitalrendite r^K läge oder negativ wäre. So besteht bei $r=r^K$ eine inflatorische Lücke $I>S$, die nicht geschlossen wird, weil der Zinssatz nicht über die Kapitalrendite steigen kann. Sie nimmt mit sinkendem Zinssatz zu, d.h. sie liegt bei allen Zinssätzen vor. Bei $r=0$ bleibt eine deflatorische Lücke bestehen, weil der Zinssatz nicht negativ werden kann. Sie würde mit steigendem Zinssatz zunehmen, d.h. bei allen Zinssätzen auftreten.

2. Wenn beim Höchstzinssatz $r=r^K$ eine inflatorische und beim Mindestzins $r=0$ eine deflatorische Lücke auftritt, so liegt das entscheidend am Verlauf der Investitionsnachfrage. Während sich die Ersparnisse relativ gleichmäßig entwickeln, reagieren Investoren mit ihrer Nachfrage sehr stark auf tatsächliche oder erwartete Veränderungen. So ist z.B. bei einer erwarteten Güternachfrage Y^E und der technisch bestimmten Kapitalproduktivität Y/K der erwünschte Kapitalstock $K^*=(K/Y)Y^E$. Er wird aufgebaut mit Investitionen in Höhe von $I = K^*-K = y^E K$, wobei y^E die Wachstumsrate der Güternachfrage bezeichnet, die von den Investoren erwartet wird. Solche Erwartungen beruhen auf unterschiedlichen Einschätzungen der weiteren Konjunkturentwicklung. So lässt sich z.B. eine hohe Investitionsnachfrage mit besonders optimistischen Erwartungen, eine Investitionsflaute mit Befürchtungen vor einer Rezession begründen[8].

Mit entsprechend hohen oder niedrigen Investitionen I^H oder I^N entstehen dann die geschilderte makroökonomischen Ungleichgewichte $I^H >s(r^K)Y$ bzw. $I^N<s(0)Y$, mit einer inflatorischen Lücke beim Höchstzins und einer deflatorischen Lücke beim Mindestzins. Sie schlagen sich vom Gütermarkt ausgehend auch auf dem Arbeits-Kapital- und Geldmarkt nieder, und zwar in Form von ungeplanten Folgen und enttäuschten Erwartungen.

Gegen die damit verbundenen makroökonomischen Risiken kann man sich nicht so einfach absichern wie mit einer Risikostreuung auf der Mikroebene. So verlieren bei einer Inflation Geld und Geldanlagen an Wert, es gibt keine zuverlässige Versicherung gegen drohende

[8] Auch von Vertretern einer gleichgewichtsorientierten Sichtweise wird inzwischen die Rolle von optimistischen oder pessimistischen Erwartungen als Ursache makroökonomischer Krisen berücksichtigt, vgl. z.B. Jaimovich und Rebelo (2009, S. 1097 und 1099), Lorenzini (209, S. 2050f.) und Milani (2011, S. 379f., 400). Für eine ausführliche Darstellung der Rolle von Erwartungen empfiehlt sich das Buch von Akerlof und Shiller (2009) über "animal spirits", sowie der Vortrag von Shiller (2017) über "Narrative Economics", in dem Aufkommen und Verbreitung makroökonomisch relevanter "Erzählungen" (Gerüchte) als mögliche Auslöser makroökonomischer Krisen $I>S$ thematisiert werden.

Vermögensverluste, und im Extremfall gefährdet eine Inflation die Währung und damit die Funktionsfähigkeit der Marktwirtschaft. Bei Rezessionen und Depressionen stehen Verlusten an Erträgen und Arbeitsplätzen keine alternativen Gewinne und Beschäftigungsmöglichkeiten gegenüber, Kapazitäten sind unterausgelastet, die Arbeitslosigkeit ist hoch, die Wahrscheinlichkeit einen Arbeitsplatz zu finden gering. Es gibt Einkommensverluste, Überschuldung und Finanzkrisen.

3. Inflation

1. Eine inflatorische Lücke beschreibt ein makroökonomisches Ungleichgewicht mit Fehlplanungen, die sich vom Gütermarkt auf die gesamte Makroökonomie ausbreiten können. Auf dem Gütermarkt selbst kann ein Teil der Konsum- und Investitionsnachfrage nicht aus der laufenden Produktion, sondern höchstens aus Lagerbeständen (also mit einer ungeplanten Desinvestition) befriedigt werden, ansonsten fallen bei den Nachfragern ungeplante Ersparnisse an. Da die Nachfrage höher ist als das Angebot, muss sie rationiert werden. Das kann die Investitionen ebenso betreffen wie den Konsum. Aber zumindest in einer Phase der Hochkonjunktur, in der die Investitionsnachfrage auch beim Höchstzins r^K die Ersparnisse übertrifft, kann man davon ausgehen, dass die realisierte Investition überdurchschnittlich hoch sein wird, so dass diese Phase eine entsprechend hohe Wachstumsrate aufweist.
Vom Gütermarkt überträgt sich das Ungleichgewicht auf die Produktionstätigkeit. Die Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital sind ungeplant überbeschäftigt, normale Laufzeiten der Anlagen werden verlängert und Überstunden angesetzt. Darüber hinaus hat eine inflatorische Lücke auch unerwartete Effekte auf dem Kapitalmarkt, der ja bei $I \neq S$ zunächst ebenfalls im Ungleichgewicht wäre. Aber Investitionen und Ersparnisse beschreiben nur einen Teil eines makroökonomischen Finanzmarktes. Zur Nachfrage nach Mitteln zur Finanzierung von Investitionen kommt die Nachfrage nach Liquidität L, die neben der Wertaufbewahrung der Sicherung der Zahlungsfähigkeit dient und mit steigendem Zinssatz fällt, und auf der Angebotsseite wird das Sparaufkommen S durch die Geldmenge M ergänzt, die vom Bankensektor zur Verfügung gestellt wird. Das entsprechende Gleichgewicht auf dem Kapitalmarkt wird durch die Bedingung

$$I + L = S + M \qquad \text{bzw.} \quad I-S = M-L$$

beschrieben, die den Gleichgewichtszinssatz r bestimmt. Eine inflatorische Lücke $I-S>0$ ist in diesem Gleichgewicht mit einem gleich hohen Überschuss der vorhandenen über die erwünschte Geldmenge $M-L>0$ verbunden, der sich z.B. in den erwähnten ungeplanten

Ersparnissen der Haushalte niederschlägt. Der Übernachfrage nach Gütern entspricht gewissermaßen ein Überangebot an Geld.
Das Problem einer inflatorischen Lücke liegt aber nicht nur an der Übertragung des Ungleichgewichts auf die gesamte Makroökonomie, sondern dass sie, wie schon der Name sagt, inflationär wirkt. Die Übernachfrage auf dem Gütermarkt schlägt sich in einem Anstieg des Preisniveaus nieder. Wenn sie dadurch nicht verschwindet, wird sich der Anstieg fortsetzen. Dies müsste keine makroökonomische Krise bedeuten, wenn die Inflationsrate konstant bliebe, so dass man sich darauf einstellen könnte. Problematisch wird die Entwicklung, wenn sie nicht nur höher ist als erwartet, sondern außerdem auch noch steigt: Damit ist bei einer resistenten Übernachfrage zu rechnen. Diese entsteht, wie ausgeführt wurde, vor allem bei besonders optimistischen Wachstumserwartungen, die eine hohe Investitionsnachfrage begünstigen. Optimistische Erwartungen verstärken zudem die Konsumnachfrage, weil die Haushalte bei guten Einkommenserwartungen weniger sparen und sich dafür stärker verschulden[9], und die Gesamtnachfrage steigt außerdem, weil wegen erwarteter weiterer Preissteigerungen geplante Käufe zeitlich vorgezogen werden.

2. Wenn ein Anstieg des Preisniveaus die Übernachfrage nicht beseitigt, ist zu befürchten, dass er sich verstärkt. Bei einer stabilen Übernachfrage hat nämlich jeder Anbieter einen Anreiz, seinen Preis etwas mehr zu erhöhen als die Konkurrenz, weil er wegen unbefriedigter Nachfrage nicht befürchten muss, Kunden zu verlieren. Wenn z.B. allgemein ein Preisniveau P^E erwartet wird, kann es einem einzelnen Anbieter vorteilhaft erscheinen, einen höheren Preis zu verlangen. Wenn alle so handeln, ist auch das tatsächliche Preisniveau höher als erwartet, $P>P^E$. Das gilt dann auch entsprechend für das Verhältnis von tatsächlicher und erwarteter Inflationsrate $p:=\Delta P/P$, bzw. $p^E:=(P^E-P)/P$, denn dann ist auch $p>p^E$. Die Inflationsrate wird unterschätzt, mit einer unerwarteten Inflationsrate in Höhe von $p-p^E$. Als Folge davon werden die Erwartungen nach oben korrigiert. Es steigt das erwartete und damit auch das höhere tatsächliche Preisniveau. Wegen $p>p^E$ treibt die Erwartungskorrektur auch die tatsächliche Inflationsrate nach oben, so dass eine zunehmende Inflation mit stets unterschätzten Inflationsraten entsteht[10]. Auch die unerwartete Inflation steigt. Bezeichnet man das Preisniveau der Vorperiode mit P_{-1}, so ist

$$p-p^E = (P-P^E)/P_{-1} = [(P/P^E)-1](1+p^E)$$

[9] Vgl. dazu z.B. Garon (2011).

[10] Eine solche adaptive Anpassung der Erwartungen an vergangene Entwicklungen ist naheliegend, wenn kein Gleichgewicht erkennbar ist, auf das die Entwicklung zuläuft.

und weil p^E steigt, gilt das auch für die nicht erwartete Inflationsrate.
Die Folgen einer unerwarteten Inflation zeigen sich auf allen Märkten. Auf dem Gütermarkt werden die Nachfrager von Preissteigerungen überrascht, die sie veranlassen, geplante Käufe vorzuziehen, wodurch aber die inflatorische Lücke noch größer wird. Gleichzeitig schlägt sich die unerwartete Inflation auch in Lohn- und Zinssätzen nieder. Bei einem festen Geldlohn W würde der Reallohn $w=W/P$ mit der Inflation sinken. Um sich einen Reallohn $w°$ zu sichern, werden Arbeitnehmer versuchen, beim erwarteten Preisniveau P^E einen Geldlohn in Höhe von $W=w°P^E$ durchzusetzen. Aber bei einer unerwarteten Inflation misslingt diese Strategie, der Reallohn $W/P=w°P^E/P$ sinkt.
Eine analoge Problematik zeigt sich beim Zinssatz auf Geldanlagen, die im Unterschied zu Realanlagen durch eine Inflation verlieren. Gegen diese Verluste versuchen sich Geldanleger mit einem Geldzins z abzusichern, der den herrschenden Realzins r um die erwartete Inflationsrate p^E übersteigt und so bei $z=r+p^E$ einen inflationsbedingten Wertverlust kompensiert. Dieser Schutz ist aber unvollständig, wenn die Inflation systematisch unterschätzt wird, wenn also $p>p^E$ ist, weil jede erwartete eine noch höhere Inflationsrate nach sich zieht. Es ist dann nicht mehr möglich, sich gegen Wertverluste durch entsprechend höhere Geldzinssätze zu schützen, denn jeder Versuch, sich mit einem Geldzins $r+p^E$ gegen eine erwartete Inflation p^E abzusichern, bleibt hinter der tatsächlichen Entwertung zurück.
Dramatisch kann eine solche Entwicklung werden, wenn der Wertverlust durch die Inflation den gesamten Geldbestand erfasst. Der Realwert der vorhandenen Geldmenge M/P steigt mit dem Geldzins $z=r+p^E$, also mit der Verzinsung der Geldmenge M, aber er sinkt mit steigendem Preisniveau mit der Inflationsrate p. Der Nettoeffekt ist $z-p = r-(p-p^E)$. Wenn der Realzins kleiner ist als die nicht erwartete Inflation, verliert Geld laufend an Wert, und zwar zunehmend, wenn letztere steigt. Dieser Effekt betrifft alle Forderungen, die auf Geld lauten, also alle Kreditgeber, insbesondere Sparer und Banken. Verlierer dieser Entwicklung sind Gläubiger, vor allem private Haushalte mit ihrem Geldvermögen und ihren Ersparnissen, Gewinner sind die Schuldner, in der Regel Unternehmungen und öffentliche Haushalte.

3. Eine solche Geldentwertung potenziert den ohnehin schon vorhandenen Wunsch Geldbestände abzubauen, die sich wegen der inflatorischen Lücke ungeplant eingestellt haben. Geldbesitzer werden versuchen, ihre Kassenbestände abzubauen. Es steigt die

Umlaufsgeschwindigkeit des Geldes[11]. Das ist äquivalent mit einer sinkenden Liquiditätspräferenz, durch die der Realzins sinkt, so dass die inflatorische Lücke eher noch steigt. Im ökonomischen Kreislauf wird das Ungleichgewicht der Geldversorgung nicht beseitigt, weil die überschüssige Liquidität nicht verschwindet. Sie kommt zwar zunächst bei Verkäufern von Gütern und zinsbringenden Anlagen an, die damit selbst Käufe tätigen oder Schulden zurückzahlen, aber bei den Empfängern taucht das Problem erneut auf.
Gleichzeitig vergrößert der Versuch Geld loszuwerden die Übernachfrage auf dem Gütermarkt durch zusätzliche Nachfrage nach langlebigen Konsumgütern, und sie schafft Übernachfrage und Preissteigerungen auch auf Märkten für wertbeständige Anlagen, wie Immobilien, Aktien und Gold. Dies begünstigt dort eine spekulative Übertreibung ("irrational exuberance") mit steigenden Verlusten, wie es am Ende von Abschnitt 4.2 und in Kapitel 2, Abschnitt 3.1 geschildert worden ist. In diesen Phasen einer allgemeinen Überhitzung der Märkte entfernen sich die Preise immer weiter von ihren Gleichgewichtswerten, die allein von den Präferenzen und nicht auch vom Wunsch nach Wertsicherung und Spekulationsgewinnen bestimmt wären. Die Folge sind Verzerrungen und Effizienzverluste auf Güter- und Finanzmärkten.
Bei einem ständigen Wertverlust eignen sich Geld- und Geldanlagen nicht mehr als Wertaufbewahrungsmittel, mit dem man sich gegen Verluste bei risikobehafteten Anlagen absichern oder Liquiditätsprobleme bewältigen kann. Vor allem aber verliert Geld seine Funktion als Zahlungsmittel, weil die Bereitschaft schwindet, es zu akzeptieren, wenn es laufend an Wert verliert. Das würde einen effizienten Handel unmöglich machen und damit die Funktionsfähigkeit der Marktwirtschaft bedrohen[12].

4. Eine solche Krise kann ausbrechen, wenn bei jedem Zinssatz, insbesondere auch beim Höchstzinssatz, der Kapitalrendite, eine inflationäre Lücke vorliegt, weil dann kein makroökonomisches Gleichgewicht existiert. Dann ist es Aufgabe der Wirtschaftspolitik, Bedingungen für ein solches Gleichgewicht zu schaffen. Die Geldpolitik fällt dabei aus, denn die inflationäre Lücke könnte nur mit einem Zinssatz beseitigt werden, der über der Kapitalrendite läge und mit einem Zusammenbruch der Investitionsnachfrage auch einen

[11] Erfahrungsgemäß liegt die Umlaufsgeschwindigkeit in Zeiten mit keiner oder nur geringer Inflation im einstelligen Bereich. Sie nimmt mit steigender Inflationsrate zu. In der deutschen Hyperinflation der zwanziger Jahre des vorigen Jahrhunderts hat sie z.B. Werte um 1000 erreicht.

[12] Man kann diese Effizienzverluste als verlorene Marktrente zeigen, so wie dies in Kapitel 2 dargestellt worden ist, wobei die entsprechende Fläche hier unter der Kurve der Geldnachfrage liegt, die von der Inflationsrate abhängt.

jähen und kostspieligen Absturz von Konjunktur und Wachstum in eine deflatorische Lücke mit Unterauslastung und Arbeitslosigkeit befürchten ließe. Die Bekämpfung der Krise bleibt damit Aufgabe der Fiskalpolitik. Das Prinzip einer solchen Politik ist sehr einfach. Zur Finanzierung seines Konsums C_S und seiner Investitionen I_S verwendet der Staat Steuereinnahmen T. Wenn diese höher sind als die Ausgaben, $T>C_S + I_S$ ist, liegt ein Budgetüberschuss in Höhe von $T-C_S-I_S$ vor. Da die Differenz $T-C_S$ die staatliche Ersparnis S_S angibt, ist der Budgetüberschuss $S_S-I_S >0$.Mit einem solchen Überschuss kann die durch private Investitionen und Ersparnisse entstandene inflatorische Lücke $I_P - S_P$ beseitigt werden, wenn der Budgetüberschuss diese gerade kompensiert, also bei

$$\text{Budgetüberschuss} = S_S - I_S = I_P - S_P,$$

weil damit das makroökonomische Gleichgewicht $S = I$ wieder hergestellt und damit die Krise bewältigt wird.

4. Depression und Deflation

1. Das Gegenstück zu einer inflatorischen ist eine deflatorische Lücke $S>I$. Die geplanten Investitionen reichen nicht aus zur Aufnahme der vorhandenen Ersparnisse, und auf dem Gütermarkt wird das Angebot, das bei optimaler Auslastung der Produktionsfaktoren möglich wäre, nicht voll nachgefragt. Ex post erfolgt eine Anpassung auf Seiten der Anbieter durch ungeplante Lagerinvestitionen. Gleichzeitig verringern sich die erwarteten Unternehmungsgewinne um eben den Betrag der deflatorischen Lücke $S-I = Y-(C+I)$, die damit je nach Größenordnung ein Rentabilitätsproblem auslösen kann.
Die fehlende Nachfrage betrifft grundsätzlich sowohl den Konsum als auch die Investitionen. Eine sehr ausgeprägte Nachfrageflaute auch noch beim Nullzins wird aber wahrscheinlich auf einen Einbruch der Investitionsnachfrage zurückgehen, Dann wird in der entsprechenden Konjunkturphase auch die Wachstumsrate niedrig sein.
Daneben beeinträchtigt fehlende Nachfrage die Beschäftigung der Produktionsfaktoren. Ihr Auslastungsgrad ist entsprechend niedrig. Ein Teil der Anlagen steht still, es gibt Kurzarbeit und Entlassungen. Im Unterschied zur klassischen Arbeitslosigkeit, die durch einen zu hohen Reallohn verursacht wird (vgl. dazu Kapitel 5, Abschnitt 3.2), beruht Arbeitslosigkeit hier auf fehlender Güternachfrage.
Eine solche Beschäftigungskrise wird als Depression bezeichnet. Sie wird im Allgemeinen ergänzt durch Probleme bei der Geldversorgung. Das Überangebot auf dem Gütermarkt geht nämlich einher mit einer Übernachfrage nach Geld. Da der Finanzmarkt im Gleichgewicht ist

bei $I-S = M-L$, ist bei einer deflatorischen Lücke $S-I>0$ auch $L-M>0$. Diese Differenz beschreibt einen ungeplanten Liquiditätsmangel, verursacht durch das Überangebot auf dem Gütermarkt. Die Unternehmungen können die von ihnen gewünschte Liquidität nicht realisieren, weil ein Teil ihrer möglichen Produktion nicht absetzbar ist. Während sich das Ungleichgewicht auf der Güterseite in ungeplanten Lagerbeständen oder überhaupt unverkäuflichen Produkten niederschlägt, fehlen auf der Geldseite die geplanten Einnahmen. Wegen fehlender Absatzmöglichkeiten bleibt der realisierte Kassenbestand um den Betrag der deflatorischen Lücke hinter der erwünschten Höhe zurück. Bei einer höheren deflatorischen Lücke könnte sich sogar Zahlungsunfähigkeit ergeben. Damit kommt zum Rentabilitätsproblem ein Liquiditätsproblem hinzu.
Beide Probleme können eine Kreditkrise auslösen, weil sie dazu tendieren, den Kreditmarkt zu destabilisieren. Die fehlende Liquidität, $L>M$, wird zu einer höheren Geldnachfrage führen. Das ist gleichbedeutend mit einer erhöhten Liquiditätspräferenz bzw. einer sinkenden Umlaufsgeschwindigkeit des Geldes. Bei gegebenem Geldangebot wird der Wunsch nach mehr Liquidität aber ständig frustriert, weil im Kreislauf das erwünschte zusätzliche Geld nicht vorhanden ist. Der Markt würde auf steigende Nachfrage vielmehr mit höheren Zinsen reagieren und damit sowohl das Rentabilitäts- als auch das Liquiditätsproblem vergrößern.

2. Die Krise verschärft sich, wenn die Depression von einer Deflation begleitet wird, was der Begriff deflatorische Lücke ja schon nahelegt. Bei einem Überangebot auf dem Gütermarkt werden Anbieter im Wettbewerb um eine unzureichende Nachfrage ihre Preise unter ein erwartetes Konkurrenzpreisniveau P^E senken. Das Preisniveau P, das sich ergibt, liegt dann unter dem erwartete Niveau, $P<P^E$, d.h. es ist überschätzt worden. Die Folge ist, dass die Erwartungen nach unten korrigiert werden. P^E sinkt, und damit bei der angegebenen Konkurrenzpreisbildung auch das tatsächliche Preisniveau. Es kommt zu einer Deflation mit der erwarteten Rate $p^E = (P^E-P_{-1})/P_{-1}$ und der tatsächlichen Deflationsrate $p = (P-P_{-1})/P_{-1}$. Wegen $P<P^E$ ist auch $p<p^E$, d.h. das Preisniveau fällt stärker als erwartet. Der Realwert M/P des Geldes nimmt laufend zu, solange die deflatorische Lücke bestehen bleibt. Da M bei einer erwarteten Deflationsrate p^E mit dem Geldzins $r+p^E$ und mit dem Negativwert der Deflationsrate p zunimmt, steigt sein Realwert mit der Rate $r–(p-p^E) > r$. Geldhaltung wäre damit lohnender als eine Realinvestition. Die Liquiditätspräferenz würde steigen, damit auch der Realzins, mit der unerwünschten Folge, dass die deflatorische Lücke, also die Ursache des Deflationsprozesses, noch zunimmt.

Ein solcher Vorrang der Geldhaltung würde die ohnehin vorliegenden Ungleichgewichte verstärken und das Wachstum bedrohen. Dazu kann auch noch ein weiterer Effekt beitragen. Ebenso wie den Realwert von Geld- und Geldanlagen erhöht eine Deflation auch den Realwert von Verbindlichkeiten. Als relevante Nettoschuldner können dabei vor allem öffentliche Haushalte und Unternehmungen in eine Schuldenkrise geraten.

3. Insgesamt zeigt sich, dass eine größere resistente deflatorische Lücke eine bedrohliche ökonomische Krise auslösen kann: Eine Depression mit geschwächtem Wachsstum, mit Unterauslastung der Kapazitäten und Arbeitslosigkeit, mit Rentabilitätsproblemen, Liquiditätsengpässen und Überschuldung. Eine solche Krise könnte auf die Dauer sogar die Produktionsmöglichkeiten der Wirtschaft beeinträchtigen. Bei Langzeitarbeitslosigkeit sinkt die Produktivität der Betroffenen, und bei dauerhafter Unterauslastung müssen unbenutzte Kapazitäten schließlich abgeschrieben werden, so dass eine tendenzielle De-Industrialisierung droht.
Es ist fraglich, ob und wann sich eine solche Krise von selbst abschwächen und zum Stillstand kommen würde, bevor ihre Verluste zu hoch wären. In der Tat stützt sich eine klassische Begründung für eine Nachfragebelebung durch eine Deflation auf einen steigenden Wert des Geldvermögens. Dieser Realkassen- oder Pigoueffekt wäre aber selbst bei einer ausreichenden Deflation zweifelhaft. Erstens wird in Erwartung fallender Preise Nachfrage eher auf später verschoben, was die jeweilige deflatorische Lücke noch verstärkt. Zweitens wird bei dieser Sichtweise vernachlässigt, dass jedem Geldvermögen an irgendeiner Stelle des wirtschaftlichen Kreislaufs eine entsprechende Verschuldung gegenüber steht, wenn dieses Vermögen wie üblich über Kredite in den Kreislauf gekommen ist. Dann entspricht ein höherer Realwert des Geldvermögens einem höheren Realwert der korrespondierenden Verbindlichkeit, so dass der Nettoeffekt auf die Nachfrage zumindest unklar ist[13].
Wenn eine automatische Auflösung der Krise über Marktkräfte versagt, ist Stabilitätspolitikangesagt. Wenn kein positiver natürlicher Zinssatz existiert, also wenn insbesondere schon beim Nullzins eine deflatorische Lücke vorliegt, kann eine Geldpolitik, die durch einen "zero lower bound" auf positive Zinssätze beschränkt ist, die erforderliche Nachfrage nicht schaffen. Stabilisierung bleibt damit Aufgabe der Fiskalpolitik. Im Sinne einer Keynesianischen Beschäftigungspolitik ist dafür ein entsprechendes Budgetdefizit erforderlich. Dieses liegt vor, wenn die Staatsausgaben für Konsum und Investition C_S+I_S höher sind als die Steuereinnahmen T, also bei $C_S+I_S>T$. Mit der staatlichen Ersparnis

[13] Dieses Argument findet sich schon bei Fisher (1933).

$S_S = T - C_S$ ist das Budgetdefizit $I_S - S_S$. Es kann die durch private Ersparnisse S_P und Investitionen I_P entstandene deflatorische Lücke beseitigen, wenn es diese gerade kompensiert

$$\text{Budgetdefizit} = I_S - S_S = S_P - I_P,$$

weil damit das makroökonomische Gleichgewicht $S = I$ erreicht wird.

4.3 Wachstum bei erschöpfbaren Ressourcen

1. Kapitalakkumulation und erschöpfbare Ressourcen

1. Notwendige Bedingung für wirtschaftliches Wachstum ist die Akkumulation des Kapitals. Sie schafft beständig neue Produktionsmöglichkeiten, und sie kann sogar mit arbeitssparenden Technologien die Produktionsschranken überwinden, die aufgrund der natürlichen Knappheit des Produktionsfaktors Arbeit zu erwarten wären. Aber Arbeit ist nicht die einzige natürliche Ressource, von der die Produktionsmöglichkeiten abhängen. Nicht weniger bedeutsam sind natürliche Ressourcen, wie Natur und Umwelt, die nur in endlicher Menge verfügbar und damit erschöpfbar sind. Das spielt selbst dann eine Rolle, wenn sie für die Produktion selbst verzichtbar wären, aber als Folge davon verbraucht werden und so als negative externe Effekte des wirtschaftlichen Wachstums volkswirtschaftliche Verluste verursachen[14].
Dass sie das Wachstum selbst zum Erliegen bringen können, ist eine Erkenntnis, die schon die klassischen Ökonomen am Beginn der ersten industriellen Revolution und damit auch am Beginn der marktwirtschaftlichen Entwicklung bewegt hat. "Gegen welchen letzten Punkt tendiert die Gesellschaft durch ihren industriellen Fortschritt?" fragt z.B. J. St. Mill (1965, erste Aufl. 1848) an einer Stelle seiner "Principles of Political Economy", die man mit Recht als Zusammenfassung der klassischen Ökonomie bezeichnen kann, und er antwortet (S. 752): "Es muss immer mehr oder weniger klar von den Politischen Ökonomen gesehen worden sein, dass die Zunahme des Reichtums nicht schrankenlos ist; dass vielmehr am Ende dessen, was sie den progressiven Zustand nennen, der stationäre Zustand liegt; dass jede Zunahme des Reichtums diesen lediglich aufschiebt, und dass jeder Schritt vorwärts eine Annäherung an ihn bedeutet. Wir sind nun zu der Erkenntnis geführt worden, dass dieses letzte Ziel zu allen

[14] Wie kontrovers der Zusammenhang von Ressourcenverbrauch und Wachstum auch in der Wirtschaftswissenschaft gesehen wird, zeigt ein Vergleich von Paqué (2010) und Jackson (2009).

Zeiten nahe genug ist um voll im Blickfeld zu liegen; dass wir uns immer an seinem Rand bewegen…"

Mit diesen Sätzen ist die Prognose der langfristigen wirtschaftlichen Entwicklung durch die englischen Klassiker zutreffend charakterisiert. Schon A. Smith (1960, 1. Aufl. 1776) glaubt nicht daran, dass durch wirtschaftliches Wachstum eine schrankenlose Entwicklung des "Reichtums der Nationen" möglich wäre. Er spricht vielmehr von einem vollendeten Zustand des Reichtums ("full complement of riches"), der durch die natürlichen Bedingungen der Produktion bestimmt sei (S. 72 ff.). Die erste geschlossene Theorie einer solchen Stagnation stammt von Ricardo (1960, 1. Aufl. 1817). Sie besagt in aller Kürze, dass bei steigender Produktion die Arbeits- und Kapitalproduktivität wegen abnehmender Erträge des Bodens fällt. Dadurch verlangsamt sich das wirtschaftliche Wachstum, bis es in einem stationären Zustand völlig zum Erliegen kommt.

Es ist ganz interessant, dass die klassischen Ökonomen ein solches Ende wirtschaftlichen Wachstums ganz unterschiedlich beurteilen. Während die Politischen Ökonomen vor J.St. Mill einen stationären Zustand ohne wirtschaftliches Wachstum für bedenklich halten, weil Arbeits- und Kapitaleinkommen stagnieren oder fallen, sieht er selbst einem Ende des Wachstums mit einer gewissen Hoffnung entgegen, weil es für die menschliche Natur günstig sei, wenn sich nicht alle ständig auch auf Kosten anderer um mehr Reichtum bemühen würden (S. 752ff.)

Nach fast zwei Jahrhunderten wirtschaftlichen Wachstums kann man wenigstens in den hoch entwickelten Marktwirtschaften dieser Bewertung durchaus etwas abgewinnen. Im Abschnitt 3.3 von Kapitel 6 finden sich dazu Ausführungen über die Bedrohungen eines marktfreien Lebensbereichs durch ungezügeltes wirtschaftliches Wachstum. Man muss auch die Befürchtungen von Mills Vorgängern nicht mehr teilen, dass eine Wirtschaft ohne Wachstum "melancholy" und "dull" sei (Smith 1960, S.72, 84 ff.). Bei ausreichendem Wohlstand könnte sich eine Marktwirtschaft prinzipiell auch ohne Wachstum in einem allgemeinen Gleichgewicht befinden. Die anfallenden Ersparnisse könnten z.B. statt zur Erweiterung der Produktionskapazität in öffentliche Güter investiert werden. Insofern könnte man einigermaßen gelassen mit der Erkenntnis umgehen, dass wirtschaftliches Wachstum wegen erschöpfbarer natürlicher Ressourcen nicht dauerhaft möglich sein wird. Die Gefahr besteht vielmehr darin, dass es auch keinen stationären Zustand mehr geben könnte, weil der Bestand dieser Ressourcen durch übermäßigen Verbrauch so abnimmt, dass zukünftige Produktions- und Lebensmöglichkeiten überhaupt aufs Spiel gesetzt werden. Die folgenden Ausführungen legen diese Problematik genauer dar.

2. Ausgangspunkt ist die Feststellung, dass für das Sozialprodukt der Verbrauch einer beschränkt vorhandenen natürlichen Ressource erforderlich ist. Es ist trivial, dass eine nachhaltige Entwicklung ausgeschlossen wäre, wenn es sich um eine erschöpfbare Ressource handelte, die unverzichtbar und weder substituierbar noch regenerierbar wäre. Weitere Überlegungen sind also nur sinnvoll, wenn man davon ausgehen kann, dass sich ein allerdings begrenzter Verbrauch durch Substitution, natürliche Regeneration oder Recycling kompensieren lässt, während bei einem höheren Verbrauch der Bestand der Ressource abnimmt. Bezeichnet man den Bestand mit B und den Verbrauch mit V, dann kann man die Veränderung des Bestandes z.B. durch die Gleichung $\Delta B=\rho B-\delta V$ ausdrücken, in der ρ eine natürliche Regenerationsrate bezeichnet, und $1-\delta$ den Anteil des laufenden Verbrauchs, der durch Recycling gewonnen werden kann. Eine nachhaltige Entwicklung ist nur möglich, wenn ein bestimmter Bestand gesichert werden kann. Dafür ist erforderlich, dass der laufende Verbrauch nicht über $V^*=rB$ liegt, mit $r:=\rho/\delta$.
Der jeweilige Verbrauch bestimmt zusammen mit dem Einsatz von Kapital und Arbeit die Höhe des Sozialprodukts Y. Setzt man den Arbeitseinsatz als konstant voraus, so kann man sich auf den Ressourcenverbrauch V und den Kapitaleinsatz K konzentrieren. Im Folgenden wird die Abhängigkeit des Sozialprodukts von den beiden Faktoren zunächst durch die gesamtwirtschaftliche Produktionsfunktion $Y=f(V/K)K$ ausgedrückt, in der $f(V/K)$ die Produktivität des Kapitals angibt, die (im relevanten Bereich) mit dem Einsatz der Ressource pro Kapitaleinheit mit abnehmender Rate steigt ($f'>0$, $f''<0$).
Dem Ertrag, der durch den Ressourceneinsatz ermöglicht wird, stehen reale Kosten für Gewinnung, Wiedergewinnung oder Substitution der Ressource gegenüber. Sie können durch eine Kostenfunktion mV beschrieben werden, in der m die Grenzkosten des Verbrauchs angibt. Es ist plausibel anzunehmen, dass diese steigen, wenn der Bestand der Ressource abnimmt, weil dann die Gewinnung kostspieliger wird. Dann ist $m=m(B)$ mit $m'(B)<0$. Die Differenz zwischen dem Sozialprodukt und diesen Kosten ist der Überschuss $S:=Y-mV=Kf(V/K)-m(B)V$, der für Arbeits-, Kapital- und etwaige Gewinneinkommen zur Verfügung steht. Bei freier Verfügbarkeit der Ressource wird er maximiert bei einem Verbrauch V, der sich aus $f'(V/K)=m(B)$ ergibt.
Diese Bedingung macht die Problematik einer nachhaltigen Entwicklung deutlich. Bei gegebenem Ressourcenbestand nimmt die Nachfrage nach der Ressource mit wachsendem Kapitalstock, also bei wirtschaftlichem Wachstum zu, weil ihre Grenzproduktivität steigt. Das gilt auch, wenn im Ausgangspunkt die Bedingung $V=rB$ erfüllt ist, bei der sich der Bestand

nicht ändert. Durch die Kapitalakkumulation fällt er, weil der Verbrauch auf $V>rB$ steigt. Um dies zu verhindern, müsste der Verbrauch ständig unter der kritischen Bedingung liegen, also $V<rB$ sein. Aber eine damit verbundene grenzenlose Zunahme des Bestandes ist nicht vorstellbar. Sobald sie zum Erliegen kommt (wenn r entsprechend sinkt), gerät die Entwicklung wieder in den Bereich $V>rB$, in dem er fällt. Auf diese Weise gefährden Kapitalakkumulation und Wachstum eine nachhaltige Entwicklung.

Gegen diese pessimistische Sichtweise kann man einwenden, dass sich knappe Ressourcen nicht nur durch natürliche Regeneration und Recycling ersetzen lassen, sondern auch durch technischen Fortschritt, der ihre Produktivität erhöht. Dies kann man durch einen Technologiefaktor T ausdrücken, der in der Produktionsfunktion $f(TV/K)K$ die Effizienz des Ressourceneinsatzes beschreibt. Wenn T laufend zunimmt, kann das gleiche Sozialprodukt bei einem gegebenen Kapitalstock mit einem geringeren Einsatz der Ressource erstellt werden[15]. Wachstum und Ressourcenverbrauch sind damit bis zu einem gewissen Grad entkoppelt[16]. Dies wird besonders deutlich, wenn die entsprechende technische Entwicklung durch den Wachstumsprozess selbst erzeugt wird, also z.B. durch den laufenden Einsatz neuer Kapitalgüter, die mit weniger natürlichen Ressourcen auskommen. Ein höherer Wert von K zieht einen höheren Wert von T nach sich, der die Abnahme von TV/K bremst. Diese wird völlig vermieden, wenn die Produktivität der Ressource mit der gleichen Rate steigt wie der Kapitalstock, weil dann T/K konstant bleibt.

Aber selbst bei einer solch völligen Entkopplung kann eine nachhaltige Entwicklung an Kapitalakkumulation und Wachstum scheitern. Setzt man der Einfachheit halber $T=K$, so dass sich die Produktionsfunktion als $f(V)K$ schreiben lässt, dann ist der Überschuss $S=f(V)K-mV$, und als Optimalitätsbedingung des Marktes ergibt sich $f'(V)K=m$. Auch hier führt Kapitalakkumulation zu einer erhöhten Nachfrage der Ressource, so dass auch hier die Bedingung $V\leq rB$ früher oder später verletzt wird und der Ressourcenbestand fällt. Eine wirksame Entkopplung von Wachstum und Verbrauch würde also auch bei laufender Effizienzsteigerung natürlicher Ressourcen im Interesse einer nachhaltigen Entwicklung verlangen, dass ein bestimmter Bestand gegen den Druck von Akkumulation und Wachstum erhalten bleiben muss. Wirtschaftliches Wachstum wäre auch mit der damit verbundenen Beschränkung des Verbrauchs vereinbar, weil der technische Fortschritt auch bei einem

[15] Der im Folgenden geschilderte Wachstumsprozess erfordert, dass auch die Effizienz des Arbeitseinsatzes auf diese Weise steigt.

[16] Empirische Untersuchungen zeigen, dass bisher von einer solchen Entkopplung nur teilweise die Rede sein kann. Vgl. dazu z.B. das Kapitel "The Myth of Decoupling" in Jackson (2009, chapter 5).

konstanten $V=V^*$ abnehmende Grenzerträge des Kapitals kompensieren und einen positiven Überschuss $S=f(V^*)K-mV^*$ ermöglichen würde

2. Das Problem einer nachhaltigen Entwicklung

Ein detaillierter Verlauf einer möglichen Entwicklung wird in Figur 4A.3 skizziert[17]. Aus der Bewegungsgleichung $\Delta B=\rho B-\delta V$ ergibt sich als Wachstumsrate des Ressourcenbestandes

$$b:=\Delta B/B=\rho-\delta V/B.$$

In der Figur liegen alle Werte von V und B, bei denen sich der Bestand nicht ändert, also $V=rB$ ist, auf der Geraden, die mit $b=0$ gekennzeichnet ist. Unterhalb dieser Geraden würde der Bestand zu-, oberhalb abnehmen.
Bei der Produktionsfunktion $Y=f(V)K$ ergibt sich die Nachfrage nach der Ressource aus der Bedingung $f'(V)K=m(B)$. Ihre Eigenschaften können mit den (negativen) Elastizitäten der Grenzproduktivität $\eta:=(V/K)f''/f'$ und der Grenzkosten $\varepsilon:=Bm'/m$ beschrieben werden, die hier als konstant vorausgesetzt werden. Für die Veränderung des Verbrauchs, die auf Kapitalakkumulation beruht, ergibt sich:

$$v:=\Delta V/V=(k-\varepsilon b)/(-\eta).$$

Dabei ist $k:=\Delta K/K>0$ die Wachstumsrate des Kapitalstocks. Bei einem gegebenen Bestand B ist v auf der Kurve $b=0$ positiv, der Verbrauch V steigt, weil bei einem höheren Kapitalstock und gegebenen Grenzkosten $m(B)$ die Nachfrage nach Ressourcen rentabler wird. Dadurch gerät die Entwicklung in den kritischen Bereich, in dem der Bestand fällt, eine nachhaltige Entwicklung also gefährdet ist. Weiteren Aufschluss über die Entwicklung von V und B erhält man, wenn man die Kombinationen von Verbrauch und Bestand betrachtet, bei denen der Verbrauch konstant bleibt, also $v=0$ ist. In diesem Fall wäre $b=k/\varepsilon$, d.h. der Bestand sinkt mit steigendem Kapitalstock. Mit der Gleichung für b ergibt sich

$$V=(r-k/\delta\varepsilon)B.$$

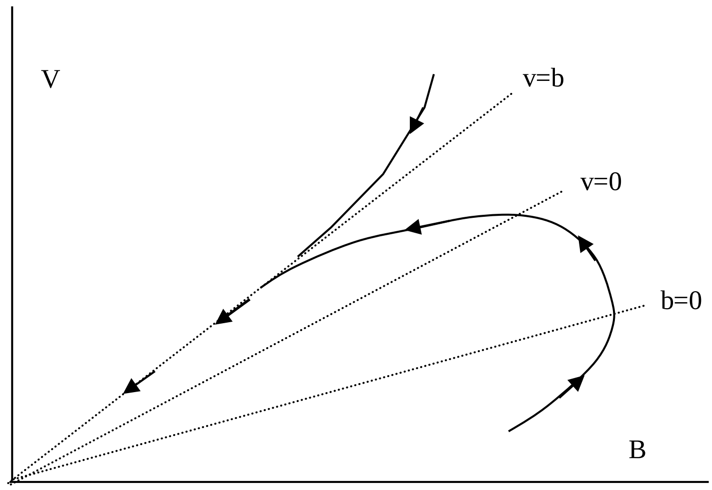
In Figur 4.1 liegen alle Kombinationen von V und B, für die dies zutrifft, auf der Geraden, die mit $v=0$ gekennzeichnet ist. Wegen $\varepsilon<0$ liegt sie über der Geraden $V=rB$, auf der $b=0$ ist. Unterhalb der Geraden $v=0$ nimmt der Verbrauch zu, oberhalb nimmt er ab. Er fällt also erst in einem Bereich, in dem der Bestand auch schon sinkt.
Für ein Gesamtbild der Entwicklung ist es sinnvoll, alle Kombinationen von Verbrauch und Bestand zu betrachten, bei denen das Verhältnis V/B konstant bleibt, weil sich beide Größen

[17] Bei der Figur ist zu beachten, dass Verbrauch V und Bestand B der Übersichtlichkeit halber in unterschiedlichem Maßstab abgetragen sind.

mit gleicher Rate ändern. Bei diesen Kombinationen ist $v=b=k/(\varepsilon-\eta)$. Mit der Gleichung für b ergibt sich daraus

$$V=[r-k/\delta(\varepsilon-\eta)]B.$$

Der Verlauf der entsprechenden Kurve hängt davon ab, ob $\varepsilon-\eta$ positiv oder negativ ist. In der Figur wird der Fall $\varepsilon-\eta<0$ unterstellt, für den sich eine besonders plausible Entwicklung zeigt. Die Gerade, auf der $v=b$ ist, liegt dann in der Figur über der Geraden für $v=0$. Oberhalb von $v=b$ sinkt V/B, also der Anteil des Verbrauchs am Bestand, unterhalb (also



FIGUR 4.1

auch unterhalb von $b=0$) steigt er[18]. Das bedeutet, dass V und B von oben oder von unten auf die Gerade für $v=b$ zulaufen, auf der sie dann in einem festen Verhältnis abnehmen[19]. Die Kurven für $b=0$, $v=0$ und $v=b$ grenzen Bereiche im V-B-Diagramm ab, in denen sich Zeitpfade für Bestand und Verbrauch der Ressource darstellen lassen. In der Figur sind zwei typische Verläufe skizziert, einer, der oberhalb, und ein anderer, der unterhalb der Geraden $v=b$ beginnt. Beide bewegen sich auf diese Gerade zu, auf der Verbrauch und Bestand mit gleicher Rate fallen. Treibende Kraft dieser problematischen Entwicklung ist die Akkumulation des Kapitals, also der Wachstumsprozess. Ohne dieses Bewegkraft wäre $V=rB$

[18] Man erkennt dies, wenn man in v-b die obigen Ausdrücke für v bzw. b einsetzt. Dann zeigt sich, dass v-b mit steigenden Werten V/B sinkt.

[19] Bei $\varepsilon-\eta>0$ verläuft die Gerade für $v=b$ unterhalb der Geraden für $b=0$. Auf ihr wäre also theoretisch ein gleichzeitiges übereinstimmendes Wachstum von V und B denkbar. Aber erstens sind Lösungen auf dieser Geraden instabil, weil V/B bei jeder Abweichung nach oben steigt und nach unten fällt, und zweitens ist, wie oben schon betont wurde, ein unbegrenztes Wachstum des Ressourcenbestandes nicht vorstellbar. Infolgedessen gibt es auch in diesem Fall bei unbeschränktem Verbrauch keine nachhaltige Entwicklung.

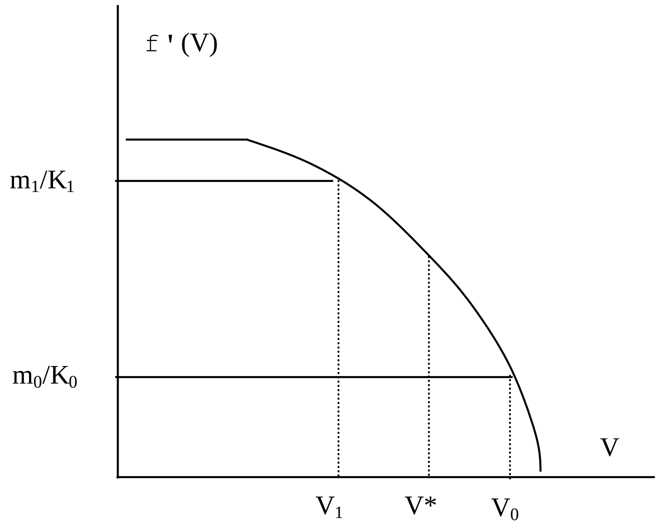
mit $v=b=0$. Ein konstanter Verbrauch würde aus Wiedergewinnung stammen, ohne den Bestand zu verringern, so dass eine nachhaltige Entwicklung möglich wäre. Aber bei jedem gegebenen Bestand führt das Wachstum des Kapitalstocks bei Gewinnorientierung zu einem höheren Verbrauch der Ressource und damit zu einer Abnahme ihres Bestandes. Als Folge davon nimmt zwar auch der Verbrauch laufend ab, weil die Gewinnung der Ressource immer schwieriger und damit auch immer kostspieliger wird, aber er bleibt dabei immer über dem kritischen Niveau, das Nachhaltigkeit erlauben würde. Zugleich können steigende Kosten der Ressourcenbeschaffung einen wachsenden Teil des Sozialprodukts beanspruchen. Dann kann trotz Wachstum des Kapitalstocks der Überschuss $S=f(V)K-m(B)V$ fallen, so dass immer weniger für die Finanzierung von Arbeit und Kapital zur Verfügung steht, die ökonomische Lage kommender Generationen sich also zunehmend verschlechtert[20].

Die Darstellung weist auf Gefahren hin, die einer nachhaltigen Entwicklung entgegenstehen, wenn man den Verbrauch endlicher Ressourcen allein dem Markt überlässt. Wie sich zeigt, ist damit selbst dann zu rechnen, wenn der technische Fortschritt die Effizienz des Ressourceneinsatzes ständig erhöht. Um sie ohne Ressourcenbeschränkung zu vermeiden, wären Technologien erforderlich, die einen Verzicht auf den Einsatz endlicher Ressourcen oder eine besonders kostengünstige Reproduktion ermöglichen. Solange solche Technologien nicht in Sicht sind, erscheint die Wahrung eines kritischen Bestandes als sinnvolle Versicherung gegen die Risiken der Akkumulation bei einer reinen Marktlösung.

3. Negative externe Effekte des Wachstums

Man kann die geschilderte Problematik auch als Fall von Marktversagen darstellen. Bei einer Marktlösung wird der Verbrauch durch die Bedingung $f'(V)=m(B)/K$ bestimmt, die den Überschuss maximiert. In Figur 4.2 wird diese Bedingung mit einem Marktdiagramm illustriert, das den Überschuss S in der bekannten Rente eines Marktes veranschaulicht.

[20] Aus $S=f(V)K-m(B)V$ und $f'(V)=m(B)$ folgt $\partial S/\partial K=f[(1-\alpha)\varepsilon-\eta]/(\varepsilon-\eta)$, mit $\alpha:=Vf'/f$, und η und ε in der im Text angegebenen Bedeutung. Bei einer "klassischen" (S-förmigen) Produktionsfunktion nimmt die Elastizität α mit fallendem V zu und erreicht im Maximum der Funktion $f(V)/V$ den Wert $\alpha=1$. Der Ausdruck $\partial S/\partial K$ geht damit gegen den Wert $-\eta f/(\varepsilon-\eta)$, der für $\varepsilon-\eta<0$ negativ ist.



FIGUR 4.2

Bei den Ausgangsbeständen B_0 und K_0 betragen die Grenzkosten pro Kapitaleinsatz m_0/K_0. Die Marktlösung führt dann zu einem Verbrauch in Höhe von V_0. Dabei wird eine Marktrente erzielt, die durch die Fläche unter der Kurve $f'(V)$ über der Geraden m_0/K_0 illustriert werden kann. Wie oben gezeigt wurde, übertrifft der Verbrauch V_0 aber einen kritischen Wert V^*, bei dem eine nachhaltige Entwicklung möglich wäre, weil der Bestand B_0 durch natürliche Regeneration und Wiedergewinnung erhalten bliebe. Beim Verbrauch V^* würde allerdings Rente in Höhe der Fläche zwischen V_0 und V^* unter der Kurve $f'(V)$ und über m_0/K_0 verloren gehen. Weil auf dem Markt auch diese Rente realisiert wird, sinkt der Bestand der Ressource, ist also in der folgenden Periode niedriger als B_0. Dadurch steigen die Grenzkosten m des Verbrauchs, und zwar nicht nur absolut, sondern wie die Analyse gezeigt hat, auch pro Kapitaleinheit, d.h. es steigt auch m/K. Dieser externe Effekt hat zur Folge, dass der marktbestimmte Verbrauch sinkt, z.B. bei m_1/K_1 auf den Wert V_1. Die entsprechende Rente fällt bei diesem Wert auf die Fläche unterhalb von $f'(V)$ über m_1/K_1. Die Figur macht deutlich, dass damit ein erheblicher Verlust an Rente verbunden sein kann, der die zusätzliche Marktrente des Ausgangspunktes zwischen V_0 und V^* weit übertrifft[21].

Um diesen negativen externen Effekt zu verhindern, der durch einen Abbau des Ressourcenbestandes entsteht, müsste dieser durch eine öffentliche Regulierung beschränkt werden. Man muss dafür zwar gegenwärtige Renten aufgeben, gewinnt dadurch aber zukünftige Renten, die außerdem mit Kapitalwachstum steigen, weil bei festem

[21] Diese Differenz wird in ökonomischen Analysen häufig heruntergespielt, indem man zukünftige Renten stark abdiskontiert oder die Wahrscheinlichkeit von größeren Verlusten als gering einschätzt.

Ressourcenbestand die Grenzkosten m/K pro Kapitaleinheit fallen, so dass die Fläche bei V* unter `f'` und über m/K immer größer wird.

Literaturangaben zu Kapitel 4

Makroökonomische Probleme und Krisen, wie Inflation und Depression, werden in der modernen Makroökonomie seit langem kontrovers diskutiert, wobei sich vor allem neoklassische und neo-keynesianische Ansätze gegenüberstehen (vgl. dazu den kritischen Überblick bei Flemmig, 1995). Auf Seiten der Neoklassik dominieren Wachstumsmodelle vom Typ DSGE (dynamic stochastic general equilibrium), die im Anschluss an die "theory of real business cycles" entwickelt worden sind. In diesen Modellen optimiert ein repräsentativer Haushalt den Erwartungswert einer intertemporalen Nutzensumme durch Wahl von Arbeit und Freizeit so, dass die Grenzrate der Substitution zwischen Konsum und Freizeit gleich dem Reallohn und die intertemporale Grenzrate der Substitution von Gegenwarts- und Zukunftskonsum gleich dem Zinssatz ist. Lohnsatz und Zinssatz entsprechen der Grenzproduktivität der Arbeit bzw. des Kapitals, die sich aus einer makroökonomischen Produktionsfunktion ergeben. Abgesehen von den wirklichkeitsfremden Rationalitätsannahmen bieten solche Modelle eine bewährte Grundlage zur Erklärung des wirtschaftlichen Wachstums, also der langfristigen durchschnittlichen Entwicklung. Sie sind dabei aber, wie ihr Name schon sagt, auf Gleichgewichtszustände fixiert, so dass sie makroökonomische Probleme und Krisen, die auf Ungleichgewichten beruhen, nicht erfassen (vgl. dazu die Einschätzungen und Beurteilungen bei Blanchard, 2016, P. Romer, 2016 und bei Caballero, 2010). Auch Versuche, makroökonomische Ungleichgewichte mit rigiden Güterpreisen zu erklären, haben sich nicht wirklich als erfolgreich erwiesen, weil diese Preise im Allgemeinen flexibel auf Ungleichgewichte reagieren[22].

Bessere Erklärungen liefern hier neo-keynesianische Makromodelle, die vor allem nach der "great recession" zu Beginn des Jahrhunderts wieder an Bedeutung gewonnen haben (vgl. dazu z.B. Galí, 2008, Akerlof und Shiller, 2009, Skidelsky, 2010 und Taylor, 2010). Im Zentrum steht das ISLM-Modell, mit dem Hicks (1937) die Allgemeine Theorie der Beschäftigung von Keynes zu formalisieren versucht hat, ergänzt durch eine Phillipskurve

[22] In den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts hat man versucht, makroökonomische Ungleichgewichte mit starren Preisen zu erklären, bei denen die Angebots- oder Nachfrageseite rationiert wird. Diese Versuche haben sich aber als Sackgasse erwiesen, vgl. dazu Flemmig (1995, S. 24) und Vogt (1979).

(benannt nach Phillips, 1958), die einen Zusammenhang zwischen Beschäftigung und Preisentwicklung angibt. Mit einem solchen neo-keynesiansichen Makromodell hat z.B. De Grauwe (2012) makroökonomische Schwankungen dargestellt und analysiert.
Da solche Schwankungen auch Abweichungen von einem Wachstumspfad darstellen, integriert das in diesem Kapital vorgeschlagene Modell ein neo-keynesianisches ISLM-Modell in ein einfaches neoklassisches Wachstumsmodell. Es stellt damit auch einen konsistenten Zusammenhang zwischen der Kapital- und Zinsbildung in den beiden Modelltypen her, die bei einer Erklärung makroökonomischer Krisen eine zentrale Rolle spielt. Bei der Zinserklärung wird außerdem auf die Theorie der ausleihbaren Fonds (loanable funds) zurückgegriffen, die in den dreißiger Jahren des vorigen Jahrhunderts vor allem von schwedischen Ökonomen entwickelt worden ist (vgl. dazu z.B. Haberler, 1948, Kapitel 8, insbesondere S. 180). Zu den Kreditkrisen, die dabei erklärt werden, empfiehlt sich die Lektüre von Minsky (2011).

Literaturangaben im Einzelnen:

Akerlof, G.A., Shiller, R.J., Animal Spirits. How Human Psychology Drives the Economy and Why it Matters for global capitalism. Princeton University Press, 2009 (deutsch: Animal Spirits. Wie Wirtschaft wirklich funktioniert. Frankfurt/New York, Campus 2009.

Bernanke, B. S., A Century of US Central Banking: Goals, Frameworks, Accountability. Journal of Economic Perspectives, Fall 2013, 3-16.

Blanchard, O., Do DSGE Models Have a Future? Petersen Institute for International Economics, August 2016

Caballero, R.J., Macroeconomics after the Crisis: Time to Deal with the Pretense-of-Knowledge Syndrome. Journal of Economic Perspectives, Fall 2010, 85-102.

De Grauwe, P., Lectures on Behavioral Macroeconomics, Princeton University Press, 2012.

Eichengreen, B., Hall of Mirrors: The Great Depression, the Great Recession, and the Uses and Misuses of History, Oxford University Press 2015.

Fisher, I., The Debt-Deflation Theory of Great Depressions, Econometrica 1933, 337-357.

Flemmig, J., Moderne Makroökonomik: Eine kritische Bestandsaufnahme, in ders., Moderne Makroökonomik – eine kritische Bestandsaufnahme, Marburg 1995, S. 11-90.

Flemmig, J., Rezession und Kreditkrise. Ein Plädoyer für die Einsichten der "alten Weisen". WiSt, Wirtschaftswissenschaftliches Studium, Heft 5, 47. Jahrgang, Mai 2018, 24–31.

Francis, J.L. Wealth and the Capitalist Spirit,
Journal of Macroeconomics, Sept. 2009, 394-408.

Frankel, M., The Production Function in Allocation and Growth: A Synthesis, American Economic Review 52, 1962, 995-1022.

Frydman, R., Goldberg, M.D., Jenseits rationaler Märkte. Die neue Marktwirtschaft nach Keynes und Hayek. Wiley-VCH, Weinheim 2012.

Galí, J., Monetary Policy, Inflation and the Business Cycle, Princeton University Press 2008.

Garon, S., Beyond Our Means. Why America Spends While the World Saves, Princeton 2011.

Haberler, G., Prosperität und Depression. Eine theoretische Untersuchung der Konjunkturbewegungen, 3. Auflage, Bern, Francke 1948.

Hicks, J.R., Mr. Keynes and the 'Classics': A Suggested Interpretation, Econometrica 1937, 147-159.

Jackson, T. Prosperity without Growth. Economics for a Finite Planet, Earthscan 2009 (deutsch: Wohlstand ohne Wachstum. Leben und Wirtschaften in einer endlichen Welt, Oekom 2011).

Jaimovich, N., Rebelo, S., Can News about the Future Drive the Business Cycle? American Economic Review, Sept. 2009, 1097-1118.

Kaldor, N., A Model of Economic Growth, Economic Journal 57, 1957, 591-624.

Keynes, J.M., The General Theory of Employment, Interest and Money, London 1936.

Konrad, K.A., Zschäpitz, H., Schulden ohne Sühne? Warum der Absturz der Staatsfinanzen uns alle trifft, München 2010.

Lorenzini, G., A Theory of Demand Shocks, American Economic Review, Dec. 2009, 2050-2084.

Milani, F., Expectation Shocks and Learning as Drivers of the Business Cycle, Economic Journal, May 2011, 379-401.

Mill, J. St., Principles of Political Economy, Collected Works of John Stuart Mill III, Toronto 1965.

Minsky, H.M., Instabilität und Kapitalismus, Zürich 2011.

Ohanian, L.E., The Great Recession in the Shadow oft the Great Depression, Journal of Economic Literature, Dec. 2017, 1583-1601.

Paqué, K.-H., Wachstum! Die Zukunft des globalen Kapitalismus, München, Hanser 2 010.

Phillips, A.W., The Relationsship between Unemployment and the Rate of Money Wages in the United Kingdom, 1861-1957, Economica 1958, 283-299.

Ricardo, D., The Principles of Political Economy and Taxation, London: Everyman's Library 1960.

Romer, P., The Trouble With Macroeconomics. Stern School of Business, New York University, Sept. 2016.

Schularick, M., Taylor, A.M., Credit Booms Gone Bust: Monetary Policy, Leverage Cycles, and Financial Crises, 1870-2008, American Economic Review, April 2012, 1029-1061.

Shiller, R.J., Narrative Economics, American Economic Review, April 2017, 967-1005.

Skidelsky, R., Die Rückkehr des Meisters – Keynes für das 21. Jahrhundert. Kunstmann, München, 2010.

Taylor, L., Maynard's Revenge: The Collapse of Free Market Macroeconomics. Harvard University Press, 2010.

Romer, P.M., Increasing Returns and Long Run Growth, Journal of Political Economy 94 (5), 1986, 1002-1037.

Schlicht, E. Directed Technical Change and Capital Deepening: A Reconsideration of Kaldor's Technical Progress Function, Metroeconomica 67(1), 2015, 119-151.

Smith, A., The Wealth of Nations 1, London: Everyman's Library, 1960.

Solow, R.M., A Contribution to the Theory of Economic Growth, Quarterly Journal of Economics, 70 (1), 1956, 65-94.

Vogt, W., Fluktuationen in einer wachsenden Wirtschaft unter klassischen Bedingungen, in: Bombach, G. (Hrsg.), Wachstum, Einkommensverteilung und wirtschaftliches Gleichgewicht, Berlin 1969, 61-72.

Vogt, W., Kapitalakkumulation und technischer Fortschritt, Weltwirtschaftliches Archiv, 100 (2), 1968, 185-196.

Vogt, W., Walras oder Keynes – zur (französischen) Neuinszenierung der neoklassischen Synthese, in: Laski, K., Matzner, E. Nowotny, E., Beiträge zur Diskussion und Kritik der neoklassischen Ökonomie. Festschrift für Kurt W. Rothschild und Josef Steindl, Springer 1979, 65-76.

Vogt, W. (2021), Bazooka! Zur Ökonomie der geplanten Milliardenkredite, in: https://www.uni-regensburg.de/Fakultaeten/WiWi/vogt/Projekte/MILLIARDENKREDITE.pdf