

# Staatsverschuldung als Quelle der Nicht-Neutralität

## Ein Beitrag zum Ricardianischen Äquivalenztheorem

Von Jochen Michaelis, Hamburg

### I. Zur Problemstellung

Seit den Zeiten eines *Adam Smith* sind die makroökonomischen Effekte der Staatsverschuldung ein Hauptgegenstand der finanztheoretischen Literatur. Einen Kristallisationspunkt dieser Diskussion bildet das Ricardianische Äquivalenztheorem, das die Irrelevanz der Finanzierungsform gegebener Staatskäufe postuliert: Ändert der Staat das Finanzierungsmix gegebener Staatskäufe zugunsten der Staatsverschuldung, so stehen der kurzfristigen Steuersenkung langfristig Steuererhöhungen gegenüber, die zur Finanzierung der Zinszahlungen notwendig werden. Bei vollständiger Antizipation dieser zukünftigen Steuererhöhungen bleibt die Nettovermögensposition der Individuen durch die Ausgabe der Staatsschuldspapiere unberührt; sie erhöhen im Ausmaß der zusätzlichen Staatsverschuldung (= kurzfristige Steuersenkung) ihre Ersparnis; so daß reale ökonomische Größen durch die geänderte Finanzierungsstruktur nicht tangiert werden.

Dieses Argumentationsschema basiert indes auf der Annahme eines unendlichen Planungshorizonts seitens der Individuen. Unter Hinweis auf diese Restriktion wurde das Äquivalenztheorem meist abgelehnt (vgl. *Buchanan* (1958), aber auch *Ricardo* (1821) selbst). Eine erhebliche Belebung erfuhr die Diskussion durch die Arbeit von *Barro* (1974), der durch die Berücksichtigung eines Vererbungsmotivs den scheinbaren Widerspruch zwischen der endlichen Lebensdauer eines Individuums und der Annahme eines unendlichen Planungshorizonts auflöste.

Wie von *Barro* gezeigt, impliziert ein wirksames Vererbungsmotiv die Gültigkeit des Äquivalenztheorems. Die Individuen konterkarieren in diesem Fall durch ein entsprechend angepaßtes Vererbungsverhalten die realen Effekte einer geänderten Finanzierungsstruktur.

Von der Existenz eines Vererbungsmotivs darf indes nicht zwangsläufig auf die Existenz von Vererbungen geschlossen werden. Bei entsprechend

schwacher Ausprägung können die Opportunitätskosten der Vererbung in Form des Konsumverzichts des Erblassers dominieren, so daß es zur sogenannten Randlösung (trotz Vererbungsmotiv treten keine Vererbungen auf) kommt.

Trotz der Fülle der Literatur zum Äquivalenztheorem ist nach wie vor ungeklärt, unter welchen Bedingungen das Vererbungsmotiv wirksam ist. Diese Fragestellung ist zwar Gegenstand verschiedener in der jüngsten Vergangenheit erschienener Arbeiten (vgl. *Weil* (1987), *Kimball* (1987), *Abel* (1987)), jedoch ist ihnen als gemeinsamer Schwachpunkt vorzuhalten, daß sie sich stets auf ein Modell ohne Staat und damit ohne Staatsverschuldung beschränken. Die Autoren können zwar hinreichende Bedingungen für ein wirksames Vererbungsmotiv ableiten, ihre Schlußfolgerungen bezüglich der Gültigkeit des Äquivalenztheorems sind indes unzulässig, da die staatlichen Aktionsparameter, und dabei insbesondere das Ausmaß der Staatsverschuldung selbst, dieses Kriterium beeinflussen.

Hier knüpft die vorliegende Arbeit an, die Antworten auf folgende Fragen liefern will:

- Inwieweit determiniert der Staat das Wirksamwerden des Vererbungsmotivs?
- Kann der Staat trotz Vererbungsmotiv via Staatsverschuldung die Goldene Regel der Kapitalakkumulation ansteuern, die – wie zu zeigen sein wird – eine notwendige Bedingung für den wohlfahrtsmaximalen (pareto-optimalen) Steady-State darstellt?
- Welches Aussehen hat die optimale Finanzpolitik des Staates, und inwieweit wird sie vom Vererbungsmotiv beeinflußt?

Entsprechend diesen Fragestellungen strukturiert sich der Gang der Analyse. Den Ausgangspunkt bildet eine detaillierte Darlegung des individuellen Nutzenmaximierungskalküls bezüglich der Vererbung (Kap. II. 1.). Im Anschluß an die Beschreibung der Eigenschaften des Steady-State mit positiven Vererbungen (Kap. II. 2.) wird in Kapitel III. eine notwendige und hinreichende Bedingung für das Wirksamwerden des Vererbungsmotivs entwickelt. Diese Bedingung liefert zudem den Schlüssel für die in Kapitel IV. erfolgende Ableitung der optimalen Finanzpolitik des Staates.

## II. Das Modell

Grundlage der Analyse bildet das Modell überlappender Generationen, wie es von *Barro* in einer um das Vererbungsmotiv erweiterten Version des

*Diamond*-Modells (1965) konzipiert wurde. Im Unterschied zu Barro wird hier eine wachsende Wirtschaft betrachtet.

### 1. Das individuelle Nutzenmaximierungs-Kalkül

Die im folgenden vorgestellte Untersuchung des individuellen Nutzenmaximierungs-Kalküls basiert in ihren Grundzügen auf derjenigen von *Car-michael* (1979).

Jede Generation setzt sich aus identischen Individuen zusammen, deren Leben in zwei gleichlange Perioden unterteilt wird: in die Arbeits- und die Ruhestandsperiode. Das Nutzenniveau  $u_t$  eines zu Beginn der Periode  $t$  geborenen Individuums wird durch den Konsum der beiden Lebensabschnitte und durch das Nutzenniveau der unmittelbaren Nachfahren ( $u_{t+1}$ ) determiniert:

$$(1) \quad u_t = u(c_t^1, c_t^2) + \frac{1}{1 + \rho} u_{t+1}; \quad \rho > 0.$$

Die Funktion  $u$  sei zweimal stetig differenzierbar mit positiven und abnehmenden Grenznutzen.  $c_t^1$  und  $c_t^2$  bezeichnen den Konsum in der Arbeits- bzw. der Ruhestandsperiode;  $\rho$  steht für den interpersonellen Diskontfaktor. Da in  $u_{t+1}$  das Nutzenniveau der Generation  $t+2$  ( $u_{t+2}$ ), in dieses wieder  $u_{t+3}$  eingeht usw., entsteht für ein Individuum trotz der endlichen Lebensdauer von zwei Perioden ein unendlicher Planungshorizont.

Die Individuen maximieren (1) unter ihrer Budgetrestriktion. In der Arbeitsperiode bietet ein Individuum lohnsatzunabhängig eine Einheit Arbeit an und erhält dafür den Lohnsatz  $w_t$ . Nach Abzug der Arbeitseinkommensteuer<sup>1</sup>  $\tau w_t$  ( $\tau$  = Arbeitseinkommensteuersatz) teilt es das Nettoarbeitseinkommen  $(1 - \tau)w_t$  in den Konsum  $c_t^1$  und die Ersparnis  $s_t$  auf. Die Ersparnis erfolgt in Form von Käufen privater und staatlicher Wertpapiere, die wegen der unterstellten Laufzeit von einer Periode in der Periode  $t+1$  getilgt und zum Zinssatz  $r_{t+1}$  verzinst werden. Diese Zahlungen fließen dem sich nunmehr in der Ruhestandsperiode befindenden Individuum zu.

Zudem erhält das Individuum zu Beginn der Ruhestandsperiode von der Generation  $t-1$  eine Erbschaft in Höhe von  $q_{t-1}$ , die infolge der Verzinsung – die Vererbung erfolgt ebenfalls in Form von Wertpapieren – die Ressourcen des Individuums um  $(1 + r_{t+1})q_{t-1}$  erhöht. Die verzinsten Ersparnis plus die eigene Erbnahme verwendet das Individuum für den eigenen Ruhestandskonsum  $c_t^2$  sowie für die Vererbung an die Generation  $t+1$ . Unter-

<sup>1</sup> Die detaillierte Modellierung des Staates erfolgt in Kapitel II. 2.



stellt man eine Bevölkerungswachstumsrate von  $n$ , so hat jedes Individuum  $1 + n$  Nachfahren. Jedes Individuum der Generation  $t$  plant eine Vererbung von  $(1 + n)q_t$ , wobei jeder der  $1 + n$  Nachfahren eine Erbschaft  $q_t$  erhält. Die Budgetrestriktionen der Arbeitsperiode  $[(1 - \tau)w_t - c_t^1 = s_t]$  und der Ruhestandsperiode  $[(1 + r_{t+1})s_t + (1 + r_{t+1})q_{t-1} = c_t^2 + (1 + n)q_t]$  lassen sich wie folgt zusammenfassen:

$$(2) \quad [(1 - \tau)w_t - c_t^1 + q_{t-1}] (1 + r_{t+1}) - (1 + n)q_t = c_t^2 .$$

Die mittels der *Lagrange*-Methode vorgenommene Maximierung von (1) unter der Nebenbedingung (2) liefert als Bedingungen 1. Ordnung für ein Nutzenmaximum:

$$(3) \quad \frac{\partial u_t}{\partial c_t^1} = (1 + r_{t+1}) \frac{\partial u_t}{\partial c_t^2}$$

$$(4) \quad \frac{\partial u_t}{\partial q_t} \leq (1 + n) \frac{\partial u_t}{\partial c_t^2} ; \text{ wenn } < , \text{ dann } q_t = 0 .$$

Gemäß (3) ist die Allokation des Konsums über den Lebenszyklus optimal, wenn die Grenzrate der Substitution von  $c_t^1$  durch  $c_t^2$  der Rate  $1 + r_{t+1}$  entspricht. Eine alternative Interpretation von (3) besagt, daß im Nutzenmaximum die marginale Zeitpräferenzrate, definiert als  $(\partial u_t / \partial c_t^1) / (\partial u_t / \partial c_t^2) - 1$ , gleich dem Zinssatz  $r_{t+1}$  ist.

Die Bedingung (4) determiniert die optimale Vererbung  $q_t$ . Erhöht das Individuum die Vererbung an jeden Nachfahren um eine Einheit, muß es in der Ruhestandsperiode einen Konsumverzicht von  $1 + n$  leisten, der mit einer Nutzeneinbuße von  $(1 + n) \partial u_t / \partial c_t^2$  einhergeht. Die vermehrte Vererbung steigert auf der anderen Seite die Ressourcen und damit das Nutzenniveau jedes Nachfahren. Da  $u_{t+1}$  Bestandteil von  $u_t$  ist, steigt durch die erhöhte Vererbung auch das Nutzenniveau der vererbenden Generation  $t$ . Im Nutzenmaximum stimmen der Nutzenverlust aus dem Konsumverzicht und der Nutzenzuwachs aus der erhöhten Vererbung  $(\partial u_t / \partial q_t)$  überein.

Das Vererben von Schulden (negative Vererbung) sei ausgeschlossen<sup>2</sup>. Gibt es keinen positiven  $q_t$ -Wert, der (4) mit dem Gleichheitszeichen erfüllt, ist das Vererbungsmotiv zu schwach ausgeprägt, um positive Vererbungen zu induzieren. In (4) kommt dann das Ungleichheitszeichen zum Zuge, und

<sup>2</sup> Ein sich in der Ruhestandsperiode befindendes Individuum wird keinen Kredit erhalten, da es in der Folgeperiode die Zins- und Tilgungszahlungen nicht leisten kann.

es gilt die Randlösung  $q_t = 0$ . Im folgenden sei jedoch zunächst von einem wirksamen Vererbungsmotiv ausgegangen. Auf das Greifen bzw. Nichtgreifen dieser Nichtnegativitätsbedingung wird unten noch detailliert eingegangen.

Um die optimale Vererbung zu bestimmen, muß die vererbende Generation  $t$  eine Vorstellung darüber entwickeln, wie Generation  $t + 1$  die Erbschaft verwendet. Letzterer stehen hierfür folgende Möglichkeiten offen: Erhöhung von  $c_t^1$  und/oder Erhöhung von  $c_t^2$  und/oder Erhöhung der Vererbung an Generation  $t + 2$ . Verhält sich Generation  $t + 1$  bei dieser Aufteilung nutzenmaximierend, beläuft sich ihr Grenznutzen der Erbnahme  $\partial u_{t+1} / \partial q_t$  auf (Herleitung im Anhang):

$$(5) \quad \frac{\partial u_{t+1}}{\partial q_t} = (1 + r_{t+2}) \frac{\partial u_{t+1}}{\partial c_{t+1}^2} .$$

Antizipiert Generation  $t$  dieses Verhalten, läßt sich nunmehr ihr Grenznutzen der Vererbung  $\partial u_t / \partial q_t$  bestimmen. Hierzu ist zunächst die Nutzensteigerung von Generation  $t + 1$  mit dem interpersonellen Diskontfaktor  $\rho$  abzudiskontieren –

$$(6) \quad \frac{\partial u_t}{\partial q_t} = \frac{1}{1 + \rho} \frac{\partial u_{t+1}}{\partial q_t}$$

– und anschließend (5) in (6) zu substituieren. Setzt man das Ergebnis in (4) ein, erhält man mit

$$(7) \quad \frac{1 + r_{t+2}}{1 + \rho} \cdot \frac{\partial u_{t+1}}{\partial c_{t+1}^2} = (1 + n) \frac{\partial u_t}{\partial c_t^2}$$

eine Formulierung der Optimalitätsbedingung (4), in der der durch die Vererbung hervorgerufene Zielkonflikt zwischen der Nutzenstiftung aus eigenem Konsum oder Konsum durch die nachfolgende Generation besonders deutlich zutage tritt. Sofern der linke Term von (7) größer (kleiner) als der rechte ist, ist es für Generation  $t$  nutzensteigernd, die geplante Vererbung zu erhöhen (zu senken).

## 2. Das Wachstumsgleichgewicht

In einer Periode  $t$  leben zwei Generationen;  $N_t$  Individuen der jungen Generation und  $N_{t-1}$  Individuen der alten Generation. Die Erwerbsbevölkerung und damit auch die Gesamtbevölkerung wachse mit der exogenen Rate  $n$ :

$$(8) \quad N_t = (1 + n) N_{t-1} .$$

Die Unternehmen produzieren mittels Kapital  $K_t$  und Arbeit  $N_t$  ein homogenes Gut  $Y_t$ . Die Technologie sei charakterisiert durch eine linear-homogene Produktionsfunktion vom Cobb-Douglas-Typ:  $Y_t = K_t^\alpha N_t^\beta$  mit  $\alpha, \beta > 0$  und  $\alpha + \beta = 1$ . In der Pro-Kopf-Version<sup>3</sup> erhält man

$$(9) \quad y_t = f(k_t) = k_t^\alpha ,$$

wobei  $y_t$  das Pro-Kopf-Einkommen und  $k_t$  die Kapitalintensität bezeichnen.

Das Gewinnmaximierungsverhalten der Unternehmen in Verbindung mit der vollständigen Konkurrenz auf allen Märkten impliziert eine Entlohnung der Produktionsfaktoren gemäß ihrer Grenzproduktivität:

$$(10) \quad w_t = f(k_t) - k_t f'(k_t) = \beta k_t^\beta$$

$$(11) \quad r_t = f'(k_t) = \alpha k_t^{\alpha-1} .$$

Bei der staatlichen Budgetrestriktion konzentrieren wir uns auf die Einnahmenseite, da für unser Anliegen die Kenntnis der Differentialwirkungen der Kredit- im Vergleich zur Steuerfinanzierung gegebener Staatsausgaben ausreichend ist<sup>4</sup>. In einer Periode  $t$  gibt der Staat  $D_{t+1}$  Wertpapiere mit einperiodiger Laufzeit aus. Die Bruttokreditaufnahme  $D_{t+1}$  dient der Tilgung der in der Vorperiode aufgenommenen Kredite  $D_t$  sowie der Finanzierung der darauf zu entrichtenden Zinszahlungen  $r_t D_t$ . Das Budgetdefizit (Nettokreditaufnahme)  $B_t$ , definiert als Differenz aus Bruttokreditaufnahme und Tilgungszahlungen, sei ein konstanter Bruchteil des Einkommens:  $B_t := D_{t+1} - D_t = b Y_t$  ( $b =$  Kreditaufnahmesatz). Da im Steady-State der Schuldenstand mit der Rate  $n$  wächst ( $D_{t+1} = (1 + n) D_t$ ), gilt  $B_t = n D_t$  und wegen  $B_t = b Y_t$  auch  $D_t = (b/n) Y_t$ .

Ist der Zinssatz größer als die Wachstumsrate, müssen zur Finanzierung eines Teils der Zinszahlungen Steuern herangezogen werden. Zur Vermeidung von Substitutionseffekten soll dies über eine Arbeitseinkommensteuer  $T_t = \tau w_t N_t$  geschehen. Gilt hingegen  $r < n$ , erhält die junge Generation einen Transfer ( $\tau$  ist in diesem Fall negativ). Die staatliche Budgetrestriktion  $D_{t+1} + T_t = D_t + r_t D_t$  hat unter Beachtung der genannten Verhaltens-

<sup>3</sup> In dieser Arbeit bezieht sich die Angabe „Pro-Kopf“ auf die junge Generation; exakterweise müßte es daher stets „Pro-Erwerbstätigen“ heißen.

<sup>4</sup> Die hier nicht explizit modellierten Staatsausgaben seien konsumtiver Natur und über eine Arbeitseinkommensteuer finanziert.

funktionen sowie von  $w_t N_t = \beta Y_t$  und  $r = \alpha/v$  im Steady-State<sup>5</sup> folgendes Aussehen:

$$(12) \quad b + \beta \tau = \frac{\alpha b}{n v} .$$

Dabei bezeichnet  $v := K_t/Y_t$  den Kapitalkoeffizienten.

Das temporäre (gesamtwirtschaftliche) Gleichgewicht einer Periode wird unter Ausnutzung des Walras'-Gesetzes durch das Gleichgewicht auf dem Kapitalmarkt wiedergegeben. Während sich das Kapitalangebot aus der Ersparnis der jungen Generation  $S_t = s_t N_t$  und aus den geplanten Vererbungen  $(1+n) q_{t-1} N_{t-1}$  der alten Generation zusammensetzt, findet man auf der Kapitalnachfrageseite den Staat mit der Bruttokreditaufnahme  $D_{t+1}$  sowie die Unternehmen, die den Kapitalstock der Folgeperiode  $K_{t+1}$  finanzieren müssen:  $s_t N_t + (1+n) q_{t-1} N_{t-1} = K_{t+1} + D_{t+1}$ . Im Steady-State und in Pro-Kopf-Größen erhält man

$$(13) \quad s + q = (1+n) k + \frac{b(1+n)}{n} y .$$

Um die Steady-State-Eigenschaften der betrachteten Wirtschaft zu ermitteln, kehren wir zu Gleichung (7) zurück. Im Steady-State ist der Grenznutzen des Ruhestandskonsums für alle Generationen gleich, zudem ist der Zinssatz konstant. Damit vereinfacht sich (7) zu

$$(14) \quad \frac{1+r}{1+\varrho} = 1+n ,$$

woraus wegen  $r = \alpha/v$  sofort der gleichgewichtige Kapitalkoeffizient

$$(15) \quad v = \frac{\alpha}{n + \varrho + n\varrho}$$

folgt. Da (14) lediglich die Steady-State-Schreibweise der Optimalitätsbedingung (4) darstellt, ist die Kapitalbildung in der Wirtschaft durch die Wahl der optimalen Vererbung schon eindeutig bestimmt. Die Gleichgewichtsbedingung für den Kapitalmarkt (13) braucht für die Ermittlung von (15) nicht herangezogen zu werden.

Wie aus (14) ersichtlich, ist ein Steady-State mit positiven Vererbungen stets durch die Relation  $r > n$  gekennzeichnet. Es handelt sich also um einen

<sup>5</sup> Steady-State-Werte sind durch das Weglassen des Zeitindex  $t$  gekennzeichnet, da sie für alle Perioden  $t$  konstant sind.



im Phelpschen Sinne unterkapitalisierten Steady-State. Wie läßt sich dieses Resultat plausibel machen? Erhöht ein Individuum die Vererbung an jeden Nachfahren um eine Einheit, muß es in der Ruhestandsperiode einen Konsumverzicht von  $1 + n$  leisten, der mit einer Nutzeneinbuße von  $(1 + n) \partial u_t / \partial c_t^2$  einhergeht. Die Ressourcen jedes Nachfahren erhöhen sich infolge der Zinszahlungen um  $1 + r$ , so daß sich der Nutzenzuwachs auf  $(1 + r) \partial u_{t+1} / \partial c_{t+1}^2$  beläuft (vgl. (5)). Da die vererbende Generation den Nutzenzuwachs der Nachfahren abdiskontiert, muß als notwendige Bedingung für positive Vererbungen  $(1 + r) \partial u_{t+1} / \partial c_{t+1}^2 > (1 + n) \partial u_t / \partial c_t^2$  gelten. Im Steady-State reduziert sich diese Bedingung auf  $r > n$ .

### III. Wann ist das Vererbungsmotiv wirksam?

Die bis dato getroffenen Aussagen bezüglich der Eigenschaften des Steady-State basieren auf der Annahme eines wirksamen Vererbungsmotivs. Welche Bedingungen müssen nun aber vorliegen, damit das Vererbungsmotiv auch tatsächlich greift und folglich die Nichtnegativitätsbedingung  $q \geq 0$  erfüllt ist?

Zur hierfür notwendigen Bestimmung der gleichgewichtigen Vererbung  $q$  ist die Gleichgewichtsbedingung für den Kapitalmarkt (13) heranzuziehen. Die auf der Kapitalangebotsseite zu findende Ersparnis der jungen Generation führt uns zu deren Konsum/Ersparnis-Entscheidung in der Arbeitsperiode. Aus Vereinfachungsgründen sei im folgenden die Nutzenfunktion (1) durch eine *Cobb-Douglas*-Funktion spezifiziert:  $u_t = \gamma \ln c_t^1 + \delta \ln c_t^2 + [1/(1 + \rho)] u_{t+1}$  mit  $\gamma, \delta > 0$  und  $\gamma + \delta = 1$ . Die nutzenmaximale Aufteilung des Nettoarbeitseinkommens auf Konsum und Ersparnis kann unter Zugrundelegung dieser Funktion aus der Marginalbedingung (3) in Verbindung mit der Steady-State-Version der individuellen Budgetrestriktion (2) sowie (14) gewonnen werden:

$$(16) \quad c^1 = \gamma(1 - \tau)w + \frac{\gamma \rho}{1 + \rho} q$$

$$(17) \quad s = \delta(1 - \tau)w - \frac{\gamma \rho}{1 + \rho} q .$$

Der durch die Erbnahme bedingte Ressourcenzuwachs in der Ruhestandsperiode fällt mit  $(1 + r)q$  größer aus als die Ressourcenminderung infolge der eigenen Vererbung in Höhe von  $(1 + n)q$ . Die positive Differenz  $(r - n)q$  wird zur Erhöhung von  $c^2$  und  $c^1$  verwendet. Da die Erbnahme aber erst zu



Beginn der Ruhestandsperiode erfolgt, wird in Erwartung der erhöhten Erbschaft in der Arbeitsperiode ein größerer Bruchteil des Nettoarbeitseinkommens konsumiert (vgl. (16)) und entsprechend ein geringerer gespart (vgl. (17)).

Substituiert man (17) in (13), verbleibt als einzige Unbekannte die Vererbung  $q$ . Diverse Umformungen führen zu

$$(18) \quad q = \frac{1 + \varrho}{1 + \delta \varrho} \left[ 1 + n + \frac{b(1+n)(1 + \delta \varrho) - \beta \delta n}{nv} \right] v^{1/\beta}.$$

Die Vererbung  $q$  fällt um so kleiner aus, je größer der interpersonelle Diskontfaktor  $\varrho$  und je größer die Gewichtung des Ruhestandskonsums in der Nutzenfunktion ist ( $dq/d\varrho < 0$  und  $dq/d\delta < 0$ ). Eine Erhöhung der staatlichen Kreditaufnahme indes impliziert eine steigende Vererbung ( $dq/db > 0$ ).

Die Nichtnegativitätsbedingung  $q \geq 0$  ist erfüllt, wenn in (18) der Term in den eckigen Klammern nichtnegativ ist. Dies ist nun unter anderem eine Funktion des staatlichen Kreditaufnahmesatzes  $b$ . Als notwendige und hinreichende Bedingung für eine solche innere Lösung ergibt sich:

$$(19) \quad b \geq \frac{\beta \delta n - n(1+n)v}{(1+n)(1 + \delta \varrho)} =: b_q.$$

$b_q$  ist als derjenige Kreditaufnahmesatz definiert, bei dem die aus dem Nutzenmaximierungs-Kalkül resultierende Vererbung gleich Null ist. Wählt der Staat  $b = b_q$ , kommt es zum Grenzfall der inneren Lösung, bei dem die Marginalbedingung (4) für  $q = 0$  erfüllt ist. Für  $b > b_q$  ist das Vererbungsmotiv wirksam ( $q > 0$ ), und es gilt das Neutralitäts-Theorem. Für  $b < b_q$  ist dagegen die nutzenmaximale Vererbung negativ. Wie oben gezeigt, ist eine derartige Weitergabe von Schulden an die nachfolgende Generation unmöglich. Es wird approximativ die Randlösung  $q = 0$  realisiert. Diese Randlösung genügt nicht der Marginalbedingung (4); dort gilt das Ungleichheitszeichen. Für  $b < b_q$  werden Variationen von  $b$  nicht durch entsprechende  $q$ -Variationen konterkariert. Die staatliche Kreditaufnahme zeitigt in diesem Fall reale Effekte, ist mithin nicht neutral. Das fehlende Korrektiv „Vererbung“ läßt die Staatsverschuldung wie in einem Modell ohne Vererbungsmotiv wirken. Für ein Modell ohne Staat ( $b = 0$ ) reduziert sich (19) auf die bereits von Weil (1987) und Abel (1987) erarbeiteten Kriterien.

Innerhalb dieses Modellrahmens soll kurz das Neutralitäts-Theorem näher betrachtet werden. Gemäß (15) ist (für  $b \geq b_q$ ) die Kapitalbildung unabhängig von der staatlichen Kreditaufnahme ( $dv/db = 0$ ). Schreibt man

$c^1$  und  $c^2$  als Funktion der Modellparameter und leitet diese Terme nach  $b$  ab, erhält man

$$(20) \quad \frac{dc^1}{db} = \frac{dc^2}{db} = 0,$$

woraus wegen  $u = [(1 + \rho)/\rho] (\gamma \ln c^1 + \delta \ln c^2)$  – im Steady-State gilt  $u_t = u_{t+1} = u$  – auch  $du/db$  folgt. Nicht nur die Kapitalbildung, sondern auch das Nutzenniveau der Individuen ist unabhängig von der Staatsverschuldung. Welcher Wirkungsmechanismus steckt hinter diesem Ergebnis? Erhöhungen des Kreditaufnahmesatzes  $b$  implizieren (langfristig) Steuererhöhungen – für  $r = \alpha/v > n$  gilt gemäß (12)  $d\tau/db > 0$  –, um Teile der Zinszahlungen zu finanzieren. Diese Reduzierung des Nettoarbeitseinkommens in Verbindung mit dem erhöhten Kreditbedarf des Staates wirkt restriktiv auf die Kapitalbildung und damit zinserhöhend. Die Zinssteigerung erhöht den mit dem Vererbungsvorgang einhergehenden Ressourcenzuwachs der erbenden Generation und steigert damit indirekt über deren Nutzenniveau auch das Nutzenniveau der vererbenden Generation. Für letztere erhöht sich der Grenznutzen der Vererbung. Sie steigert ihre Vererbung, bis die Marginalbedingung (4) und damit auch die Gleichung (14) wieder erfüllt ist. Die neue nutzenmaximale Vererbung ist erreicht, wenn sich der alte Zinssatz und folglich der alte Steady-State mit dem Kapitalkoeffizienten (15) wieder eingestellt hat. Die erhöhte Vererbung konterkariert den negativen Effekt der zusätzlichen Staatsverschuldung auf die Kapitalbildung vollständig.

Der durch die Senkung des Nettoarbeitseinkommens ausgelöste restriktive Effekt auf den Konsum  $c^1$  wird gerade kompensiert durch die erhöhte Vererbung (vgl. auch (16)). Infolge der Konstanz von  $c^1$  ergibt sich denknotwendig, daß die Individuen der jungen Generation im Ausmaß der zusätzlichen Steuerzahlungen ihre Ersparnisbildung einschränken. Dies führt c. p. zu einem Absinken des Konsums  $c^2 = s(1+r) + (r-n)q$ . Die positive Differenz zwischen eigener erhöhter Erbnahme und erhöhter Vererbung an die Nachfahren gleicht den erstgenannten Effekt auf  $c^2$  aus;  $c^2$  bleibt ebenso wie  $c^1$  von der erhöhten Staatsverschuldung unberührt.

#### IV. Die optimale Finanzpolitik

Daß der Staat trotz des Vererbungsmotivs zumindest teilweise die Kapitalbildung beeinflussen kann, hat weitreichende Konsequenzen für seine optimale Finanzpolitik. Als Maßstab für die optimale Finanzpolitik dient der pareto-optimale Steady-State, da bei Erreichen dieses Steady-State

jede Reallokation der Ressourcen zwischen konsumtiver und investiver Nutzung sowie jede Reallokation der Konsumgüter zwischen den Generationen nutzenmindernd wirkt.

### 1. Der pareto-optimale Steady-State

Zur Ableitung des pareto-optimalen Steady-State ist es hilfreich, zunächst die Existenz eines Zentralplaners zu unterstellen und dessen Maximierungsproblem zu analysieren. Unter der hier getroffenen Annahme einer homogenen Bevölkerung kann die individuelle Nutzenfunktion als die vom Zentralplaner zu maximierende soziale Wohlfahrtsfunktion interpretiert werden. Folglich ist der pareto-optimale Steady-State erreicht, wenn das Steady-State-Nutzenniveau  $u = [(1 + \varrho)/\varrho] (\gamma \ln c^1 + \delta \ln c^2)$  ein globales Maximum annimmt.

Der Zentralplaner kann das Einkommen einer Periode  $Y_t$  für Konsum  $C_t$  und Investitionen  $I_t$  verwenden:  $Y_t = C_t + I_t$ . Die Investitionen erhöhen den Kapitalstock:  $I_t = K_{t+1} - K_t$ . Die Konsumgüter sind auf die in der Periode  $t$  lebenden Generationen zu verteilen:  $Y_t - I_t = c_t^1 N_t + c_{t-1}^2 N_{t-1}$ . Die Budgetrestriktion des Zentralplaners lautet damit im Steady-State und in Pro-Kopf-Größen:

$$(21) \quad y - nk = c^1 + \frac{c^2}{1+n}.$$

Die Differenz aus dem Pro-Kopf-Einkommen  $y$  und den Pro-Kopf-Investitionen  $I_t/N_t = [(K_{t+1} - K_t)/K_t] \cdot K_t/N_t = nk$  entspricht der Summe aus dem Pro-Kopf-Konsum der jungen und der alten Generation.

Die Maximierung von  $u$  unter der Restriktion (21) erfolgt in zwei Schritten. Zunächst legt der Zentralplaner die Kapitalintensität  $k$  dergestalt fest, daß  $c^1 + c^2/(1+n)$  maximal wird. Unter Beachtung von  $y = k^\alpha$  und  $r = \partial y / \partial k$  ergibt sich mit

$$(22) \quad r = n$$

die Goldene Regel der Kapitalakkumulation als notwendige Bedingung für den pareto-optimalen Steady-State.

In einem zweiten Schritt muß der Zentralplaner die Konsumgüter auf die einzelnen Generationen verteilen. Die Marginalbedingung für eine derartige optimale Aufteilung erhält man durch die für eine konstante Kapitalintensität vorgenommene Maximierung von  $u$  unter der Nebenbedingung (21):



$$(23) \quad \frac{\partial u}{\partial c^1} = (1+n) \frac{\partial u}{\partial c^2}.$$

Die marginale Zeitpräferenzrate bezüglich des Konsums muß der Wachstumsrate entsprechen. Die simultane Gültigkeit von (22) und (23) kennzeichnet den pareto-optimalen Steady-State.

## 2. Die Ausgestaltung der optimalen Finanzpolitik

In einer dezentralen Wirtschaft fällt dem Staat im Konzept einer optimalen Finanzpolitik die Aufgabe zu, seine Politikparameter so zu wählen, daß das individuelle Nutzenmaximierungs-Kalkül in Verbindung mit dieser Politik zur simultanen Erfüllung von (22) und (23) führt.

Zur Vermeidung von Substitutionseffekten bei der Konsum/Ersparnis-Entscheidung der Individuen darf die Besteuerung keinen Keil zwischen Brutto- und Nettozinssatz treiben. Andernfalls impliziert die Konsum/Ersparnis-Entscheidung gemäß (3) eine marginale Zeitpräferenzrate, die nicht mit der Wachstumsrate übereinstimmt (Verletzung der Bedingung (23)). Während in der Literatur die Übereinstimmung dieser beiden Zinssätze meist durch die Unterstellung von lump-sum-Steuern erreicht wird (vgl. z.B. *Ihori (1978)*), ist im hiesigen Proportionalmodell die Arbeitseinkommensteuer die adäquate Besteuerungsform. Im Rahmen der optimalen Finanzpolitik ist folglich die alte Generation als Kapitaleinkommensbezieher von der Steuerpflicht zu befreien.

Neben der Wahl des Steuersystems verbleibt dem Staat als zweites Instrument die Staatsverschuldung. Kann er mit ihr trotz des Vererbungsmotivs die Kapitalbildung so beeinflussen, daß sich die Goldene Regel  $r = n$  einstellt? Wählt der Staat  $b = b_q$ , stellt sich ein unterkapitalisierter Steady-State mit  $r > n$  ein. Um zu  $r = n$  zu gelangen, bedarf es folglich einer Forcierung der Kapitalbildung. Die notwendige Absenkung des Kreditaufnahmesatzes  $b$  kann von den Individuen nicht neutralisiert werden, da hierzu eine Abnahme der Vererbungen vonnöten wäre, diese aber wegen der Randlösung  $q = 0$  nicht möglich ist. Die Goldene Regel erfordert somit die Wahl eines Kreditaufnahmesatzes, der eindeutig kleiner als  $b_q$  ist, und für den wegen dem Greifen der Nichtnegativitätsbedingung das Neutralitäts-Theorem außer Kraft ist. Unter Ausnutzung der Randlösung kann der Staat die Goldene Regel ansteuern, da Variationen von  $b$  für  $b < b_q$  wie im Modell ohne Vererbungsmotiv wirken.

Wie bereits von *Diamond (1965)* für ein Modell ohne Vererbungsmotiv gezeigt, verringert die staatliche Kreditaufnahme die Kapitalbildung. Dies



geschieht über zwei Kanäle: 1. Ein größerer Bruchteil einer gegebenen privaten Ersparnis wird von der Staatsverschuldung beansprucht, und 2. Die Ersparnis der jungen Generation selbst sinkt infolge des Rückgangs des Lohnsatzes. Als dritter Einflußfaktor ist der Arbeitseinkommensteuersatz zu beachten, der je nach Parameterkonstellation steigen oder fallen kann und somit über ein sinkendes (steigendes) Nettoarbeitseinkommen den Rückgang der Kapitalbildung forciert (bremst).

Zur Ableitung des optimalen Kreditaufnahmesatzes  $b^*$  rekurren wir auf die Gleichgewichtsbedingung für den Kapitalmarkt (13), die sich für  $q = 0$  auf  $s = (1 + n)k + b(1 + n)y/n$  reduziert. Formt man diese Gleichung unter Beachtung von  $s = \delta(1 - \tau)w$ ,  $w = \beta y$ ,  $y = v^{\alpha/\beta}$ ,  $k = v^{1/\beta}$  sowie unter zusätzlicher Berücksichtigung der nach  $\tau$  aufgelösten staatlichen Budgetrestriktion (12) entsprechend um, erhält man mit

$$(24) \quad (1 + n)v = \beta\delta \left( 1 - \frac{\alpha b}{\beta n v} + \frac{b}{\beta} \right) - \frac{b(1 + n)}{n}$$

eine quadratische Gleichung in  $v$ .

Substituiert man den im pareto-optimalen Steady-State gültigen Kapitalkoeffizienten  $v^* = \alpha/n$  – dieser folgt aus  $r = \alpha/v^* = n$  – in (24), resultiert als optimaler Kreditaufnahmesatz

$$(25) \quad b^* = \frac{\beta\delta n - \alpha(1 + n)}{1 + n}.$$

$b^*$  ist eindeutig kleiner als  $b_q$ . Für  $\delta \geq \alpha(1 + n)/(\beta n)$  gilt  $b^* \geq 0$ . Besitzen die Individuen eine starke Präferenz für den Ruhestandskonsum ( $\delta > \alpha(1 + n)/(\beta n)$ ), ist die Ersparnis der jungen Generation größer als sie notwendig wäre, um den der Goldenen Regel zugeordneten Kapitalstock zu finanzieren. Zur Vermeidung eines überkapitalisierten Steady-State muß daher der Staat diesen „überschüssigen“ Teil der Ersparnis durch Staatsverschuldung abschöpfen. Entsprechend umgekehrt bedarf es im Fall einer Gegenwartsvorliebe ( $\delta < \alpha(1 + n)/(\beta n)$ ) eines staatlichen Budgetüberschusses, um die Kapitalbildung zu forcieren. Der Staat tritt in diesem Fall als Kapitalanbieter auf, der von den Unternehmen private Wertpapiere kauft.

Die durch die Wahl von  $b^*$  und durch die Installierung eines nicht verzerrenden Steuersystems definierte optimale Finanzpolitik ist unabhängig von der Existenz eines Vererbungsmotivs und damit identisch mit derjenigen im Modell ohne Vererbungsmotiv. Letzteres hat keinen Einfluß auf die optimale Finanzpolitik, da der Staat mit  $b^*$  die Randlösung  $q = 0$  generiert und

folglich der pareto-optimale Steady-State stets durch ein unwirksames Vererbungsmotiv gekennzeichnet ist.

### Anhang

Die Generation  $t + 1$  erhält von der Generation  $t$  eine Erbschaft  $q_t$ , die sie zur Erhöhung von  $c_{t+1}^1$ ,  $c_{t+1}^2$  und  $q_{t+1}$  verwenden kann. Ihr Nutzenzuwachs beläuft sich somit auf:

$$(A.1) \quad \frac{\partial u_{t+1}}{\partial q_t} = \frac{\partial u_{t+1}}{\partial c_{t+1}^1} \cdot \frac{dc_{t+1}^1}{dq_t} + \frac{\partial u_{t+1}}{\partial c_{t+1}^2} \cdot \frac{dc_{t+1}^2}{dq_t} + \frac{\partial u_{t+1}}{\partial q_{t+1}} \cdot \frac{dq_{t+1}}{dq_t}.$$

Bei der Aufteilung der Erbschaft verhält sich Generation  $t + 1$  nutzenmaximierend, d. h. ihre Bedingungen 1. Ordnung für ein Nutzenmaximum

$$(A.2) \quad \frac{\partial u_{t+1}}{\partial c_{t+1}^1} = (1 + r_{t+2}) \frac{\partial u_{t+1}}{\partial c_{t+1}^2}$$

$$(A.3) \quad \frac{\partial u_{t+1}}{\partial q_{t+1}} = (1 + n) \frac{\partial u_{t+1}}{\partial c_{t+1}^2}$$

müssen erfüllt sein. Einsetzen von (A.2) und (A.3) in (A.1) liefert:

$$(A.4) \quad \frac{\partial u_{t+1}}{\partial q_t} = \frac{\partial u_{t+1}}{\partial c_{t+1}^2} \left[ (1 + r_{t+2}) \frac{dc_{t+1}^1}{dq_t} + \frac{dc_{t+1}^2}{dq_t} + (1 + n) \frac{dq_{t+1}}{dq_t} \right].$$

Die erhöhte Erbschaft kann Generation  $t + 1$  gemäß ihrer Budgetrestriktion  $[(1 - \tau) w_{t+1} - c_{t+1}^1 + q_t] (1 + r_{t+2}) = c_{t+1}^2 + (1 + n) q_{t+1}$  wie folgt zur Erhöhung von  $c_{t+1}^1$ ,  $c_{t+1}^2$  und  $q_{t+1}$  verwenden:

$$(A.5) \quad (1 + r_{t+2}) \frac{dc_{t+1}^1}{dq_t} + \frac{dc_{t+1}^2}{dq_t} + (1 + n) \frac{dq_{t+1}}{dq_t} = 1 + r_{t+2}.$$

(A.4) vereinfacht sich unter Beachtung von (A.5) zu:

$$(A.6) \quad \frac{\partial u_{t+1}}{\partial q_t} = (1 + r_{t+2}) \frac{\partial u_{t+1}}{\partial c_{t+1}^2}.$$

### Literaturverzeichnis

Abel, Andrew B. (1987): Operative Gift and Bequest Motives, in: American Economic Review, Vol. 77, S. 1037 - 1047. – Barro, Robert J. (1974): Are Government

Bonds Net Wealth?, in: *Journal of Political Economy*, Vol. 82, S. 1095 - 1117. – Barro, Robert J. (1976): Reply to Feldstein and Buchanan, in: *Journal of Political Economy*, Vol. 84, S. 343 - 349. – Buchanan, James M. (1958): *Public Principles of Public Debt*, Homewood. – Buchanan, James M. (1976): Barro on the Ricardian Equivalence Theorem, in: *Journal of Political Economy*, Vol. 84, S. 337 - 341. – Buiter, Willem H. (1979): Government Finance in an Overlapping Generations Model with Gifts and Bequests, in: von Furstenberg, G. M. (Hrsg.), *Social Security versus Private Saving*, Cambridge (Mass.), S. 395 - 429. – Buiter, Willem H. (1980): "Crowding Out" of Private Capital Formation by Government Borrowing in the Presence of Intergenerational Gifts and Bequests, in: *Greek Economic Review*, Vol. 2, S. 111 - 142. – Buiter, Willem H.; Carmichael, Jeffrey (1984): Government Debt: Comment, in: *American Economic Review*, Vol. 74, S. 762 - 765. – Buiter, Willem H.; Tobin, James (1979): Debt Neutrality: A Brief Review of Doctrine and Evidence, in: von Furstenberg, G. M. (Hrsg.), *Social Security versus Private Saving*, Cambridge (Mass.), S. 39 - 63. – Burbidge, John B. (1983): Government Debt in an Overlapping-Generations Model with Bequests and Gifts, in: *American Economic Review*, Vol. 73, S. 222 - 227. – Burbidge, John B. (1984): Government Debt: Reply, in: *American Economic Review*, Vol. 74, S. 766 - 767. – Carlberg, Michael (1988): *Public Debt, Taxation and Government Expenditures in a Growing Economy*, Berlin. – Carmichael, Jeffrey (1979): *The Role of Government Financial Policy in Economic Growth*, unpublished dissertation, Princeton University. – Carmichael, Jeffrey (1982): On Barro's Theorem of Debt Neutrality: The Irrelevance of Net Wealth, in: *American Economic Review*, Vol. 72, S. 202 - 213. – Diamond, Peter A. (1965): National Debt in a Neoclassical Growth Model, in: *American Economic Review*, Vol. 55, S. 1126 - 1150. – Drazen, Allan (1978): Government Debt, Human Capital, and Bequests in a Life-Cycle Model, in: *Journal of Political Economy*, Vol. 86, S. 505 - 516. – Feldstein, Martin (1976): Perceived Wealth in Bonds and Social Security: A Comment, in: *Journal of Political Economy*, Vol. 84, S. 331 - 336. – von Furstenberg, George M. (Hrsg.), (1979): *Social Security versus Private Saving*, Cambridge (Mass.). – von Furstenberg, George M. (Hrsg.), (1980): *The Government and Capital Formation*, Cambridge (Mass.). – Grassl, Werner (1984): *Die These der Staatsschuldneutralität*, Berlin. – Iori, Toshihiro (1978): The Golden Rule and the Role of Government in a Life Cycle Growth Model, in: *American Economic Review*, Vol. 68, S. 389 - 396. – Kimball, Miles S. (1987): Making Sense of Two-Sided Altruism, in: *Journal of Monetary Economics*, Vol. 20, S. 301 - 326. – Kitterer, Wolfgang (1986): Sind Steuern und Staatsverschuldung äquivalente Instrumente zur Finanzierung der Staatsausgaben?, in: *Kredit und Kapital*, Vol. 19, S. 271 - 291. – Kitterer, Wolfgang (1988): Staatsverschuldung und intertemporale Allokation, in: *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*, Vol. 204, S. 346 - 363. – Michaelis, Jochen (1989): *Optimale Finanzpolitik im Modell überlappender Generationen*, Frankfurt a. M. – Ricardo, David (1821): *Funding Systems*, in: Sraffa, P. (Hrsg.), *The Works and Correspondence of David Ricardo*, Bd. IV, Cambridge 1951. – Samuelson, Paul A. (1958): An Exact Consumption-Loan Model of Interest with or without the Social Contrivance of Money, in: *The Journal of Political Economy*, Vol. 66, S. 467 - 482. – Stein, Jerome L. (1969): A Minimal Role of Government in Achieving Optimal Growth, in: *Economica*, Vol. 34, S. 139 - 150. – Tobin, James (1980): *Asset Accumulation and Economic Activity*, Oxford. – Weil, Philippe (1987): *Love Thy Children – Reflections on the Barro Debt Neutrality Theorem*, in: *Journal of Monetary Economics*, Vol. 19, S. 377 - 391.



## Zusammenfassung

### Staatsverschuldung als Quelle der Nicht-Neutralität Ein Beitrag zum Ricardianischen Äquivalenztheorem

Während *Barro* zwar die Gültigkeit des Ricardianischen Äquivalenztheorems im Fall positiver Vererbungen nachgewiesen hat, konnte er indes kein Kriterium dafür entwickeln, wann das Vererbungsmotiv tatsächlich wirksam wird. Da eine erhöhte Staatsverschuldung von den Individuen mit einer erhöhten Vererbung „beantwortet“ wird, ist es evident, daß die Höhe und damit denkwürdig das Auftreten der Vererbungen selbst vom Ausmaß der staatlichen Kreditaufnahme abhängig ist. Unterschreitet die Staatsverschuldung eine bestimmte Grenze, kommt es zur sogenannten Randlösung, d.h. trotz Vererbungsmotiv treten keine Vererbungen auf. Der Staat kann mithin via Staatsverschuldung das Wirksamwerden des Vererbungsmotivs determinieren. Mit anderen Worten, das Ricardianische Äquivalenztheorem ist eine Funktion der Höhe der Staatsverschuldung.

Wählt der Staat denjenigen Kreditaufnahmesatz, bei dem die Vererbungen gerade Null werden, kommt es zu einem unterkapitalisierten Steady-State. Um zur Goldenen Regel der Kapitalakkumulation zu gelangen, bedarf es einer Forcierung der Kapitalbildung. Die hierzu notwendige Absenkung der Staatsverschuldung kann wegen der Randlösung nicht durch eine entsprechende Verringerung der Vererbungen konterkariert werden, so daß die Politik den gewünschten Erfolg zeitigt. Da im pareto-optimalen Steady-State mithin keine Vererbungen auftreten, ist die optimale Finanzpolitik unabhängig von der Existenz eines Vererbungsmotivs. Sie ist identisch mit derjenigen im Modell ohne Vererbungsmotiv.

## Summary

### Government Debt as a Reason for Lacking Neutrality A Contribution to the Ricardian Equivalence Theorem

While *Barro* did in fact prove the validity of the *Ricardian* equivalence theorem for making positive bequests, he was, however, in no position to define under what circumstances a motive for bequests actually exists. Since private individuals “respond” to increased government debt by increasing the legacies they hand down, it is evident that the very level and, consequently, actual bequests depend on the level of government borrowing. If the level of government debt falls short of a certain limit, it turns out that – although there is a motive for handing down legacies – actual bequests are not made. This means that government is in a position to determine through the level of its borrowings whether a motive for bequests actually materializes. In other words, the Ricardian equivalence theorem is a function of the level of government borrowing.

If government adopts a rate of borrowing that reduces the handing down of legacies to about nil, the result is an undercapitalized steady state. In order to arrive at the golden rule of capital accumulation, there is a need for forced capital formation. It is impossible to counteract the lowering of the level of government borrowing by adequately reducing bequests because of the fact that bequests are actually not made



in spite of an existing motive therefore, which means that this policy generates the desired results. Since bequests are consequently not made in the pareto-optimal steady state, optimum fiscal policies are independent of an existing motive for making bequests. It is identical with the one contained in the model precluding the motive for making bequests.

## Résumé

### **La dette publique, source de la non-neutralité Un article sur le théorème d'équivalence de Ricardo**

*Barro* a certes prouvé la validité du théorème d'équivalence de *Ricardo* dans le cas de transmissions positives. Il n'a néanmoins pas pu développer de critère indiquant quand le motif de transmission produit réellement son plein effet. Les individus „répondant“ à un accroissement de la dette publique par une augmentation des transmissions, il est évident que l'ampleur et, partant, l'apparition des transmissions mêmes, dépend de l'importance de l'emprunt public. Si la dette publique reste inférieure à une certaine limite, aucune transmission ne se produit malgré le motif de transmission (effet dit marginal). L'Etat peut donc déterminer au moyen de la dette publique quand le motif de transmission produit son plein effet. En d'autres mots, le théorème d'équivalence de *Ricardo* est une fonction du montant de la dette publique.

Si l'Etat choisit un taux d'emprunt pour lequel les transmissions sont nulles, on en arrive à un steady-state sous-capitalisé. Pour atteindre la règle d'or de l'accumulation de capital, il faut forcer la formation de capital. La diminution de la dette publique, nécessaire pour ce faire, ne peut pas être contrecarrée par une réduction correspondante des transmissions à cause de l'effet marginal susmentionné, de sorte que la politique produit le résultat souhaité. Comme il n'y a pas de transmission dans le steady-state optimal de pareto, la politique financière optimale ne dépend pas de l'existence d'un motif de transmission. Elle est identique à celle décrite dans le modèle sans motif de transmission.