

Ist die Kreditfinanzierung öffentlicher Investitionen zu rechtfertigen?

KERSTEN KELLERMANN*

1. EINLEITUNG

Die EUROPÄISCHE KOMMISSION (1999, S. 12) spricht in ihrem Jahreswirtschaftsbericht 1999 an die Mitgliedsländer der Europäischen Union die Empfehlung aus, den „stetigen Rückgang des Anteils öffentlicher Investitionen am BIP“ zu stoppen oder gar umzukehren, ohne jedoch den anhaltenden Konsolidierungsprozess zu gefährden. Unter Wahrung der Haushaltsdisziplin sollten sich die Mitgliedsländer und die Gemeinschaft aktiv um ein angemessenes Niveau der öffentlichen Investitionen bemühen, um das mittel- und langfristige Wachstumspotential zu erhöhen. Gleichzeitig wertet die EUROPÄISCHE KOMMISSION (1999, S. 92 und S. 146) die Aufstellung und Einhaltung einer sogenannten goldenen Regel im Falle von Spanien und dem Vereinigten Königreich als „solide und tragfähige Grundlage der öffentlichen Finanzen“. Die goldene Budgetregel besagt, dass die Regierung Kredite nur für Investitionen, nicht jedoch zur Finanzierung laufender Ausgaben aufnehmen darf. Eine Vorschrift, die durch den Art. 115 Abs. 1 Satz 2 GG in Deutschland Verfassungsrang hat¹.

Die Europäische Kommission argumentiert gemäss der Auffassung vieler Ökonomen, nach der Einnahmen aus der Nettokreditaufnahme des Staates investiv zu verwenden seien, um negative wachstums- und haushaltspolitische Folgen der Staatsverschuldung abzuschwächen oder zu vermeiden. Es stellt sich vor diesem Hintergrund jedoch die Frage, ob damit, gleichsam im Umkehrschluss, die öffentliche Investitionstätigkeit die langfristige Schuldenaufnahme des Staates rechtfertigen kann. Ist die Schuldenfinanzierung öffentlicher Investitionen unbedenklich, wie es beispielsweise die Forderung von BIEHL (1998) – eine allgemeine Bindung der zulässigen Kreditaufnahme öffentlicher Haushalte in der Europäischen Union an die Höhe der getätigten investiven Ausgaben – nahelegt? Auch die Einschätzung des Sachverständigenrates zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (SVR, 1994, S. 154) vermittelt diesen Eindruck, wenn argumentiert wird, dass „...die an den öffentlichen Investitionsausgaben orientierte Kreditbegrenzung eine wachstumspolitische Begründung...“ für „...eine dauer-

* Dr. Kersten Kellermann, Seminar für Finanzwirtschaft, Universität Fribourg, Avenue de Beau-regard 13, CH-1700 Fribourg.

1. Ähnliche Regelungen finden sich auch in der Gesetzgebung der deutschen Bundesländer (vgl. FUNKE, 1995).

haft akzeptable Kreditfinanzierung öffentlicher Aufgaben“ darstellt². Demgegenüber ist zu klären, ob die Schweiz mit Artikel 126 der Bundesverfassung, der die konjunkturverträgliche Abtragung allfälliger Fehlbeträge in der öffentlichen Bilanz vorschreibt und die Verwendung der Einnahmen aus der Staatsverschuldung unerwähnt lässt, wachstumspolitisch den falschen Kurs eingeschlagen hat.

Die Wachstums- und Wohlfahrtswirkungen kreditfinanzierter öffentlicher Investitionen sind in der Literatur mehrfach untersucht worden. Wohlfahrtstheoretisch wird die Kreditfinanzierung öffentlicher Investitionen zumeist mit dem „pay-as-you-use“-Prinzip begründet. MUSGRAVE (1964), der diesen Begriff geprägt hat, vergleicht das „pay-as-you-use“-Prinzip mit dem der „benefit-taxation“ und vertritt die Auffassung, dass öffentliche Verschuldung das adäquate Mittel sei, um zukunftsorientierte öffentliche Leistungen zu finanzieren³. Die umfassendste Untersuchung zum Thema wurde von ARROW und KURZ (1970) geleistet⁴. Der vorliegende Beitrag schliesst an die zitierten Arbeiten an, stellt jedoch einen direkten Vergleich der Auswirkungen der Steuer- versus Kreditfinanzierung öffentlicher Investitionen auf das Wohlfahrtsniveau einer Ökonomie in den Mittelpunkt. Es werden explizit die Opportunitätskosten kredit- und steuerfinanzierter öffentlicher Investitionen verglichen. Dabei wird gezeigt, dass die Finanzierung öffentlicher Investitionen über Kredite im Vergleich zur Steuerfinanzierung langfristig Wohlfahrtseinbussen mit sich bringen kann⁵. Auch POTERBA (1995) stellt einen entsprechenden Vergleich an. Der von ihm gewählte Modellrahmen verharmlost jedoch durch

2. ANDEL (1998, S. 457) bezieht sich auf die Vertreter des sogenannten „Finanzklassizismus“ – beispielsweise Friedrich List oder Lorenz von Stein – wenn er anführt, dass die Bindung der Kreditaufnahme an die Investitionsausgaben „in der Finanzwissenschaft als auch in der deutschen Verfassungsgeschichte eine weit zurückreichende Tradition“ aufweist. Nach Auffassung der Finanzklassiker rechtfertigt sich die Kreditfinanzierung öffentlicher Ausgaben im Infrastrukturbereich, wenn diese die volkswirtschaftliche Produktivität steigern, sich jedoch nicht regelmässig wiederholen (vgl. NOVOTNY, 1979, S. 3).
3. Die Lasten der Finanzierung öffentlicher Leistungen werden von MUSGRAVE (1964) in entgangenen Einheiten privaten Konsums quantifiziert. Diese Finanzierungslasten sind auf die Mitglieder verschiedener Generationen im Verhältnis der Nutzniessung der öffentlichen Leistungen zu verteilen. Eine entsprechende intertemporale Lastenverteilung soll mit dem Mittel der Staatsverschuldung erreicht werden.
4. Im deutschsprachigen Raum liegen Arbeiten von CARLBERG (1985, 1988), WENZEL (1986, 1990), GRILL (1989), MICHAELIS (1989), FEHR und GOTTFRIED (1993), KITTERER (1994) sowie KELLERMANN und SCHLAG (1998) vor. Sowohl WENZEL als auch FEHR und GOTTFRIED, die im Rahmen ihrer Analyse eine explizite Bewertung des Art. 115 GG vornehmen, kommen zu dem Ergebnis, dass die mit dem Grundgesetz festgelegte Verschuldungsobergrenze zumindest „nicht schädlich“ sei. Für FEHR und GOTTFRIED sollte die öffentliche Neuverschuldung zwar nicht über das Niveau der öffentlichen Investitionen hinaus ausgeweitet werden; als grundgesetzlich festgelegte Obergrenze für die Neuverschuldung ist – nach Auffassung dieser Autoren – das Investitionsniveau jedoch durchaus vertretbar.
5. In Abschnitt 5 wird eine allgemeine Lösung des Problems präsentiert. Die vorliegenden einschlägigen Simulationsanalysen von KITTERER (1994) sowie FEHR und GOTTFRIED (1993) lassen sich als Spezialfälle der vorliegenden Analyse verstehen. Die von FEHR und GOTTFRIED hergeleitete optimale Investitionsregel des Staates, die einen Ausgleich der Grenzproduktivitäten des privaten und öffentlichen Kapitals fordert, lässt sich auf die Annahme einer wohlfahrtsmaximierenden zentralen Planung zurückführen.

die Vernachlässigung der mit Kreditfinanzierung einhergehenden Zinslasten deren negative Wohlfahrtseffekte.

Der vorliegende Beitrag berührt zwei interessante finanzwissenschaftliche Themengebiete: Zum einen geht es um die sogenannte „Öffentliche-Kapital-Hypothese“ (vgl. ASCHAUER, 1989) und die Frage, welche Effizienzbedingungen für das Angebot produktiver Leistungen zu gelten haben. Zum anderen werden intergenerative Wirkungen finanzpolitischer Massnahmen untersucht. Es zeigt sich, dass im Fall von kreditfinanzierten öffentlichen Investitionen Nutzniesser und Lastenträger der selben Generation angehören. Dieser Umstand allein rechtfertigt die öffentliche Verschuldung als Mittel zur Finanzierung öffentlicher Investitionen jedoch nicht.

Argumentiert wird im Modell einer dezentralen Ökonomie, in der der private Sektor seine Konsum-Spar-Entscheidung unter Berücksichtigung der finanzpolitischen Rahmenbedingungen selbständig trifft. Diese intertemporale Allokationsentscheidung der Privaten hat der zwar benevolente, jedoch in seiner Verfügungsmacht eingeschränkte Staat in sein Wohlfahrtsmaximierungskalkül einzubeziehen. Im Gegensatz zu der Musgraveschen Argumentation wird dabei nicht von einem einmaligen öffentlichen Investitionsprojekt ausgegangen, sondern von permanenten Investitionen. Nur diese können auf der Grundlage der goldenen Budgetregel zur Rechtfertigung einer regelmässigen Verschuldung des Staates herangezogen werden. Es zeigt sich, dass die Opportunitätskosten öffentlicher Investitionen nicht eindeutig determiniert sind, sondern davon abhängen, ob diese über Steuern oder Kredite finanziert werden. Nur durch die Berücksichtigung der Opportunitätskosten, die durch die verschiedenen Finanzierungsformen öffentlicher Investitionen entstehen, kann eine Bewertung der genannten Budgetregel geleistet werden⁶.

Die Diskussion wird im Rahmen eines neoklassischen Wachstumsmodells mit Staat geführt. In Abschnitt 2 werden der private Haushalts- sowie der Unternehmenssektor abgebildet. Es wird von einer kleinen, offenen und dezentral organisierten Ökonomie ausgegangen. Für die privaten Akteure stellen die finanzpolitischen Parameter exogene Grössen dar. Es werden die langfristig gleichgewichtigen Werte für den Pro-Kopf-Output, die Kapitalintensität und den Pro-Kopf-Vermögensbestand im Ausland in Abhängigkeit der finanzpolitischen Parameter sowie des Zinssatzes hergeleitet. In den Abschnitten 3 und 4 wird das Modell im Hinblick auf finanzpolitische Massnahmen des Staates analysiert. Der optimale Einsatz der finanzpolitischen Investitions- und Finanzierungsinstrumente leitet sich im langfristigen Gleichgewicht aus der Maximierung der indirekten Nutzenfunktion des repräsentativen Individuums unter Berücksichtigung der Budgetrestriktion sowie der Budgetregeln des Staates ab. In Abschnitt 5 wird die An-

6. DIAMOND (1968), SANDMO and DREZE (1971) sowie MARCHAND and PESTIAU (1984) haben sich mit einem ähnlich gearteten Problem im Rahmen der Theorie der optimalen Besteuerung auseinandergesetzt. Auch sie werfen die Frage auf, wie die Opportunitätskosten öffentlicher Investitionsgüter richtig zu veranschlagen seien, da sich nur auf der Grundlage der korrekt spezifizierten Opportunitätskosten die optimalen Investitionsregeln für die öffentlichen Anbieter von Produktionsfaktoren ableiten lassen.

nahme einer intertemporalen Wohlfahrtsfunktion des Staates mit positiver sozialer Diskontrate getroffen. Damit wird es möglich, Aussagen über die optimale Finanzpolitik des Staates im Übergang zum langfristigen Gleichgewicht zu treffen. Abschnitt 6 beinhaltet abschliessende Bemerkungen.

2. DAS MODELL

Die Konsum-Spar-Entscheidung der privaten Haushalte wird auf der Grundlage der Zwei-Perioden-Lebenszyklus-Hypothese modelliert. Für das repräsentative Wirtschaftssubjekt wird eine Nutzenfunktion der Form

$$u_t = u[c_t^y, c_{t+1}^0] = \ln c_t^y + \gamma \ln c_{t+1}^0 \quad (1)$$

angenommen. Der Nutzen eines in Periode t geborenen Individuums hängt von dessen Konsum in der Jugendphase c_t^y sowie vom Konsum in der Altersphase c_{t+1}^0 ab. Der Parameter γ bezeichnet den subjektiven Diskontfaktor. In der ersten Periode steht dem Haushalt sein Nettolohneinkommen zur Verfügung, definiert als Differenz aus Bruttolohneinkommen w_t und Lohnsteuer $w_t \tau_t$. Mit τ_t wird der proportionale Lohnsteuersatz bezeichnet. Das Nettolohneinkommen wird in der ersten Lebensphase entweder zu Konsumzwecken oder zur Ersparnisbildung s_t verwendet. Für den repräsentativen privaten Haushalt ergibt sich damit die Budgetrestriktion

$$(1 - \tau_t)w_t = c_t^y + s_t \quad \text{mit} \quad 0 < \tau_t < 1. \quad (2)$$

Der Konsum in der zweiten Lebensphase entspricht der mit dem exogenen Zinssatz r verzinnten Ersparnis, so dass der Budgetzusammenhang

$$c_t^y + \frac{1}{1+r} c_{t+1}^0 = (1 - \tau_t)w_t \quad (3)$$

gilt. Die Maximierung der Nutzenfunktion (1) unter Berücksichtigung von Gleichung (3) führt zu der Optimalitätsbedingung

$$\frac{\partial u_t}{\partial c_{t+1}^0} \bigg/ \frac{\partial u_t}{\partial c_t^y} = \frac{1}{1+r}, \quad (4)$$

wobei $\partial u_t / \partial c_t^y$ den Grenznutzen aus dem Konsum in der ersten Periode und $\partial u_t / \partial c_{t+1}^0$ den Grenznutzen aus dem Konsum in der Ruhestandsperiode bezeichnet. Im Optimum entspricht die marginale intertemporale Substitutionsrate gerade dem Preis des Zukunftskonsums, also der Diskontrate der privaten Ersparnis. In spezifizierter Form ergeben sich der nutzenmaximale Jugend- beziehungsweise Alterskonsum

$$(\bar{c}_t^y) = \frac{1}{1+\gamma} (1 - \tau_t)w_t \quad \text{und} \quad (\bar{c}_{t+1}^0) = \frac{\gamma}{1+\gamma} (1 - \tau_t)(1+r)w_t \quad (5)$$

als Anteile des Lohneinkommens. Im Produktionssektor wird das Inlandsprodukt Y_t – unter Einsatz der Produktionsfaktoren privates Kapital K_t , öffentliches Kapital G_t und Arbeit L_t – auf der Grundlage einer neoklassischen Produktionstechnologie vom Cobb-Douglas-Typ erstellt. Der öffentliche Kapitalstock G_t steht den privaten Nutzern unentgeltlich zur Verfügung. Es wird davon ausgegangen, dass das öffentliche Kapital in der Nutzung rivalisierend ist, so dass die aggregierte Produktionsfunktion die Eigenschaft der linearen Homogenität in allen Inputfaktoren aufweist (vgl. ARNOLD, 1992, S. 177 ff.). Für die Produktionselastizitäten der drei Produktionsfaktoren privates Kapital (α), öffentliches Kapital (β) und Arbeit (δ) gilt $\alpha, \beta, \delta > 0$ und $\alpha + \beta + \delta = 1$. Die Pro-Kopf-Produktionsfunktion

$$y_t = f(k_t, g_t) = A k_t^\alpha g_t^\beta \quad \text{mit} \quad k_t = K_t/L_t \quad \text{und} \quad g_t = G_t/L_t \quad (6)$$

lässt sich damit als Funktion der privaten und öffentlichen Kapitalintensitäten ausdrücken. Vom technischen Fortschritt wird abstrahiert, so dass die totale Faktorproduktivität A im Zeitablauf konstant ist. Die Zahl der Erwerbstätigen entspricht der in Generation t geborenen Individuen. In bezug auf den Arbeitsmarkt soll die Annahme getroffen werden, dass die Arbeitnehmer nicht die Möglichkeit haben, im Ausland zu arbeiten, sondern immobil sind. Auf den Faktormärkten herrscht – ebenso wie auf den Gütermärkten – vollkommener Wettbewerb, so dass

$$r_t = \partial f_t / \partial k_t \quad \text{und} \quad (7)$$

$$w_t = y_t - (\partial f_t / \partial k_t) k_t \quad (8)$$

gelten. Gleichung (8) liegt die Annahme zugrunde, dass der auf den öffentlichen Kapitalstock entfallende Einkommensanteil vollständig dem Produktionsfaktor Arbeit zufällt. Das Einkommen aus den öffentlichen Nettoinvestitionen fließt unter den gemachten Annahmen vollständig den nachfolgenden Generationen zu, da eine in Periode t durchgeführte Investition das Lohneinkommen in Periode $t + 1$ steigert. Mit dieser Annahme wird der Auffassung Rechnung getragen, dass öffentliche Investitionen zukünftigen Generationen zugute kommen⁷.

Ausgegangen wird weiter von einem perfekten Kapitalmarkt. Inländische und ausländische Anlagemöglichkeiten sind ebenso wie private und öffentliche Vermögenswerte vollkommene Substitute. Da nur eine Lohnsteuer erhoben wird, gilt sowohl für die private als auch die öffentliche Kapitalnachfrage der gleiche Zinssatz. Die Ersparnis der jungen Generation in Periode t stellt den Vermögensbestand des Inlandes in Periode $t + 1$ dar. In Pro-Kopf-Größen ausgedrückt ergibt sich:

$$s_t^y = a_{t+1}^y (1 + n). \quad (9)$$

7. Bei konstantem Zinssatz erwächst den Kapitaleinkommensbeziehern und damit der alten Generation aus einem Anstieg der öffentlichen Investitionen kein Vorteil.

Die Ersparnis s_t^y kann in unterschiedliche Verwendungen fließen. Zum einen besteht die Möglichkeit, inländische private Wertpapiere zu kaufen; das Kapital geht dann der in Periode $t + 1$ jungen Generation als Kapitalstock zu. Abschreibungen werden vernachlässigt. Zum anderen kann die Ersparnis auch in Staatsanleihen oder in ausländischen Wertpapieren angelegt werden. Übersteigt der Vermögensbestand

$$\frac{s_t^y}{1+n} = a_t^y = b_t + k_t + l_t \quad (10)$$

den privaten Pro-Kopf-Kapitalstock k_t zuzüglich dem Pro-Kopf-Schuldenstand des Staates b_t , so stellt l_t den Vermögensbestand pro Erwerbstätigen im Ausland dar. Das Inland ist in diesem Fall gegenüber dem Ausland Gläubiger (vgl. OBSTFELD and ROGOFF, 1994). Für den Fall einer kleinen offenen Volkswirtschaft ist der Zinssatz r exogen, während sich der Vermögensbestand im Ausland l_t endogen ergibt. Unter dieser Annahme werden keine zinsinduzierten crowding-out Effekte der staatlichen Einnahmenpolitik in der Analyse berücksichtigt⁸.

Das langfristige Gleichgewicht ergibt sich aus den Gewinnmaximierungsbedingungen der privaten Unternehmer (7) und (8) sowie aus dem Kapitalmarktgleichgewicht (10) unter Berücksichtigung der Gleichungen (2) und (6). Aus Sicht der privaten Akteure handelt es sich bei den finanzpolitischen Parametern b_t , g_t und τ_t – ebenso wie beim Zinssatz r – um exogene Größen. Die Ökonomie befindet sich für gegebene finanzpolitische Parameter und unter der Annahme einer kleinen offenen Volkswirtschaft stets im steady state. Ein Gleichgewicht existiert, solange der öffentliche Kapitalstock g positiv ist. Tabelle 1 enthält die langfristigen Gleichgewichtswerte für den Pro-Kopf-Output y , die Kapitalintensität k und den privaten Vermögensbestand im Ausland l in Abhängigkeit der exogenen Parameter.

Tabelle 1: Das langfristige Gleichgewicht in Abhängigkeit der finanzpolitischen Parameter

y	$[A(\alpha/r)^\alpha g^\beta]^{1/(1-\alpha)}$
k	$[A(\alpha/r)g^\beta]^{1/(1-\alpha)}$
l	$\left[\frac{\gamma}{1+\gamma} \frac{(1-\tau)(1-\alpha)}{1+n} - \frac{\alpha}{r} \right] y - b$

8. Der Fall der kleinen offenen Volkswirtschaft kann damit als benchmark interpretiert werden, da – wie sich zeigen wird – im langfristigen Gleichgewicht trotz Vernachlässigung des u. a. von MODIGLIANI (1961) beschriebenen crowding-out Effekts der Kreditfinanzierung die Steuerfinanzierung öffentlicher Investitionen ein höheres gesellschaftliches Wohlfahrtsniveau zulässt.

Unter den gesetzten Annahmen sind die Arbeitsproduktivität y , der private Kapitaleinsatz k sowie das Lohn Einkommen unabhängig vom Sparverhalten der Privaten. Hingegen ergibt sich das Auslandsvermögen pro Erwerbstätigen l als Ersparnis abzüglich der privaten Investitionen k und der Bruttokreditaufnahme des Staates b (vgl. PERSSON, 1985).

3. DIE BUDGETRESTRIKTION UND DIE BUDGETREGELN DES STAATES

Im weiteren soll nun der Staatssektor explizit in die Analyse aufgenommen werden. Der Staat erhebt als einzige Steuer eine Lohnsteuer, nimmt Schulden auf und bietet einen öffentlichen Kapitalstock an, der die Produktivität der privaten Inputfaktoren steigert. Der Staatsverbrauch bleibt – ebenso wie die Abschreibungen des öffentlichen Kapitalstocks im weiteren unberücksichtigt. In Periode t ist der Staat der Budgetrestriktion

$$G_{t+1} - G_t - B_{t+1} + (1 + r)B_t - \tau_t(1 - \alpha)Y_t = 0 \quad (11)$$

unterworfen. Dabei bezeichnet $\tau_t(1 - \alpha)Y_t$ das Lohnsteueraufkommen und $G_{t+1} - G_t$ die Ausgaben für öffentliche Investitionen in Periode t . B_{t+1} steht für die in Periode t emittierten Staatsschuldverschreibungen, die zu identischen Konditionen wie die Schuldverschreibungen des Unternehmenssektors abgegeben werden. Die Staatsschuld der Vorperiode führt in Periode t zu Zins- und Tilgungsverpflichtungen in Höhe von $(1 + r)B_t$. Die Lohnsteuereinnahmen zuzüglich der Bruttoneuverschuldung entsprechen in Periode t gerade den Nettoneuinvestitionen abzüglich des Schuldendienstes des Staates.

Es wird angenommen, dass die Nettoneuverschuldung das Niveau der öffentlichen Investitionen nicht übersteigen darf. Diese Budgetregel findet sich in der theoretischen Literatur u. a. bei BLINDER and SOLOW (1973). Aus ihr folgt, dass zumindest sämtliche Zinszahlungen des Staates durch Steuern finanziert werden müssen, während die Schuldenaufnahme in Periode t nur zur Tilgung der Altschulden oder zur Finanzierung von Investitionen verwendet werden darf. Es ist dem Staat damit nicht möglich, ein sogenanntes „Ponzi-game“ zu betreiben und seinen Schuldendienst langfristig über eine zusätzliche Neuverschuldung zu finanzieren. Aus dieser Budgetregel folgt, dass $G_t \geq B_t$ in jeder Periode gilt, wenn $G_0 \geq B_0$ angenommen wird. Der Schuldenstand des Staates ist höchstens gleich dem öffentlichen Kapitalstock. Des weiteren soll die Annahme gelten, dass die Steuerlast nicht negativ wird, das heisst der Staat leistet keine Transfers.

In Pro-Kopf-Größen wird die öffentliche Budgetrestriktion aus Gleichung (11) zu

$$(1 + n)g_{t+1} - g_t - (1 + n)b_{t+1} + (1 + r)b_t - \tau_t(1 - \alpha)y_t = 0, \quad (12)$$

so dass im langfristigen Gleichgewicht der Zusammenhang

$$ng = nb + \theta \quad (13)$$

gilt. Die langfristigen öffentlichen Investitionen ng werden entweder über die öffentlichen Nettokreditaufnahme nb oder über Steuern θ finanziert. Das gesamte Pro-Kopf-

Steueraufkommen wird vom Staat zur Selbstfinanzierung der öffentlichen Investitionen und zur Begleichung seiner Zinslasten verwendet. Der selbstfinanzierte Anteil an den gesamten Investitionsausgaben

$$\theta = \tau(1 - \alpha)y - rb \quad (14)$$

ergibt sich als Differenz des Pro-Kopf-Lohnsteueraufkommens und der Pro-Kopf-Zinslast.

4. OPTIMALE FINANZPOLITIK IM LANGFRISTIGEN GLEICHGEWICHT

Von den drei dem Staat zur Verfügung stehenden finanzpolitischen Aktionsparametern gehen unterschiedliche und teilweise gegenläufige Wirkungen auf den privaten Sektor aus. Der Staat sucht die optimale finanzpolitische Strategie, indem er die Funktion

$$W[\theta, b, g] = v[\theta, b, g] \quad (15)$$

unter Einhaltung der Budgetrestriktion sowie der Budgetregeln maximiert. Die indirekte Nutzenfunktion des repräsentativen Individuums im langfristigen Gleichgewicht

$$v[\theta, b, g] = a[\gamma, r] + (1 + \gamma) \ln \left[(1 - \alpha) \left[\left(\frac{\alpha}{r} \right)^\alpha \left(\frac{ng}{n} \right)^\beta \right]^{1/(1-\alpha)} - \theta - rb \right] \quad (16)$$

$$\text{mit } a = \gamma[\ln \gamma + \ln(1 + r)] - (1 + \gamma) \ln(1 + \gamma)$$

ergibt sich durch das Einsetzen des optimalen Konsumniveaus aus Gleichung (5) und des gleichgewichtigen Pro-Kopf-Outputs aus Tabelle 1 in die intertemporale Nutzenfunktion des repräsentativen Haushalts aus Gleichung (1), ausgedrückt als Funktion der finanzpolitischen Parameter. Es lassen sich wohlfahrtssteigernde Effekte aus dem Angebot öffentlicher Investitionen und wohlfahrtsmindernde Effekte aus der Erhebung von Steuern unterscheiden. Eine isolierte Betrachtung der verschiedenen Effekte erfordert eine gedankliche Aufhebung des durch die öffentliche Budgetrestriktion determinierten Zusammenhangs (vgl. KELLERMANN, 1997, KELLERMANN und SCHLAG, 1998). Die Produktivitäts- und Finanzierungseffekte öffentlicher Investitionen sind zwar über die Budgetrestriktion des Staates miteinander verbunden, die den folgenden Ausführungen zugrunde liegende ceteris-paribus Annahme ist jedoch für die theoretische Analyse hilfreich.

Der Pro-Kopf-Output y hängt positiv von den öffentlichen Investitionen ng ab. Wird ceteris-paribus ng erhöht, so steigt der gleichgewichtige Output an. Die produktivitätssteigernden Wirkungen der öffentlichen Investitionen erklären sich durch deren positive Produktionselastizität β (direkter Produktivitätseffekt) und des Anstiegs der Grenzproduktivität der privaten Faktoren (indirekter Produktivitätseffekt), die bei einer Ausdehnung des Angebots an öffentlichem Kapital unter der getroffenen Annahme einer

Cobb-Douglas-Technologie zu einem crowding-in privater Investitionen führt (vgl. PFÄHLER, HOFMANN and BÖNTE, 1997)⁹. Die Erhöhung der Arbeitsproduktivität y lässt das Wohlfahrtsniveau ansteigen. Die wohlfahrtsmindernden Finanzierungseffekte erklären sich durch eine Verminderung des verfügbaren Einkommens aufgrund von Steuerlasten in der Jugendphase. Das Steueraufkommen kann dabei entweder direkt zur Finanzierung der Investitionsausgaben oder zur Deckung der Zinslasten verwendet werden. Der Ausdruck $-(\theta + \tau b)$ in Gleichung (16) bildet den negativen Einfluss des öffentlichen Ressourcenentzugs auf das verfügbare Einkommen der Privaten und deren Nutzenniveau ab. Die Finanzierungslasten führen zu einem crowding-out des privaten Konsums in beiden Lebensphasen. Solange die Finanzpolitik keinen Einfluss auf den Zinssatz ausübt, bleibt das Outputniveau von dem öffentlichen Ressourcenentzug unberührt. Eine Verdrängung privater Investitionen wird durch den staatlichen Ressourcenentzug unter der Annahme eines exogenen Zinssatzes nicht verursacht.

Es soll angenommen werden, dass der Staat das Niveau der Selbstfinanzierung θ sowie die Nettokreditaufnahme nb unter Berücksichtigung der Budgetregel frei wählt, so dass sich die öffentlichen Investitionen residual ergeben. Durch Einsetzen der öffentlichen Budgetrestriktion (12) in den Ausdruck für y (vgl. Tabelle 1) wird deutlich, dass die kreditfinanzierte Investition ein perfektes Substitut zur steuerfinanzierten Investition darstellt. Die Rate der technischen Substitution von kredit- und steuerfinanziertem öffentlichen Kapital ist konstant. Im Rahmen einer Fallunterscheidung werden die unterschiedlichen Eigenschaften der beiden Finanzierungsinstrumente deutlich. Betrachtet werden soll zunächst der Fall der reinen Kreditfinanzierung. Es gilt dann $ng = nb$ und $\theta = 0$. Der Staat nutzt seinen Kreditfinanzierungsspielraum vollständig aus und setzt den Selbstfinanzierungsanteil θ exogen gleich null. Aus dem Optimierungskalkül des Staates in Gleichung (15) leitet sich die Optimalitätsbedingung $dv/dg = -dv/db$ ab. Dies entspricht einer langfristig optimalen Investitionsquote von $ng/y = nb/y = n\beta/r$. Wird sie realisiert, so entspricht die partielle Grenzproduktivität von g der von k . Es gilt: $\beta(y/g) = r$.

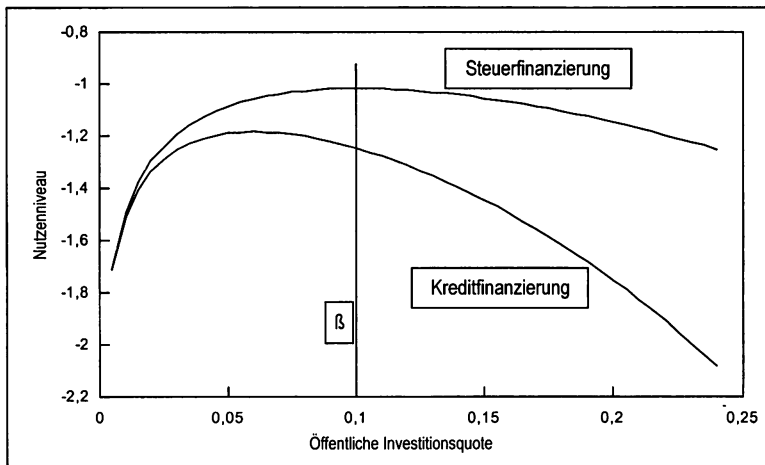
Aus Sicht der benevolenten Regierung ist ein Ausgleich der Grenzproduktivitäten der beiden Kapitalformen in einer dezentral organisierten Ökonomie jedoch nicht in jedem Fall optimal. Entscheidet sich der Staat für die reine Steuerfinanzierung der Investitionen, das heisst er setzt $nb = 0$ und damit $ng = \theta$, so gilt im Optimum $dv/dg = -ndv/d\theta$. Die sich ergebende nutzenmaximale Investitionsquote beträgt $ng/y = \beta$. Die partielle Grenzproduktivität von g wird damit zu $\beta y/g = n$ und ist im dynamisch effizienten Bereich kleiner als die des privaten Kapitals.

Es stellt sich damit die Frage, welche der beiden Finanzierungsformen die wohlfahrts-theoretisch überlegene darstellt. Abbildung 1 zeigt exemplarisch für eine bestimmte Parameterkonstellation die maximalen Nutzenniveaus des repräsentativen Individuums in Abhängigkeit der Steuerfinanzierungsquote $\theta/y = ng/y$ beziehungsweise der Kreditfinanzierungsquote $nb/y = ng/y$. Für die Produktionselastizität des privaten Kapitals

9. Wenn der indirekte Produktivitätseffekt positiv ist, d. h. die Grenzproduktivität der privaten Faktoren mit dem erhöhten Einsatz von öffentlichem Kapital ansteigt, so kann das öffentliche Kapital als „marginal product complement“ bezeichnet werden (vgl. FRISCH, 1965).

wurde der Wert $\alpha = 0,3$, für die des öffentlichen Kapitals der Wert $\beta = 0,1$ angenommen. Des weiteren gelten die Parameterwerte $n = 0,06$, $\gamma = 0,95$ und $r = 0,1$. Aus der Abbildung wird deutlich, dass das Nutzenniveau bei Steuerfinanzierung für die angenommenen Parameterwerte stets über dem Nutzenniveau bei reiner Kreditfinanzierung öffentlicher Investitionen liegt. Das Nutzenmaximum im Fall der Steuerfinanzierung, das heisst der Extrempunkt der oberen Kurve, liegt rechts vom Nutzenmaximum bei Kreditfinanzierung. Für den Staat ist darüber hinaus im Fall der Steuerfinanzierung eine höhere Investitionsquote optimal als im Fall der reinen Kreditfinanzierung.

Abbildung 1: Das Nutzenniveau des repräsentativen Haushalts in Abhängigkeit der öffentlichen Investitionsquote bei alternativen Finanzierungsformen



Eine allgemeine Lösung des Problems leitet sich unter der Annahme ab, dass der Regierung beide Finanzierungsinstrumente gleichzeitig zur Verfügung stehen, theoretisch also auch die Mischfinanzierung öffentlicher Investitionen möglich wird. Es erweist sich als hilfreich, dass Optimierungsproblem aus Gleichung (15) als Lagrange-Funktion (mit μ als Lagrangeparameter) zu formulieren:

$$L[\theta, b, g] = a + (1 + \gamma) \ln \left[(1 - \alpha) \left[\left(\frac{\alpha}{r} \right)^\alpha \left(\frac{ng}{n} \right)^\beta \right]^{1/(1-\alpha)} - \theta - rb \right] + \mu[nb + \theta - ng]. \quad (17)$$

Zusätzlich sind die beiden Budgetregeln zu beachten, die sich als Nicht-Negativitätsbedingungen interpretieren lassen¹⁰. Damit sind die Kuhn-Tucker Bedingungen zu berücksichtigen. Der marginale Nutzeneffekt aus dem Angebot öffentlicher Investitionen

10. Die beiden Budgetregeln $ng > nb$ und $\theta > 0$ sowie die Existenzbedingung für ein Gleichgewicht $ng > 0$ lassen sich unter Berücksichtigung der Budgetrestriktion in die beiden Nicht-Negativitätsbedingungen $nb > 0$ und $\theta > 0$ überführen.

$$\frac{\partial v(\theta, b, g)}{\partial ng} = (1 + \gamma) \frac{1}{(1 - \alpha)y - \theta - rb} \left(\frac{1 - \alpha}{n} \right) \frac{\partial y}{\partial g} = \mu \quad (18)$$

ergibt sich aus der Ableitung von Gleichung (17) nach ng . Er ist für $\tau < 1$ stets positiv. Die Ableitung $\partial y / \partial g$ fasst den direkten ($\beta y / g$) sowie den indirekten Produktivitätseffekt ($\alpha \beta y / (1 - \alpha)g$) des öffentlichen Kapitals zusammen¹¹. Es leuchtet unmittelbar ein, dass eine Ausweitung des Kapitalangebots zu einem positiven Nutzeneffekt führt, wenn sie nicht mit zusätzlichen Steuerlasten für die privaten Haushalte verbunden ist. Der Steuerfinanzierungseffekt

$$\frac{\partial v(\theta, b, g)}{\partial \theta} = (1 + \gamma) \frac{1}{(1 - \alpha)y - \theta - rb} (-1) \leq -\mu; \quad \theta \geq 0; \quad \theta \frac{\partial L}{\partial \theta} = 0 \quad (19)$$

ergibt sich durch Ableitung der Nutzenfunktion nach θ , das heisst des zu Investitionszwecken verwendeten Steueraufkommens. Es wird deutlich, dass die Steuerlast keinen crowding-out Effekt privater Investitionen zur Folge hat, sondern die Wohlfahrtseinbusen einzig auf die Verdrängung des verfügbaren Einkommens und damit des Konsums zurückgehen.

Der Kreditfinanzierungseffekt

$$\frac{\partial v(\theta, b, g)}{\partial nb} = (1 + \gamma) \frac{1}{(1 - \alpha)y - \theta - rb} \left(\frac{-r}{n} \right) \leq -\mu; \quad b \geq 0; \quad b \frac{\partial L}{\partial b} = 0 \quad (20)$$

entspricht der partiellen Ableitung der indirekten Nutzenfunktion nach der Nettoneuverschuldung nb . Auch die Kreditfinanzierung beeinflusst die privaten Investitionen nicht. Die Finanzierungseffekte weisen negative Vorzeichen auf. Die Gleichungen (18) bis (20) stellen gemeinsam mit der Budgetrestriktion die Bedingungen erster Ordnung für das Maximierungsproblem dar. Interne Lösungen ergeben sich, wenn $r = n$ gilt. In diesem Fall ergibt die Investitionsregel

$$\theta = \beta \left[A \left(\frac{\alpha}{r} \right)^\alpha \left(\frac{\beta}{r} \right)^\beta \right]^{1/(1-\alpha-\beta)} - nb \quad (21)$$

ein Wohlfahrtsmaximum. Sie besagt, dass der Einsatz der beiden Finanzierungsinstrumente beliebig ist, solange die öffentlichen Investitionen ng als Summe der Nettokreditaufnahme sowie der Selbstfinanzierung im langfristigen Gleichgewicht βy betragen und die Nicht-Negativitätsbedingungen gelten. Für $r \neq n$ ergeben sich folgende Randlösungen:

$$nb = ng = \beta \left[\left(\frac{\alpha}{r} \right)^\alpha \left(\frac{\beta}{r} \right)^\beta \right]^{1/(1-\alpha-\beta)} \quad \text{für } \theta = 0 \quad \text{für } r < n \quad (22)$$

11. Der direkte Produktivitätseffekt entspricht der Ableitung von y nach g unter der Annahme, dass der private Kapitaleinsatz k konstant gehalten wird. Er bezeichnet damit die partielle Ableitung von y nach g .

$$\theta = ng = \beta \left[\left(\frac{\alpha}{r} \right)^\alpha \left(\frac{\beta}{n} \right)^\beta \right]^{1/(1-\alpha-\beta)} \quad \text{für } nb = 0 \quad \text{für } r > n. \quad (23)$$

Dieses Ergebnis ist ökonomisch einfach zu interpretieren: Im dynamisch effizienten Bereich sind die marginalen Finanzierungslasten des öffentlichen Kapitalangebots ($-\mu$) im Fall der Steuerfinanzierung (vgl. Gleichung (19)) dem Betrage nach stets geringer als bei Kreditfinanzierung (vgl. Gleichung (20)). Es gilt: $\partial v / \partial \theta > \partial v / \partial nb$. Da der Nutzen des repräsentativen Individuums mit höherem Einsatz öffentlicher Investitionen ceteris-paribus ansteigt, wird der Staat das Finanzierungsinstrument wählen, das die geringeren Opportunitätskosten verursacht und damit im Optimum einen höheren Infrastruktureinsatz sowie ein höheres Wohlfahrtsniveau erlaubt. Langfristig stellt die Steuerfinanzierung damit das wohlfahrtstheoretisch überlegene Instrument dar. Die Modellannahme nichtverzerrender Steuern kann für dieses Ergebnis nicht als Erklärung angeführt werden, da der private Sektor auch bei Kreditfinanzierung nur durch Steuern belastet wird. Eine mit der Erhebung von Steuern einhergehende Zusatzlast würde die negativen Wohlfahrtswirkungen der Kreditaufnahme ebenso ansteigen lassen wie die der Steuerfinanzierung.

5. OPTIMALE FINANZPOLITIK UNTER BERÜCKSICHTIGUNG EINER POSITIVEN SOZIALEN DISKONTRATE

Im vorangegangenen Abschnitt wurde gezeigt, dass die Finanzierung öffentlicher Investitionen über Steuern erfolgen sollte, wenn sich die betrachtete Ökonomie im langfristigen Gleichgewicht befindet. Dieses Ergebnis lässt sich letztlich auf den Umstand zurückführen, dass auch im vorliegenden Modellrahmen die Staatsverschuldung in der Zukunft Zinslasten bewirkt, die bei unverändertem Ausgabenverhalten der Regierung zu Steuererhöhungen führen müssen. Die mit der Kreditfinanzierung einhergehenden Steuerlasten sind langfristig höher als die durch die Steuerfinanzierung induzierten Lasten, so dass staatliche Investitionen in bestimmter Höhe im Fall der Kreditfinanzierung einen niedrigeren Wohlfahrtseffekt auslösen.

Es stellt sich die Frage, welche Finanzierungsstrategie eine benevolente Regierung wählt, wenn sie eine positive soziale Diskontrate sowie den Übergang zum langfristigen Gleichgewicht in ihrem Wohlfahrtsmaximierungskalkül berücksichtigt. Zur Herleitung der optimalen Investitions- und Finanzierungs politik soll die intertemporale Wohlfahrtsfunktion des Staates

$$W = \sum_{t=0}^{\infty} (1 + \lambda)^{-t} v_t(b_t, \theta_t) = \sum_{t=0}^{\infty} (1 + \lambda)^{-t} (a + (1 + \gamma) \ln(w_t - \theta_t - rb_t)) \quad (24)$$

angenommen werden. Sie stellt eine Summe der gewichteten Nutzenniveaus des repräsentativen Individuums in allen zukünftigen Perioden dar. Geht der Nutzen der Mitglie-

der zukünftiger Generationen weniger stark in das Kalkül der Regierung ein als der Nutzen gegenwärtiger Generationen, so ist die soziale Diskontrate λ positiv. Es wird wiederum die Annahme getroffen, dass die Regierung das intertemporale Entscheidungskalkül der privaten Haushalte kennt und dieses bei der Suche nach der wohlfahrts-optimalen finanzpolitischen Strategie berücksichtigt (vgl. BUITER, 1997, LAFFONT, 1994). In die intertemporale Wohlfahrtsfunktion des Staates geht daher ebenso wie im vorherigen Abschnitt die indirekte Nutzenfunktion der Privaten ein. Wird die öffentliche Budgetrestriktion in die Wohlfahrtsfunktion eingesetzt, so lässt sich diese in Abhängigkeit der Finanzierungsinstrumente ausdrücken. Die Wohlfahrtslasten und Wohlfahrtsgewinne aus der Steuerfinanzierung öffentlicher Investitionen in Periode $t = 0$ ergeben sich als

$$\frac{\partial v_0[\theta_0, b_0, g_0(b_0, \theta_{-1})]}{\partial \theta_0} = -\frac{(1 + \gamma)}{w_0 - \theta_0 - r b_0} = -\sum_{t=1}^{\infty} (1 + \lambda)^{-t} \frac{\partial v_t[\theta_t, b_t, g_t(b_t, \theta_{t-1})]}{\partial \theta_0}. \quad (25)$$

Gleichung (25) stellt die Bedingung für ein optimales Angebot steuerfinanzierter öffentlicher Investitionen in Periode $t = 0$ dar. Ein Anstieg der Steuerlast θ_0 reduziert auf der einen Seite das verfügbare Einkommen $w_0 - \theta_0 - r b_0$ der in Periode $t = 0$ jungen Generation und damit deren über beide Lebensperioden abdiskontierten Nutzen. Auf der anderen Seite nimmt durch die erhöhte Ressourcenabsorption des Staates das Angebot an öffentlicher Infrastruktur zu. Die Ausweitung des öffentlichen Kapitalstocks kommt jedoch erst der in Periode 1 geborenen Generation zugute, die dadurch einen Einkommens- und Nutzenanstieg realisieren kann. Der abdiskontierte Nutzenanstieg in der Zukunft muss im Optimum gerade der Nutzeneinbusse der in Periode t geborenen Generation entsprechen.

Im Fall der Kreditfinanzierung öffentlicher Investitionen findet keine Umverteilung zu Lasten der in Periode $t = 0$ jungen Generation statt. Dies wird an Gleichung (26) deutlich:

$$\frac{\partial v_0[\theta_0, b_0, g_0(b_0, \theta_{-1})]}{\partial b_1} = 0 = -\sum_{t=1}^{\infty} (1 + \lambda)^{-1} \frac{\partial v_t[\theta_t, b_t, g_t(b_t, \theta_{t-1})]}{\partial b_1}. \quad (26)$$

Eine erhöhte Kreditaufnahme in Periode $t = 0$ führt in Periode $t = 1$ nicht nur zu einem erhöhten Schuldendienst, sondern auch zu einem ausgeweiteten Infrastrukturangebot. Die Zahllasten sowie die positiven Produktivitätseffekte des Angebots öffentlicher Produktionsfaktoren werden in die Zukunft verschoben. Die in Periode t geborene Generation bleibt demgegenüber von der Erhöhung der öffentlichen Investitionstätigkeit unbelastet. Dieser Zusammenhang wird in der Literatur nicht selten als Argument für eine Schuldenfinanzierung öffentlicher Investitionen angeführt, da sie dem Prinzip des „benefit-taxation“ nahe kommt (vgl. MUSGRAVE, 1964, ZIMMERMANN, 1998). Es zeigt sich jedoch, dass unter der Bedingung einer permanenten staatlichen Investitionstätigkeit dieses Argument an Bedeutung verliert.

Die optimale intertemporale Investitions- und Finanzierungsstrategie des Staates ergibt sich durch die Maximierung der Wohlfahrtsfunktion (24) unter Beachtung der Budgetrestriktion sowie der Budgetregeln $\theta_t \geq 0$ und $0 \leq (1+n)b_{t+1} - b_t \leq (1+n)g_{t+1} - g_t$ ¹². Die entsprechende Lagrangefunktion lautet

$$L(\theta_t, b_{t+1}, g_{t+1}) = W + \sum_{t=0}^{\infty} \mu_t [(1+n)b_{t+1} - b_t + \theta_t - (1+n)g_{t+1} + g_t], \quad (27)$$

wobei die Ausgangswerte b_0 und g_0 vorgegeben sind. μ_t entspricht dem der Budgetrestriktion in Periode t zugeordneten Lagrangeparameter. Die Bedingungen erster Ordnung für ein Maximum von L lauten gemäss den Kuhn-Tucker Bedingungen

$$\frac{\partial L(\theta_t, b_{t+1}, g_{t+1})}{\partial g_{t+1}} = \frac{\partial W}{\partial g_{t+1}} - \mu_t(1+n) + \mu_{t+1} = 0 \quad (28)$$

$$\frac{\partial L(\theta_t, b_{t+1}, g_{t+1})}{\partial \theta_t} = \frac{\partial W}{\partial \theta_t} + \mu_t \leq 0; \quad \theta_t \geq 0; \quad \theta_t \frac{\partial L}{\partial \theta_t} = 0 \quad (29)$$

$$\frac{\partial L(\theta_t, b_{t+1}, g_{t+1})}{\partial b_{t+1}} = \frac{\partial W}{\partial b_{t+1}} + \mu_t(1+n) - \mu_{t+1} \leq 0; \quad (1+n)b_{t+1} - b_t \geq 0; \quad (30)$$

$$((1+n)b_{t+1} - b_t) \frac{\partial L}{\partial b_{t+1}} = 0$$

$$\frac{\partial L(\theta_t, b_{t+1}, g_{t+1})}{\partial \mu_t} = (1+n)b_{t+1} - b_t + \theta_t - (1+n)g_{t+1} - g_t = 0 \quad (31)$$

(vgl. CHIANG, 1992, S. 277 ff., KING, PLOSSER and REBELO, 1987). Aus den Bedingungen (28), (29) und (30) leiten sich die Optimalitätsbedingungen

$$\frac{\partial w_{t+1}}{\partial g_{t+1}} = (1-\alpha) \frac{\partial y_{t+1}}{\partial g_{t+1}} = \alpha \frac{y_{t+1}}{g_{t+1}} \leq r \quad (32)$$

und

$$\frac{\partial w_{t+1}}{\partial g_{t+1}} = (1-\alpha) \frac{\partial y_{t+1}}{\partial g_{t+1}} = \alpha \frac{y_{t+1}}{g_{t+1}} \leq (1+n)(1+\lambda)(1+\gamma_v) - 1 \quad (33)$$

ab. $(1+\gamma_v) = (w_{t+1} - \theta_{t+1} - r b_{t+1}) / (w_t - \theta_t - r b_t)$ entspricht dem Wachstumsfaktor des verfügbaren Einkommens¹³. Im Falle einer inneren Lösung gelten (32) und (33) als

12. Gilt $\theta_t \geq 0$ und $(1+n)b_{t+1} - b_t \geq 0$, so folgt $(1+n)b_{t+1} - b_t \leq (1+n)g_{t+1} - g_t$ aus der Budgetrestriktion.
13. Die Annahme einer logarithmischen Nutzenfunktion wurde zur Veranschaulichung getroffen. Die abgeleiteten Ergebnisse gelten auch unter der allgemeineren Annahme einer homothetischen Nutzenfunktion. Die Sparquote auf das Lohneinkommen wäre dann zwar von r abhängig,

Gleichheitsbedingungen, das heisst der exogene Zinssatz r entspricht dem Ausdruck $(1+n)(1+\lambda)(1+\gamma_v) - 1$. Wird von einem erheblichen Unterangebot an öffentlichem Kapital ausgegangen, so führen öffentliche Investitionen zu Wachstumseffekten, die sich auch im Anstieg des verfügbaren Einkommens niederschlagen können ($\gamma_v > 0$). Gilt die Bedingung $r < (1+n)(1+\lambda)(1+\gamma_v) - 1$ in der Ausgangssituation, so erweist sich entsprechend dem obigen Optimierungskalkül die Kreditfinanzierung als die überlegene Finanzierungsform. Aus Gleichung (28) leitet sich die Bedingung $\theta_t = 0$ ab. Die Bedingung (32) als Gleichheitsbedingung stellt die optimale Investitionsregel des Staates dar. Sie besagt, dass die Investitionen in Periode t zu einem Ausgleich der partiellen Grenzproduktivitäten des privaten und öffentlichen Kapitals in Periode $t+1$ führen muss. Stehen nur Kredite als Finanzierungsinstrument zur Verfügung, so befindet sich die Ökonomie in Periode $t+1$ in einem langfristigen Gleichgewicht.

Unter der Annahme, dass $r > (1+n)(1+\lambda) - 1$ gilt, das heisst die Ökonomie sich im dynamisch effizienten Bereich befindet und die soziale Diskontrate genügend klein ist¹⁴, entspricht das durch die Investitionsregel (32) erreichte steady state noch nicht dem erzielbaren Wohlfahrtsmaximum. Vielmehr wird es durch den weiteren Einsatz steuerfinanzierter Investitionen möglich, die Wohlfahrt zu steigern. Für $\alpha y_t / g_t = r$ und $g_t = [A\beta^{(1-\alpha)}\alpha^\alpha / r]^{1/(1-\alpha-\beta)}$ ist das optimale Investitionsverhalten der Regierung durch die Bedingungen (28), die Gleichheitsbedingung $\partial W_t / \partial \theta_t = \mu_t$ aus Gleichung (29) sowie $(1+n)b_{t+1} - b_t = 0$ gegeben. Im langfristigen Gleichgewicht gilt dann $(1-\alpha)\partial y / \partial g = n$ und $b = 0$. Die Staatsverschuldung ist als Finanzierungsinstrument der Steuerfinanzierung nur kurzfristig – zur raschen Überwindung eines entsprechenden Unterangebots an produktiven öffentlichen Investitionen – zu rechtfertigen¹⁵.

Welche Bedeutung kommt bei der Ableitung dieser Modellergebnisse der Annahme eines exogenen Zinssatzes zu? Da sich durch die Endogenisierung des Zinssatzes die Optimalitätsbedingung (28) bis (30) um die Ausdrücke

$$\frac{\partial W}{\partial r_{t+1}} \frac{\partial r_{t+1}}{\partial g_{t+1}}, \quad \frac{\partial W}{\partial r_{t+1}} \frac{\partial r_{t+1}}{\partial \theta_t} \quad \text{bzw.} \quad \frac{\partial W}{\partial r_{t+1}} \frac{\partial r_{t+1}}{\partial b_{t+1}}$$

erweitern, hängt der Anstieg der Opportunitätskosten von der Reaktion des Zinssatzes auf den Einsatz der Finanzierungsinstrumente ab. Wird ein negativer Einfluss des Zinsniveaus auf das Wohlfahrtsniveau unterstellt und reagieren die Zinsen auf einen Anstieg der öffentlichen Verschuldung stärker, als auf einen Anstieg der Steuerlast – zwei im dynamisch effizienten Bereich realistische Annahmen – so bewirkt die Endogenisierung des Zinssatzes eine relative Erhöhung der Opportunitätskosten der Kreditfinanzierung

aber bei exogenem Zinssatz weiterhin konstant. In bezug auf die Produktionsseite genügt letztlich die Annahme, dass der Lohnsatz w mit steigendem öffentlichem Kapitaleinsatz ansteigt.

14. Die Bedingung einer genügend kleinen sozialen Gegenwartspräferenz steht in Einklang mit der klassisch gewordenen Argumentation von RAMSEY (1928), wonach $\lambda > 0$ ethisch nicht zu vertreten sei.
15. In diesem Zusammenhang weist Peter Kugler auf die Analogie zum Vergleich des Umlage- und Kapitaldeckungsverfahren der Altersvorsorge hin.

gegenüber der Steuerfinanzierung¹⁶. Die Annahme eines exogenen Zinssatzes stellt damit eine strenge Annahme dar.

6. ABSCHLIESSENDE BEMERKUNGEN

Im Rahmen der sogenannten „Öffentlichen-Kapital-Hypothese“ wird die produktive Rolle, die bestimmte öffentliche Infrastrukturleistungen im privaten Produktionssektor spielen, betont. Ausgehend von einem Beitrag von ASCHAUER (1989) wurden die produktivitätssteigernden Wirkungen öffentlicher Leistungen in einer Vielzahl von empirischen Untersuchungen nachgewiesen, wenn auch die Größenordnung dieser Wirkungen umstritten bleibt¹⁷. Der empirische Nachweis von produktivitätssteigernden Wirkungen öffentlicher Investitionen lässt jedoch noch keine Rückschlüsse auf die Effizienz des öffentlichen Angebots zu¹⁸. Im vorliegenden Beitrag wird ein Vergleich der mit der Produktivitätssteigerung einhergehenden Wohlfahrtsgewinne und der durch die Finanzierung dieser Leistungen bewirkten Wohlfahrtsverluste vorgenommen. Das Vorgehen ist damit einer Kosten-Nutzen-Analyse vergleichbar, die für einzelne Investitionsprojekte aus betriebswirtschaftlicher Sicht selbstverständlich ist, auf gesamtwirtschaftlicher Ebene aber selten angestellt wird (vgl. BARRO, 1996, S. 113).

Es werden insbesondere theoretische Argumente angeführt, die sich gegen die Meinung richten, Staatsverschuldung sei das adäquate Instrument zur Finanzierung öffentlicher Investitionen oder die öffentliche Investitionstätigkeit könnte zur Rechtfertigung der langfristigen Verschuldung des Staates herangezogen werden. Die sogenannte goldene Budgetregel, welche die Staatsverschuldung erlaubt, solange die daraus fließenden Einnahmen für investive Zwecke genutzt werden, darf nicht in dieser Weise missverstanden werden. Langfristig ist eine Koppelung der Staatsverschuldung an die Investitionen wachstums- und wohlfahrtspolitisch jedoch nicht zu rechtfertigen.

Werden die Infrastrukturleistungen als unbezahlte Vorleistungen an den privaten Sektor abgegeben, so bleibt dem Staat nur die Steuer- beziehungsweise die Kreditfinanzierung seiner Investitionsausgaben. Die Opportunitätskosten öffentlicher Investitionen hängen von der gewählten Finanzierungsform ab. Unter Berücksichtigung der jeweiligen Finanzierungsform werden im Beitrag optimale Investitionsregeln für den öffentli-

16. KELLERMANN und SCHLAG (1998) diskutieren die unterschiedlichen crowding-out Effekte der Steuer- und Kreditfinanzierung ausführlich.
17. Ein Überblick über entsprechende empirische Untersuchungen findet sich bei PFÄHLER, HOFFMANN und BÖNTE (1997). Darüber hinaus sei auf den Beitrag von SCHLAG (1999) verwiesen.
18. Im Rahmen der empirischen Studien zur „Öffentlichen-Kapital-Hypothese“ werden primär direkte Produktivitätseffekte nachgewiesen, das heisst es werden durch die Schätzung von Kosten- und/oder Produktionsfunktionen Produktionselastizitäten und Komplementaritätsbeziehungen zwischen privaten und öffentlichen Produktionsfaktoren ermittelt. Crowding-out- beziehungsweise crowding-in-Effekte sowie Wohlfahrtswirkungen in einem weiteren Sinne, die mit der Bereitstellung und Finanzierung der Infrastruktur einhergehen, bleiben unberücksichtigt. Gerade diese Effekte sind jedoch zentral, wenn es um die Beurteilung unterschiedlicher Finanzierungsinstrumente geht (vgl. DALAMAGAS, 1995 a,b, GROSSMANN, 1988, 1990).

chen Sektor abgeleitet¹⁹. Ein Ausgleich der Grenzproduktivitäten des privaten und des öffentlichen Kapitals ist nur im Fall der reinen Kreditfinanzierung optimal oder wenn $r = n$ gilt. Wird statt dessen die reine Steuerfinanzierung gewählt, so sollte die Grenzproduktivität des öffentlichen Kapitals langfristig gleich der natürlichen Wachstumsrate gesetzt werden. Sie liegt damit unterhalb der Grenzproduktivität des privaten Kapitals. Die langfristig optimale Investitionsquote entspricht im Fall der Steuerfinanzierung der Produktionselastizität des öffentlichen Kapitals, während sie bei reiner Kreditfinanzierung aufgrund der höheren Opportunitätskosten geringer ausfällt.

Die Tatsache, dass im dynamisch effizienten Bereich die Staatsverschuldung als Finanzierungsinstrument der Steuerfinanzierung nur kurzfristig zur raschen Überwindung eines beträchtlichen Unterangebots an produktiven öffentlichen Investitionen zu rechtfertigen ist, stellt das zentrale Ergebnis des vorliegenden Beitrags dar²⁰. Der Umstand, dass kreditfinanzierte Investitionen keine intergenerative Umverteilung zur Folge haben, reicht noch nicht aus, um in der Steuerfinanzierung das unterlegene Finanzierungsinstrument zu sehen. Zwar kann eine entsprechend hohe soziale Diskontrate dieses Ergebnis aufweichen, die damit einhergehende Vernachlässigung zukünftiger Generationen ist ethisch jedoch nur schwer zu rechtfertigen und sollte nicht Grundlage konstitutiver Politikregeln sein. Langfristig ist die Steuerfinanzierung das wohlfahrtstheoretisch überlegene Instrument.

LITERATUR

- ANDEL, N. (1998), Wie über Vermögensveräusserungen der Zweck des Art. 115 Abs. 1 Satz 2 Halbsatz 1 GG vereitelt wird, *Wirtschaftsdienst*, 8, S. 457–459.
- ARNOLD, V. (1992), *Theorie der Kollektivgüter*, München.
- ARROW, K. J. and W. KURZ (1970), *Public Investment, the Rate of Return and Optimal Fiscal Policy*, Baltimore.
- ASCHAUER, D. A. (1989), Is Public Expenditure Productive?, *Journal of Monetary Economics*, 23, S. 177–200.
- BARRO, R. J. (1996), *Getting it Right. Markets and Choices in a Free Society*, Cambridge (MA).
- BIEHL, D. (1998), Öffentliche Investitionen jetzt wahrscheinlich zu gering, *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 5. Juni 1998.

19. Ein empirischer Vergleich der tatsächlich realisierten Investitionsquoten in Deutschland sowie den einzelnen Bundesländern mit den entsprechenden optimalen Investitionsquoten weist auf ein Unterangebot an öffentlichen Investitionen in allen untersuchten Regionen hin (vgl. KELLERMANN und SCHLAG, 1998).
20. Das Ergebnis, wonach für $r = n$ beide Finanzierungsformen äquivalent sind und im Fall $r < n$ die Kreditfinanzierung die überlegene Finanzierungsform darstellt, schränkt die finanzpolitische Bedeutung der Resultate nicht ein. Unter diesen Annahmen rechtfertigt sich nämlich auch die Kreditfinanzierung laufender Ausgaben. Oder überspitzt ausgedrückt: Einer Budgetregel, die die Kreditaufnahme des Staates an die Situation der Überakkumulation privaten Kapitals knüpft, wird auch im vorliegenden Beitrag nicht widersprochen.

- BLANCHARD, O. J. and S. FISCHER (1989), *Lectures on Macroeconomics*, Cambridge (MA).
- BLINDER, A. S. and R. M. SOLOW (1973), Does Fiscal Policy Matter?, *Journal of Public Economics*, 2, S. 319–337.
- BUITER, W. H. (1997), Generational Accounts, Aggregate Saving and Intergenerational Distribution, *Economica*, 64, S. 605–626.
- CARLBERG, M. (1985), Langfristige Grenzen der Staatsverschuldung. Ein Beitrag zur Theorie der optimalen Finanzpolitik, *Jahrbuch für Sozialwissenschaft*, 36, S. 262–273.
- (1988), Public Debt, Taxation and Government Expenditures in a Growing Economy, *Volkswirtschaftliche Schriften*, 375, Berlin.
- CHIANG, A. C. (1984), *Fundamental Methods of Mathematical Economics*, Auckland.
- , 1992, *Elements of Dynamic Optimization*, New York.
- DALAMAGAS, B. (1995a), A Reconsideration of the Public Sector's Contribution to Growth, *Empirical Economics*, 20, S. 385–414.
- (1995b), Growth, Public Investment and Deficit Financing, *The Australian Economic Papers*, 34, S. 244–262.
- DIAMOND, P. (1968), The Opportunity Costs of Public Investment: Comment, *The Quarterly Journal of Economics*, LXXXII, S. 682–688.
- ELMENDORF, D. W. and N. G. MANKOW (1998), Government Debt, *Finance and Economics Discussion Series*, 9, Federal Reserve Board, Washington, D.C.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (1999), Europäische Wirtschaft, Jahreswirtschaftsbericht 1999, 67.
- FEHR, H. und P. GOTTFRIED (1993), Optimale Verschuldungspolitik und öffentliche Investitionen, *Finanzarchiv*, N. F., 50, S. 324–343.
- FERGUSON, J. M. (1964), *Public Debt and Future Generations*, Chapel Hill.
- FRICKE, E. (1990), Kreditbegrenzung im Staatshaushalt. Eine vertane Chance des Bundesgesetzgebers, *Finanzarchiv*, N. F., 48, S. 222–243.
- FRISCH, R. (1965), *Theory of Production*, Dordrecht.
- FUNKE, S. (1995), Die Verschuldungsordnung. Ein Beitrag zur finanzwirtschaftlichen Ordnungspolitik, *Schriften zur wirtschaftswissenschaftlichen Analyse des Rechts*, 23.1, Berlin.
- GRILL, R. (1989), Der Staat im Modell optimalen Wachstums: eine positive und normative Analyse staatlicher Finanzpolitik unter besonderer Berücksichtigung der öffentlichen Verschuldung, *Europäische Hochschulschriften: Reihe 5, Volks- und Betriebswirtschaft*, 983, Frankfurt am Main.
- GROSSMAN, P. J. (1988), Growth in Government and Economic Growth: The Australian Experience, *Australian Economic Papers*, 27, S. 33–43.
- (1990), Government and Growth: Cross Sectional Evidence, *Public Choice*, 65, S. 217–227.
- KELLERMANN, K. (1997), Finanzpolitik und regionale Konvergenz der Arbeitsproduktivitäten in der Bundesrepublik Deutschland, *Finanzarchiv*, N. F., 54, S. 233–260.
- KELLERMANN, K. und C.-H. SCHLAG (1998), Produktivitäts- und Finanzierungseffekte öffentlicher Infrastrukturinvestitionen, *Kredit und Kapital*, 31, S. 315–342.

- KING, R. G., C. I. PLOSSER and S. T. REBELO (1987), Production, Growth, and Business Cycles: Technical Appendix, Working paper, University of Rochester, revised 1990.
- KITTERER, W. (1994), Tax versus Debt Finance of Public Investment. A Dynamic Simulation Analysis, *Kredit und Kapital*, 27, S. 315–342.
- LAFFONT, J.-J. (1994), Fundamentals of Public Economics, Cambridge (MA).
- MARCHAND, M. and P. PESTIAU (1984), Discount Rates and Shadow Prices for Public Investment, *Journal of Public Economics*, 24, S. 153–169.
- MICHAELIS, J. (1989), Optimale Finanzpolitik im Modell überlappender Generationen, Finanzwissenschaftliche Schriften, 39, Frankfurt am Main.
- MODIGLIANI, F. (1961), Long-Run Implications of Alternative Fiscal Policies and the Burden of National Debt, *Economic Journal*, 71, S. 730–755.
- MUSGRAVE, R. A. (1964), Internal Debt in the Classical System, Ferguson, J. M. (ed.), Public Debt and Future Generationen, S. 139–149, Chapel Hill.
- NOVOTNY, E. (1979), Öffentliche Verschuldung, Stuttgart.
- OBSTFELD, M. and K. ROGOFF (1996), Foundations of International Macroeconomics, Cambridge (MA).
- PERSSON, T. (1985), Deficits and Intergenerational Welfare in Open Economics, *Journal of International Economics*, 19, S. 67–84.
- PFÄHLER, W., U. HOFMANN and W. BÖNTE (1997), Does Extra Public Infrastructure Capital Matter? An Appraisal of Empirical Literature, *Finanzarchiv*, N. F., 53, S. 68–112.
- POTERBA, J. M. (1995), Capital budgets, borrowing rules, and state capital spending, *Journal of Public Economics*, 56, S. 165–187.
- RAMSEY, F. (1928), A Mathematical Theory of Saving, *Economic Journal*, 38, S. 543–559.
- SCHLAG, C.-H. (1999), Die Bedeutung der öffentlichen Infrastruktur für das Wachstum der Wirtschaft in Deutschland, Europäische Hochschulschriften, Reihe 5: Volks- und Betriebswirtschaft, 2435, Frankfurt am Main.
- SANDMO, A. and J. H. DREZE (1971), Discount Rates for Public Investment in Closed and Open Economies, *Economica*, XXXVIII, S. 395–412.
- SVR – Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (1994), Den Aufschwung sichern – Arbeitsplätze schaffen, Jahresgutachten 1994/95, Stuttgart.
- WENZEL, H.-D. (1986), Öffentliche Kreditaufnahme und öffentliche Investitionen im Wachstumsgleichgewicht, *Kredit und Kapital*, 19, S. 496–521.
- (1990), Die ökonomische Rationalität von Art. 115 GG, *Wirtschaftsdienst*, 6, S. 610–616.
- ZIMMERMANN, H. (1998), Die permanente Verführung der Politik, *Handelsblatt*, 7./ 8. August 1998, S. 47.

ZUSAMMENFASSUNG

Der Beitrag stellt eine Kritik an der sogenannten goldenen Budgetregel dar. Die verbreitete Meinung, dass die öffentliche Kreditaufnahme besser investiv als konsumtiv zu

verwenden sei, bedeutet nicht, dass die Staatsverschuldung in jedem Fall das adäquate Instrument zur Finanzierung öffentlicher Investitionen ist. Im Rahmen eines mikroökonomisch fundierten Wachstumsmodells wird gezeigt, dass steuerfinanzierte Investitionen zu einer intergenerativen Umverteilung führen; dies ist jedoch kein hinreichendes Argument für Kreditfinanzierung. Es werden Opportunitätskosten steuer- und kreditfinanzierter öffentlicher Investitionen im langfristigen Gleichgewicht sowie in der Übergangsdynamik verglichen. Kreditfinanzierte Investitionen rechtfertigen sich nur, wenn ein entsprechendes Unterangebot an öffentlichem Kapital besteht. Langfristig stellt die Steuerfinanzierung das überlegene Instrument dar.

SUMMARY

The commonly held opinion is that credits taken by the government should rather be used for investive purposes than for consumption. However, from this it should not be concluded that public debt is an adequate instrument to finance public investment. Within a microeconomic based growth model it is shown that tax financed public investments causes an intergenerative redistribution towards future generations. This, however, does not suffice to justify a financing by credits. The opportunity costs of tax financed and credit financed public investments are compared within the steady state as well as within the transition. Financing public investment by credits is only justified if a considerable under-supply of public capital exist initially. In the long-run tax financing is superior.

RESUME

Cette contribution se veut une critique de ce que l'on appelle la règle dorée du budget. L'opinion courante que l'Etat devrait plutôt utiliser les fonds obtenus par des crédits à des fins d'investissement que de consommation ne signifie pas que l'endettement de l'Etat représente toujours l'instrument adéquat pour financer les investissements publics. Dans le cadre d'un modèle de croissance à fondement micro-économique il est démontré que les investissements financés par les impôts mènent à une redistribution entre les générations; cependant, ceci n'est pas un argument suffisant en faveur du financement par le crédit. Les coûts d'opportunité d'investissements publics financés par des impôts et des crédits sont comparés dans l'équilibre à long terme ainsi que dans la dynamique de transition. Les investissements financés par des crédits ne se justifient que s'il existe une offre insuffisante de capital public. A long terme, le financement par les impôts est l'instrument supérieur.