



## Report

# **Wachstumswirkungen und Rentabilität von Verkehrsinfrastrukturinvestitionen Stand der Forschung und wirtschaftspolitische Schlussfolgerungen für die Schweiz**

**Author(s):**

Schips, Bernd; Hartwig, Jochen

**Publication Date:**

2005-01-18

**Permanent Link:**

<https://doi.org/10.3929/ethz-b-000066376> →

**Rights / License:**

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

# **Wachstumswirkungen und Rentabilität von Verkehrsinfrastrukturinvestitionen**

**Stand der Forschung und wirtschaftspolitische Schlussfolgerungen für die  
Schweiz**

**Eine im Auftrag der Schweizerischen Bau-, Planungs- und  
Umweltdirektorenkonferenz (BPUK) und der Konferenz der kantonalen  
Direktoren des öffentlichen Verkehrs (KöV) erstellte Studie**

**Bernd Schips und Jochen Hartwig  
Konjunkturforschungsstelle der ETH Zürich (KOF)**

Zürich, den 18. Januar 2005

# **Wachstumswirkungen und Rentabilität von Verkehrsinfrastrukturinvestitionen – Stand der Forschung und wirtschaftspolitische Schlussfolgerungen für die Schweiz**

**Bernd Schips und Jochen Hartwig**  
**Konjunkturforschungsstelle der ETH Zürich (KOF)**

## **Zusammenfassung**

In Zeiten knapper Haushaltsmittel und gesetzlicher oder auf supranationaler Ebene vereinbarter Ausgabenbeschränkungen «sparen» die öffentlichen Gebietskörperschaften bevorzugt bei den Infrastrukturinvestitionen und den Ausgaben für deren Unterhalt. Dies haben empirische Untersuchungen bestätigt (STURM 1998, S. 29-45). Solche Einsparungen bedeuten kurzfristig einen Nachfrage- und Beschäftigungsrückgang sowie einen Einkommensausfall, insbesondere für die Bauwirtschaft. Es stellt sich aber die Frage, ob sich darüber hinaus auch längerfristig negative Folgen für die Volkswirtschaft als Ganzes einstellen. Dies wäre dann der Fall, wenn die öffentliche Infrastruktur einen eigenständigen Beitrag zum Wirtschaftswachstum leistet, entweder, indem sie selbst produktive Dienste erbringt oder indem sie die Produktivität anderer Produktionsfaktoren wie Arbeit und privates Anlagekapital steigert.

Die vorliegende Arbeit bietet einen Überblick über die äusserst umfangreiche empirische Literatur, die sich seit Ende der 80er Jahre mit der Frage der Produktivität der öffentlichen Infrastruktur befasst hat. Wir konzentrieren uns dabei auf die Verkehrsinfrastruktur. Abschnitt 2.1 erläutert die drei verschiedenen Untersuchungsmethoden, die dabei angewendet werden: Den produktions- und den kostentheoretischen Ansatz sowie einen auf den Zeitreiheneigenschaften der interessierenden Grössen basierenden Ansatz (VAR-Modelle). Die Abschnitte 2.2 und 2.3 geben einen im Hinblick auf die einschlägige empirische Literatur nahezu vollständigen Überblick über den Stand der Forschung zu der hier aufgeworfenen Fragestellung. Die Auswertung der einschlägigen wissenschaftlichen Literatur kommt zu dem Ergebnis, dass wachstumssteigernde Wirkungen der öffentlichen Verkehrsinfrastruktur in empirischen Untersuchungen mehrheitlich, wenn auch nicht durchgängig, festgestellt werden. Dies gilt auch für die

Schweiz, wie in Abschnitt 2.4 dargestellt wird. Aus den empirischen Resultaten lässt sich schlussfolgern, dass die Rentabilität des schweizerischen Verkehrsinfrastrukturkapitals, vorsichtig geschätzt, bei fast 12% liegen dürfte. Daraus lässt sich unter anderem folgern, dass dieser Kapitalstock auch in der Schweiz immer noch eine höhere Rentabilität hat als viele andere Anlageformen. Es kann auch keine Rede davon sein, dass, gesamthaft gesehen, bereits zu viel in diesen Teil der öffentlichen Infrastruktur investiert worden ist.

Abschnitt 3.1 skizziert einige der wirtschaftspolitischen Schlussfolgerungen, die aus dieser Erkenntnis nach Ansicht der Verfasser zu ziehen wären. Das Strassennetz sollte selektiv ausgebaut, und die Attraktivität des öffentlichen Verkehrs müsste weiter gesteigert werden. Abschnitt 3.2 widmet sich abschliessend Finanzierungsfragen. Kritisiert wird vor allem die Nicht-Herauslösung von produktiven öffentlichen Investitionsausgaben des Bundes aus dem Mechanismus der Schuldenbremse. Es macht wenig Sinn und dient auch nicht der intergenerationalen Gerechtigkeit, über viele Jahre hinweg produktive Investitionen ausschliesslich aus laufenden Einnahmen zu finanzieren – vor allem dann nicht, wenn solche Investitionen schliesslich häufig zusätzlichen «Sparanstrengungen» zum Opfer fallen. Nur durch eine verstärkte Zweckbindung der für die Verkehrsinfrastruktur vorgesehenen Mittel kann wenigstens in diesem Bereich die prinzipielle Problematik derartig konzipierter Ausgabenregeln etwas entschärft werden.

## 1 Einleitung

Die Auswirkungen der von der öffentlichen Hand getätigten Investitionen auf die gesamtwirtschaftliche Produktivität und das gesamtwirtschaftliche Wachstum werden sowohl in der wirtschaftswissenschaftlichen Literatur als auch in der politischen Diskussion nicht immer ganz einhellig beurteilt. Ein spezielles Problem ist dabei sicherlich, dass oft nicht eindeutig entschieden werden kann, ob und inwieweit Ausgaben der Gebietskörperschaften einen investiven Charakter haben oder ob sie nur Komponenten des individuell zurechenbaren öffentlichen Verbrauchs bzw. des öffentlichen Kollektivkonsums sind. Aus ökonomischer Sicht sind nur solche Ausgaben der öffentlichen Hand als Investitionen zu betrachten, die auch eine volkswirtschaftliche Rendite versprechen. Vermutet wird dies in der Regel bei den Ausgaben für die so genannte Kerninfrastruktur eines Landes – d.h. vor allem für die Verkehrswege und -systeme, aber auch für die Wasserversorgung und -entsorgung, für Kraftwerke sowie für Elektrizitäts- und Kommunikationsnetze usw. – und bei den Ausgaben für Bildung und Forschung.

Die buchhalterische Behandlung der einzelnen Ausgabenpositionen in den einschlägigen Rechnungswesen folgt aber mehr bestimmten Konventionen als grundsätzlichen ökonomischen Überlegungen. So haben z.B. die überwiegend als öffentlicher Kollektivkonsum verbuchten Ausgaben für den Unterhalt der Infrastruktur zumindest teilweise auch investiven Charakter. Dies gilt ebenfalls für einen grossen Teil der Ausgaben für Bildung und Forschung, obwohl gerade hier der Renditenachweis, wegen der meist erst viel später anfallenden Erträge, besonders schwierig ist.

Zahlreiche empirische Analysen belegen jedoch die positiven Wirkungen staatlicher Infrastrukturinvestitionen auf die gesamtwirtschaftliche Produktivität und damit auch auf das Wirtschaftswachstum. Immer wieder kann beobachtet werden, dass rückläufigen gesamtwirtschaftlichen Wachstumsraten über längere Zeit anhaltende Reduktionen der staatlichen Investitionstätigkeit vorangehen. Eine derartige Beobachtung für die USA gab auch den Anstoss für die ersten Beiträge in einer langen Reihe von Publikationen zu dieser Thematik. ASCHAUER (1989a, 1989b) wies als einer der ersten darauf hin, dass dem Rückgang der totalen Faktorproduktivität in den USA seit Mitte der 70er Jahre eine Rückführung der öffentlichen Infrastrukturausgaben vorangegangen war. Um festzustellen, ob dieser Zusammenhang unter statistischen Gesichtspunkten signifikant oder bloss zufällig ist, bedurfte es ökonometrischer Untersuchungen. Die ersten

durchgeführten ökonometrischen Studien auf diesem Gebiet sind die genannten Arbeiten Aschauers.

## 2 Der Zusammenhang zwischen Infrastrukturinvestitionen und Wirtschaftswachstum aus empirischer Sicht

*Ob öffentliche Infrastrukturinvestitionen einen Beitrag zum Wirtschaftswachstum leisten, wird empirisch mit drei verschiedenen Ansätzen untersucht.*

### 2.1 Modellansätze

Zur ökonometrischen Schätzung der Produktivitätseffekte der öffentlichen Infrastruktur bedient man sich entweder eines produktions- oder eines kostentheoretischen Konzepts. Im produktionstheoretischen Ansatz wird meist eine gesamtwirtschaftliche Produktionsfunktion vom Cobb-Douglas-Typ in logarithmischer Form geschätzt, die als *einen* Produktionsfaktor die Höhe des Infrastrukturkapitalstocks enthält. Ist der Koeffizient dieses Faktors, der für die Produktionselastizität des Infrastrukturkapitals steht, positiv und signifikant von Null verschieden, so kann von produktivitäts- und damit wachstumssteigernden Wirkungen der öffentlichen Infrastrukturausgaben ausgegangen werden. Ausserdem kann aus dem geschätzten Koeffizienten (der Produktionselastizität) die partielle Grenzproduktivität des Infrastrukturkapitals berechnet werden, indem die Elastizität mit dem Quotienten Bruttoinlandprodukt (BIP) / Höhe des Infrastrukturkapitalstocks multipliziert wird. Es ist allerdings in diesem Ansatz nicht möglich, die direkt produktionserhöhenden Wirkungen der öffentlichen Investitionen (Ausweitung des Produktionsfaktoreinsatzes) von den indirekten Wirkungen (Erhöhung der Produktivität der anderen Faktoren bzw. der sog. totalen Faktorproduktivität) zu unterscheiden (vgl. auch STURM 1998, S. 56).

Im kostentheoretischen Ansatz wird unterstellt, dass die Infrastruktur zu Kostenreduktionen im privaten Bereich führt. Ist dies der Fall, so hat die partielle Ableitung der aggregierten unternehmerischen Kostenfunktion nach dem Infrastrukturkapitalstock ein negatives Vorzeichen. Diese Ableitung stellt (betragsmässig) den Schattenpreis der Infrastruktur dar, mit anderen Worten die Zahlungsbereitschaft des Unternehmenssektors für die bereitgestellte Infrastruktur. Dividiert durch die Grenzkosten, ergibt der Schattenpreis wiederum die physische Grenzproduktivität der Infrastruktur. Die ökonometrische Vorgehensweise ist in beiden Ansätzen ähnlich (vgl. ASCHAUER 1993).

Neuerdings wird zur Untersuchung der Produktivitätseffekte öffentlicher Infrastrukturinvestitionen auch der VAR-Ansatz angewendet. In einem VAR- (= vektorautoregressiven) Modell wird jede Variable durch ihre Vergangenheitswerte sowie durch Vergangenheitswerte aller anderen Modellvariablen erklärt. Der Ansatz, der auf Sims (1980) zurückgeht, wird gelegentlich als *a-theoretisch* bezeichnet, da keine a-priori-Aussagen über Ursache-Wirkungs-Beziehungen zwischen den Variablen gemacht werden. Es werden also weder Produktions- noch Kostenfunktionen geschätzt. Trotzdem kann in einem VAR-Modell die Kausalitätsfrage mit einem Granger-Tests<sup>1</sup> untersucht werden.<sup>2</sup>

## 2.2 Überblick über die einschlägige Literatur

*Zahlreiche empirische Untersuchungen haben den Zusammenhang zwischen der öffentlichen Infrastruktur und dem Wirtschaftswachstum untersucht. Die Resultate sind nicht immer eindeutig, erlauben aber die Abschätzung des produktiven Beitrags der Infrastruktur sowie ihrer Rentabilität.*

ASCHAUER (1989a) hat mit US-Daten für verschiedene Zeiträume Produktionselastizitäten des (nicht-militärischen) Infrastrukturkapitals zwischen 0.39 und 0.56 geschätzt (vgl. ASCHAUER 1989a, S. 186, Tab. 2). Allerdings erscheint die Berechnung einer Produktionselastizität für den gesamten nicht-militärischen Infrastrukturkapitalstock problematisch angesichts der Heterogenität dieser Kategorie, welche sowohl Verkehrswege als auch Schul- und Hochschulgebäude, Krankenhäuser, Wasser- und Abwasseranlagen und mehr umfasst. Wir konzentrieren uns daher im Folgenden auf die Verkehrsinfrastruktur, insbesondere auf Strassen.<sup>3</sup> ASCHAUER (1989a, S. 193) hat zusätzlich auch eine Produktionselastizität der «Kerninfrastruktur» berechnet, die neben den Strassen als gewichtigster Teilkomponente noch den öffentlichen Nahverkehr, Flughäfen, Gas- und Stromleitungen sowie Wasser- und Abwasserleitungen umfasst. Die Produktionselastizität dieser «Kerninfrastruktur» wird von ihm auf 0.24 geschätzt.

---

<sup>1</sup> Der Granger-Test untersucht, ob eine Variable einen Erklärungsbeitrag für die zeitlich nachgelagerte Entwicklung einer anderen Variablen leistet.

<sup>2</sup> Einen ausführlichen Überblick über die Modellansätze gibt STURM 1998, Kap. 4.

<sup>3</sup> In den USA, wo die Bahngesellschaften in privater Hand sind, ist die öffentliche Verkehrsinfrastruktur weitgehend deckungsgleich mit dem Strassennetz.

Streng genommen, lässt sich aus diesen Ergebnissen noch nicht auf eine *wachstumssteigernde* Wirkung öffentlicher Infrastrukturinvestitionen schliessen. Eine geschätzte Produktionselastizität von 0.24 bedeutet in diesem Ansatz, dass eine permanente Erhöhung des Infrastrukturkapitalstocks um 10% zu einer Erhöhung des BIP-Niveaus um 2.4% führt. Nach neoklassischer Theorie (SOLOW 1956, SWAN 1956) werden sowohl die Kapitalausstattung als auch der Output pro Arbeitseinheit gegen einen *Steady state* konvergieren. Langfristiges *pro-Kopf-Wachstum* kann in einem solchen Modell nur durch technischen Fortschritt, aber nicht durch die Investitionen selbst entstehen. Die neuere endogene Wachstumstheorie (ROMER 1986) hat deshalb einen Einfluss der Investitionstätigkeit auf die Faktorproduktivitäten postuliert, so dass die Annahme abnehmender Faktorgrenzproduktivitäten aufgehoben wird. Unter diesen Umständen kann die Investitionstätigkeit die Wachstumsrate des BIP – und nicht nur dessen Niveau – permanent erhöhen. Aber einen solchen Einfluss bildet die von Aschauer geschätzte Produktionselastizität nicht ab. Wenn ausserhalb der endogenen Wachstumstheorie von «wachstumssteigernden» Wirkungen (öffentlicher) Investitionen die Rede ist, so ist dies so zu verstehen, dass während der Zeit des Übergangs zum neuen *Steady state* – und diese Zeit kann viele Jahre dauern – höhere BIP-Wachstumsraten generiert werden als dies ohne diese Investitionen der Fall wäre (vgl. auch GERSON 1998, S. 5f.).

Aus Aschauers geschätzten Produktionselastizitäten können jedoch Schätzwerte für die Grenzproduktivität der öffentlichen Infrastruktur, insbesondere der Verkehrsinfrastruktur, abgeleitet werden. GRAMLICH (1994, S. 1178) beziffert die Höhe des (nominalen) nicht-militärischen US-Infrastrukturkapitalstocks aller Gebietskörperschaften für 1991 auf 2034.1 Mrd. USD, davon 1189.3 Mrd. USD an Kerninfrastruktur.<sup>4</sup> Das nominale US-BIP des Jahres 1991 (gemäss *System of National Accounts* 1968) erreichte einen Wert von 5710.9 Mrd. USD.<sup>5</sup> Das Verhältnis BIP / Höhe des gesamten Infrastrukturkapitalstocks betrug in den USA im Jahr 1991 also ca. 2.8 : 1; das Verhältnis BIP / Kerninfrastruktur ca. 4.8: 1. Gehen wir vom niedrigsten Schätzwert Aschauers für die Produktionselastizität des gesamten Infrastrukturkapitals von 0.39 aus, so erhalten wir eine geschätzte Grenzproduktivität von  $0.39 \cdot 2.8 = 1.092$ , mit anderen Worten 109.2%. Das hiesse, dass

---

<sup>4</sup> 1189.3 Mrd. USD ist die Wertsumme der Strassen, Wasser- und Abwasseranlagen und «anderen» Infrastruktur im Jahre 1991 gemäss GRAMLICH 1994, Tab. 1. Diese Summe ist in etwa mit Aschauers «Kerninfrastruktur» deckungsgleich.



eine Einheit von öffentlichem Infrastrukturkapital sich (durch höheren Output) schon nach weniger als einem Jahr amortisiert hätte. Für die «Kerninfrastruktur» errechnet sich sogar eine Grenzproduktivität von  $0.24 \cdot 4.8 = 1.152$ .

Diese Schlussfolgerungen erscheinen vielen Kritikern als unplausibel; denn wie kann die Grenzproduktivität von öffentlichem Kapital so viel höher sein als die des privaten Kapitals? Wäre dies der Fall, so müsste man erwarten, dass die Bürger vom Staat massiv höhere Investitionen verlangen und gern dafür Steuern zahlen würden, denn sie würden mehr davon profitieren, als sie dafür bezahlen müssen. Aufgrund der hohen Grenzproduktivität des Infrastrukturkapitals würden Investitionen der Steuerzahler in die Infrastruktur höher rentieren als Investitionen in privates Kapital. Da es aber keine Faktorentlohnung für das öffentliche Kapital gibt, wird sein Produktionsbeitrag von den Faktoren Arbeit und (privatem) Kapital angeeignet (vgl. GRAMLICH 1994, S. 1185-1187).

Gründe, warum rentable Investitionen nicht von privater Seite ausgeführt werden, können aus der ökonomischen Theorie öffentlicher Güter abgeleitet werden. Öffentliche Güter sind gekennzeichnet durch eine Nicht-Rivalität im und eine Nicht-Ausschliessbarkeit vom Gebrauch. Insbesondere die zweite Eigenschaft verhindert ein privates Angebot öffentlicher Güter, da ein privater Investor aufgrund der Möglichkeit des «Freifahrerverhaltens» potenzieller Kunden keine Bezahlung für den Gebrauch des öffentlichen Gutes durchsetzen könnte. Selbst wenn der Nutzen, den die Gesellschaft aus einem öffentlichen Gut ziehen würde, die Kosten des Angebots übersteigt – so dass das Angebot theoretisch profitabel wäre –, unterbleibt daher die private Bereitstellung. Anders als private Investoren hat der Staat die Möglichkeit, ein Freifahrerverhalten durch die Erhebung von Zwangsabgaben zu unterbinden. Daraus folgt, dass durchaus die Möglichkeit besteht, dass eine Investition hoch rentabel ist und trotzdem nicht von privater Seite durchgeführt wird. Die Transportinfrastruktur ist ein klassisches Beispiel für ein öffentliches Gut. Ausser in bestimmten Gebieten und zu gewissen Zeiten ist der Gebrauch nicht-rival, und ein Ausschluss vom Gebrauch ist oft nicht möglich, schwer zu bewerkstelligen oder prohibitiv teuer.

Ein weiterer Grund, warum theoretisch profitable Investitionen von privater Seite nicht im wünschenswerten Umfang getätigt werden, kann aus der Theorie natürlicher Monopole abgeleitet werden. Natürliche Monopole werden durch einen bestimmten Kostenverlauf bei der Produktion eines Gutes konstituiert. Wenn *ein* Anbieter kosten-

---

<sup>5</sup> Vgl. OECD, Annual National Accounts.

günstiger produzieren kann als viele Anbieter,<sup>6</sup> so etabliert sich ein natürliches Monopol. Ein natürliches Monopol entsteht insbesondere dort, wo teure Distributionsnetze erforderlich sind, wie etwa bei der Stromerzeugung und -verteilung. Auch die Transportinfrastruktur stellt ein natürliches Monopol dar. Aus der mikroökonomischen Monopoltheorie ist bekannt, dass ein Monopolist eine geringere Menge produziert, als sozial optimal wäre, und dies zu einem Preis, der über dem Wettbewerbspreis liegt. Die Bereitstellung des betreffenden Gutes in sozial optimalem Umfang durch den Staat kann in diesem Fall das Wirtschaftswachstum relativ zum Monopolfall steigern (vgl. auch GERSON 1998, S. 17).

Es gibt folglich theoretische Überlegungen, mit denen sich die von ASCHAUER (1989a, 1989b) empirisch ermittelte hohe Grenzproduktivität des öffentlichen Infrastrukturkapitals begründen lässt. Die vergleichsweise hohe Produktionselastizität wurde in nachfolgenden Studien, die auf ähnlicher methodischer Grundlage beruhten, bestätigt. FORD/PORET (1991) schätzen die Produktionselastizität für einen Querschnitt von neun OECD-Ländern auf 0.45. BERNDT/HANSSON (1992) finden einen positiven Einfluss öffentlicher Infrastrukturinvestitionen auf die Arbeitsproduktivität in schwedischen Daten.<sup>7</sup> Für US-Daten bestätigen HOLTZ-EAKIN (1988) und MUNNELL (1990a) Aschauers Ergebnisse.

Wie viele der älteren ökonometrischen Arbeiten kranken all diese Untersuchungen aber an einer ungenügenden Berücksichtigung der Zeitreiheneigenschaften der verwendeten Variablen. Konkret wurde nicht beachtet, dass die meisten ökonomischen

---

<sup>6</sup> Technisch gesprochen ist dies dann der Fall, wenn die Grenzkostenkurve die Nachfragekurve unterhalb der Durchschnittskostenkurve schneidet.

<sup>7</sup> Diese Arbeit beruht ebenso wie SHAH (1992), LYNDE/RICHMOND (1992, 1993) und 17 weitere Aufsätze bis einschliesslich 1997 (vgl. STURM 1998, S. 58-61) auf dem in Abschnitt 2.1 beschriebenen kostentheoretischen Ansatz. Die meisten der kostentheoretischen Beiträge berücksichtigen die Zeitreiheneigenschaften der verwendeten Variablen nicht; die Arbeiten von Lynde und Richmond sind Ausnahmen. Fast alle kostentheoretischen Arbeiten ermitteln einen kostensenkenden bzw. produktivitätserhöhenden Effekt der öffentlichen Infrastruktur, der allerdings meist nur etwa halb so stark ist wie von Aschauer geschätzt. STURM 1998, Kap. 6, eine Studie gemäss kostentheoretischem Ansatz für die Niederlande, findet allerdings eine betragsmässig recht hohe Kostenelastizität der öffentlichen Infrastruktur von  $-0.31$  (S. 114). Sturm zufolge profitiert der binnenorientierte Sektor, zu dem er die Sektoren Banken, Handel und persönliche Dienstleistungen zählt, in den Niederlanden mehr von der öffentlichen Infrastruktur als die zum Weltmarkt hin exponierten Sektoren Landwirtschaft, Industrie und Transport. STURM (1998, S. 121) begründet dieses – auf den ersten Blick überraschende – Ergebnis u.a. damit, dass für die exponierten Sektoren die Infrastruktur im Ausland möglicherweise wichtiger sei als die inländische.

Variablen nicht stationär sind. Der Fehlerterm einer Regressionsbeziehung von nicht-stationären Variablen ist aber unter Umständen kein *White noise*-Prozess. Dies hat zur Folge, dass z.B. die üblicherweise verwendete t-Statistik nicht asymptotisch normalverteilt ist und die asymptotischen kritischen Werte für die t- und F- Tests nicht anwendbar sind. Wird dies nicht beachtet, so kommt die inferentielle Statistik zu falschen Schlüssen. Scheinbar besteht ein hohes Mass an statistischem Zusammenhang – gemessen etwa am  $R^2$  – tatsächlich kommt dieses hohe Mass aber nur wegen der Nicht-Stationarität der Zeitreihen der einzelnen Variablen zustande, während etwa die ersten Differenzen der Variablen nicht korreliert sind. Eine solche Konstellation bezeichnet man nach GRANGER/NEWBOLD (1974) als Scheinregression (*Spurious regression*).

Die moderne Kointegrationsanalyse, die von ENGLE/GRANGER (1987) angeregt wurde, stellt eine Technik bereit, um mit diesen Schwierigkeiten umzugehen. Engle und Granger haben gezeigt, dass eine Linearkombination von zwei (oder mehr) nicht stationären Variablen stationär, sein kann. In diesem Fall sagt man, die Variablen seien «kointegriert». Die Kointegrationsbeziehung kann als eine langfristige Gleichgewichtsbeziehung zwischen den Variablen interpretiert werden (von welcher kurzfristig Abweichungen möglich sind). Bei Kointegration ist die Regressionsbeziehung keine Scheinregression.

STURM/DE HAAN (1995) weisen nach, dass die von ASCHAUER (1989a) verwendeten Variablen weder stationär noch kointegriert sind und folgern deshalb: «Aschauer's results are suspect from an econometric perspective. If his model is estimated in first differences ... the model produces only ambiguous results» (S. 61). Auch die beiden einzigen älteren Studien, welche keine statistisch signifikante Beziehung zwischen Infrastrukturinvestitionen und Wirtschaftswachstum in den USA feststellen, verwenden erste Differenzen der zu untersuchenden Daten (HULTEN/SCHWAB 1991a und TATOM 1991). Andererseits erweisen sich der öffentliche Kapitalstock und der Output in den Tests von BAJO-RUBIO/SOSVILLA-RIVERO 1993 (spanische Daten) und LAU/SIN 1997 (US-Daten) als kointegriert.

Seit Ende der 80er Jahre stehen weiterentwickelte statistische Verfahren zur Verfügung, mit denen dem Problem der Scheinregression besser begegnet werden kann. Seit den 90er Jahren wird deshalb verstärkt versucht, die Frage der Wachstumswirkungen staatlicher Aktivitäten mit Hilfe von Querschnitts- oder Panelregressionen (Pooled data) zu klären. Die (auch mikrotheoretisch ableitbare) *a priori*-Vermutung wäre, dass

eine über dem Durchschnitt der untersuchten Ländergruppe liegende Steuerquote – aufgrund der verzerrenden Auswirkungen der meisten Steuerarten auf die ökonomischen Aktivitäten – *ceteris paribus* mit einem unterdurchschnittlichen Wirtschaftswachstum des betreffenden Landes korreliert sein sollte. Produktive staatliche Investitionen sollten dagegen positiv mit dem Wirtschaftswachstum zusammenhängen (vgl. BARRO 1990).

Allerdings werden (wie bereits erwähnt) verschiedene Staatsausgabenkategorien gemäss den Konventionen der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung als konsumtiv eingestuft, obwohl sie aus der Sicht der ökonomischen Theorie als produktiv gelten müssten. Dazu gehören z.B. Ausgaben für Bildung, Forschung und Gesundheit. Einige Studien benutzen Datenmaterial, welches eine genaue Zuordnung der einzelnen Ausgabengruppen auf produktive/konsumtive Ausgaben nicht zulässt. Diese Studien verwenden die gesamten Staatsausgaben oder die Staatsquote (= gesamte Staatsausgaben als Anteil am BIP) als Erklärungsvariable für das Wirtschaftswachstum, wobei die *a priori*-Vermutung lautet, dass eine über dem Durchschnitt der Ländergruppe liegende Staatsquote *ceteris paribus* mit einem unterdurchschnittlichen Wirtschaftswachstum einhergeht.

Leider haben die grossen Anstrengungen im Bereich der Querschnitts- und Paneluntersuchungen bislang zu keinen allgemein anerkannten Ergebnissen geführt; und TEMPLE (1999, S. 145) glaubt sogar, dass dies auch so bleiben werde. Der Hauptgrund liegt darin, dass in diesem Untersuchungsfeld die Phänomene der Multikollinearität, Endogenität und Simultaneität schwerwiegende ökonometrische Probleme aufwerfen (vgl. MANKIW 1995, SLEMROD 1995). Hinzu kommt eine nicht über jeden Zweifel erhabene Datenqualität. Auch werden fortlaufend neue ökonometrische Methoden verfügbar, deren Anwendung den jeweils zuletzt erreichten Stand des «Wissens» in Frage stellen. So behaupten FÖLSTER/HENREKSON (2001, S. 1501) zwar, dass sich der (bei ihnen negative) Zusammenhang zwischen Staatsquote und Wirtschaftswachstum als immer robuster erweise, je mehr ökonometrische Probleme adressiert würden, jedoch kehren AGELL ET AL. (2003) dieses Ergebnis durch eine andere Wahl von Instrumentvariablen zur Kontrolle des *Simultaneity bias* um.<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> Einfach gesagt, besteht der *Simultaneity bias* darin, dass die meisten der erklärenden Variablen in einer Wachstumsregression mit Paneldaten vermutlich simultan mit der abhängigen Variablen, der BIP-Wachstumsrate, bestimmt werden. Zum Beispiel kann die Höhe des BIP-Wachstums und auch der

FÖLSTER/HENREKSON (2001) und AGELL ET AL. (2003) verwenden Daten für ein Panel «reicher» Länder (OECD-Staaten und einige weitere reiche asiatische Länder). Sowohl CASHIN (1994) als auch KNELLER ET AL (1999) und BLEANEY ET AL. (2001)<sup>9</sup> stellen – ebenfalls für Samples von 23 bzw. 22 OECD-Staaten und die Perioden 1971-88 bzw. 1970-95 – einen signifikant positiven Effekt der öffentlichen Investitionen auf das BIP-Wachstum fest. Den Schätzungen von BLEANEY ET AL. (2001) zufolge steigert eine Erhöhung der «produktiven» Staatsausgaben (zu denen sie allerdings neben den Infrastrukturinvestitionen auch u.a. Bildungs-, Gesundheits- und Verteidigungsausgaben zählen; «unproduktiv» sind im Grunde nur staatliche Sozialtransfers) um einen Prozentpunkt des BIP die BIP-Wachstumsrate um 0.3 Prozentpunkte. Dieser Wert von 0.3 erweist sich als robust über eine weite Spannbreite von alternativen Modellspezifikationen.

Frühere Studien zum Zusammenhang zwischen Staatsausgaben und Wirtschaftswachstum hatten sich auf Entwicklungsländer konzentriert. Dabei waren die Befunde ebenfalls gemischt. Speziell mit Bezug auf Transport- und Kommunikationsinfrastrukturinvestitionen finden EASTERLY/REBELO (1993) signifikant positive Effekte auf das Wirtschaftswachstum, ebenso bereits DIAMOND (1989).<sup>10</sup> HADJIMICHAEL ET AL. (1995) kommen für öffentliche Investitionen generell zu demselben Schluss. Hingegen können LANDAU

---

Investitionstätigkeit durch externe Einflüsse «gleichzeitig» festgelegt werden, so dass es unzulässig wäre, die BIP-Wachstumsrate mit der Investitionstätigkeit zu «erklären». Unter diesen Umständen ist eine der Standardannahmen, auf denen der Regressionsansatz beruht, verletzt. Vgl. dazu auch die unten zum Problem der «Reversed causality» gemachten Ausführungen.

<sup>9</sup> BLEANEY ET AL. (2001) ist eine Weiterführung von KNELLER ET AL. (1999). In den meisten Panelstudien werden Fünf-Jahres-Durchschnitte aller Variablen gebildet, um konjunkturelle Effekte auszumitteln, so auch in KNELLER ET AL. (1999). Eine der ersten Panelstudien in diesem Bereich (EVANS/KARRAS 1994), welche für ein Panel von sieben OECD-Staaten über den Zeitraum 1963-1988 *keine* Evidenz dafür gefunden hatte, dass öffentliche Investitionen produktiv sind, basierte dagegen auf ungemittelten Jahresdaten und muss daher skeptisch beurteilt werden. Eine mehrjährige Durchschnittsbildung scheint auch aufgrund der oft langen Wirkungsverzögerung angezeigt, mit der Infrastrukturinvestitionen auf das Wachstum einwirken. BLEANEY ET AL. (2001) testen auf die optimale Lag-Länge für die Mittelung und erhalten einen Wert von acht Jahren. Ausserdem wird in der 2001 publizierte Untersuchung im Vergleich mit dem 1999 erschienenen Beitrag dem Problem der möglichen Endogenität der fiskalpolitischen Erklärungsvariablen vermehrte Aufmerksamkeit gewidmet.

<sup>10</sup> EASTERLY/REBELO (1993) regressieren die BIP-Wachstumsrate (u.a.) auf den Anteil der öffentlichen Investitionen in Transport- und Kommunikationsinfrastruktur am BIP. Sie bezeichnen den von ihnen geschätzten Koeffizienten von 2 als «disturbingly high» (S. 433) und verweisen auf ASCHAUER (1989a) für ein ähnliches Resultat.

(1986) und LEVINE/RENELT (1992) keine signifikanten Effekte bestätigen. KNIGHT ET AL. (1992) finden, dass der Anteil der öffentlichen Investitionen am BIP keinen signifikanten Einfluss auf das Wirtschaftswachstum in einer Stichprobe von 81 entwickelten und Entwicklungsländern hat. Sie stellen aber einen signifikant positiven Einfluss für eine Teilstichprobe aus 65 Entwicklungsländern fest. DEVERJAN ET AL. (1996) finden dagegen signifikant *negative* Wachstumseffekte von öffentlichen Investitionen in einem Sample von 43 Entwicklungsländern. Eine Erhöhung des Anteils der öffentlichen Kapitalausgaben am BIP um einen Prozentpunkt (PP) senkt die Wachstumsrate des realen pro-Kopf-BIP in ihrer Modellspezifikation um 0.05 PP, während eine Erhöhung des Anteils der konsumtiven öffentlichen Ausgaben um einen PP die Wachstumsrate des realen pro-Kopf-BIP um denselben Betrag (0.05 PP) erhöht. Speziell für die Ausgabengruppe «Transport und Kommunikation» ist die negative Elastizität betragsmässig viel höher (im Bereich zwischen  $-0.15$  und  $-0.33$  je nach Gleichungsspezifikation) und statistisch signifikant. Die Signifikanz geht allerdings im Übergang zu einem fixed-effects-Modell verloren, in welchem länderspezifische Charakteristika berücksichtigt werden. Für ein Sample von 21 Industrieländern bestätigen DEVERJAN ET AL. (1996) die konventionelle Auffassung über die Wachstumseffekte des Splits zwischen investiven und konsumtiven Staatsausgaben. Eine Erhöhung des Anteils der Investitionsausgaben am BIP um einen Prozentpunkt (PP) erhöht die Wachstumsrate des realen pro-Kopf-BIP um 0.072 PP, während eine Erhöhung des Anteils der konsumtiven Ausgaben um einen PP die Wachstumsrate des realen pro-Kopf-BIP um in etwa denselben Betrag (0.074 PP) absenkt. Die Elastizität des Anteils der Transport- und Kommunikationsinfrastruktur an den Gesamtausgaben bewegt sich in einer ähnlichen Grössenordnung, ist jedoch nicht in allen Gleichungsspezifikationen statistisch signifikant von Null verschieden.

Ein generelles Problem des Ansatzes von DEVERJAN ET AL. (1996) ist, dass der Beitrag nicht die in der Schätzung impliziten Finanzierungsannahmen gesondert adressiert, worauf BLEANEY ET AL. (2001, S. 51f.) hinweisen. Aufgrund der Budgetrestriktion der Regierung besteht ein linearer Zusammenhang zwischen den Staatsausgaben und -einnahmen. Der von DEVERJAN ET AL. (1996) aufgefundene Effekt, dass eine Erhöhung der öffentlichen Investitionen das Wirtschaftswachstum in Entwicklungsländern senkt, kann dadurch zustande kommen, dass diese Zusatzinvestitionen im Sample der untersuchten Staaten durch stark verzerrende Steuern finanziert werden. Die Wachstumsabsenkung wäre dann auf diese Steuern und nicht auf die höheren Investitionen zurückzuführen. Der Ansatz von BLEANEY ET AL. (2001) überwindet diese Schwierigkeit

durch eine separate Berücksichtigung von Einnahmen- und Ausgabenvariablen in den Schätzungen.<sup>11</sup>

ASCHAUER (2001) findet für ein Sample von 48 US-Bundesstaaten zwischen 1970 und 1990 generell positive Effekte des öffentlichen Kapitalstocks für das Wirtschaftswachstum. Damit bestätigt er ältere Querschnittsstudien (MUNNELL 1990b, COSTA ET AL. 1987), welche auf der Ebene der US-Bundesstaaten positive Produktionselastizitäten gefunden hatten, die allerdings mit 0.15–0.2 etwas tiefer lagen als die von Aschauer (1989a, 1989b) und anderen für den Gesamtstaat ermittelten Werte.<sup>12</sup> ASCHAUERS (2001) nicht-lineare Gleichungsspezifikation ermöglicht die Angabe der wachstumsmaximierenden Relation des öffentlichen relativ zum privaten Kapitalstock. Diese liege zwischen 50 und 70%, werde aber für die meisten Bundesstaaten-Perioden-Kombinationen unterschritten.<sup>13</sup> Aschauer gibt auch einen Schätzwert für die langfristige Wachstumswirkung einer Erhöhung des öffentlichen Kapitalstocks an. Nachdem die Konvergenz zum langfristigen *Steady state* abgeschlossen sei, habe eine 30%ige Erhöhung des öffentlichen Kapitalstocks den Output pro Kopf um 20% erhöht (vgl. ASCHAUER 2001, S. 158). Allerdings gibt es grosse Unterschiede in den Wachstumswirkungen der unterschiedlichen Kapitalarten. Nach Aschauers Schätzungen (2001, S. 157f.) übersteigt etwa die Wachstumswirkung von Investitionen in die Wasserversorgung und Abwasserreinigung diejenige von Investitionen in die Transportinfrastruktur um den Faktor 10.

---

<sup>11</sup> Zu den Finanzierungseffekten öffentlicher Infrastrukturausgaben, vgl. auch im Folgenden.

<sup>12</sup> Keinen Erklärungsbeitrag der Infrastrukturinvestitionen für die relative Wachstumsperformance eines Bundesstaates konnten hingegen HULTEN/SCHWAB 1991b, HOLTZ-EAKIN/SCHWARTZ 1994 sowie GARCIA-MILA ET AL. 1996 feststellen. CRIHFIELD/PANGGABEAN (1995) gehen noch eine Stufe tiefer und untersuchen den Zusammenhang zwischen öffentlicher Infrastruktur und Wirtschaftswachstum für 282 städtische Agglomerationen der USA über den Zeitraum 1960–1977. Ihr Ansatz zeichnet sich durch ein zweistufiges Schätzverfahren aus, in welchem die Annahme, dass alle Erklärungsvariablen modellexogen sind, gelockert wird. CRIHFIELD/PANGGABEAN (1995) können keine signifikant positiven Effekte des lokalen öffentlichen Kapitals feststellen mit der einzigen Ausnahme «Strassen und Autobahnen».

<sup>13</sup> NEILL (1996) leitet in einem neoklassischen Modell die «optimale» Investitionsrate ab, welche im *Steady state* den pro-Kopf-Konsum maximieren würde und zeigt, dass diese Rate von der Produktionselastizität abhängt. Für *alle* in den verschiedenen empirischen Studien geschätzten Elastizitäten – welche seinerzeit in einem Intervall zwischen 0.04 und 0.39 lagen – gelte: «(T)hese estimates and our model imply that the rate of investment in government capital could be increased substantially before per capita output and consumption would be adversely affected» (S. 524f.). Bei einer Produktionselastizität des Infrastrukturkapitals von 0.1 würde eine Verdoppelung der Infrastruktur-Investitionsquote (von 2% auf 4% am US-BIP) den möglichen pro-Kopf-Konsum um 8% steigern (vgl. *ibid.*, S. 526).

ROMERO DE AVILA/STRAUCH (2003) testen die Implikation der endogenen Wachstumstheorie, dass produktive staatliche Investitionen die Wachstumsrate – und nicht nur das Niveau – des BIP dauerhaft steigern könnten. In diesem Fall müsste bei nicht-stationären öffentlichen Investitionen die Wachstumsrate des BIP auch nicht-stationär sein. Hierfür finden die Autoren aber keine Evidenz. Methodisch erscheint diese Untersuchung aber problematisch, da Kointegrationsbeziehungen zwischen Variablen gesucht werden, welche allesamt beschränkt – und das heisst auch stationär – sind, nämlich Anteile von Staatsausgaben und -einnahmen am BIP. Ferner kann, selbst wenn dieses Problem nicht bestünde, ein langfristig positiver Einfluss der öffentlichen Ausgaben auf das reale BIP-Wachstum bestehen, der allerdings durch einen negativen Einfluss der (verzerrenden) Besteuerung kompensiert würde (Staatsausgaben und -einnahmen sind kointegriert). Daher schätzen ROMERO DE AVILA/STRAUCH (2003, S. 18-25) auch noch ein Distributed-lag-Modell, in welchem sie einen langfristig schwach positiven Einfluss der öffentlichen Investitionen bestätigen. Ein um 1% höherer Anteil der öffentlichen Investitionen am BIP ist über einen Konjunkturzyklus hinweg mit einer um 1.6% – nicht zu verwechseln mit 1.6 PP – höheren BIP-Wachstumsrate verbunden.

### 2.3 Zwischenfazit der Ergebnisse aus der empirischen Literatur

*Wachstumssteigernde Wirkungen der öffentlichen Infrastruktur werden durch die empirischen Befunde mehrheitlich bestätigt.*

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Ergebnisse der ersten Studien zu den produktiven Beiträgen der Infrastruktur bei Anwendung neuer statistischer Techniken zwar nicht durchgängig, aber doch mehrheitlich bestätigt werden.

Die Verwendung adäquater ökonomischer Methoden sowohl in Zeitreihen- als auch in Panelanalysen führte bei beiden Untersuchungsstrategien (Produktions- und Kostenfunktionsansatz) dazu, dass in den meisten Analysen zwar weiterhin eine positive, aber doch z.T. erheblich geringere Produktionselastizität des öffentlichen Kapitals ermittelt wurde. (SCHLAG 1999, S. 16)

Die meisten neueren Studien kommen auf eine Elastizität im Bereich von 0.2 (vgl. *ibid.*). Wenn man davon ausgeht, dass das Verhältnis BIP / Wert des öffentlichen Kapitalstocks – wie in den USA – grösser als Eins ist, so ergäbe sich eine Grenzproduktivität des öffentlichen Kapitals von über 20%. Da die Grenzproduktivität des privaten Kapitals im



Bereich des Realzinssatzes liegen sollte, wäre diese also nach wie vor deutlich geringer einzuschätzen als beim öffentlichen Kapital.

Allerdings könnte auch eine «Reversed causality» vorliegen (vgl. TEMPLE 1999, S. 146). Es liegt auf der Hand, dass ein hohes Wirtschaftswachstum auch Ursache für vermehrte Infrastrukturinvestitionen sein könnte und nicht nur umgekehrt. Die Kausalitätsfrage stellt sich weniger für vergangene als vielmehr für zukünftige Infrastrukturinvestitionen. Unbestritten ist, dass eine gewisse Grundausstattung an Infrastruktur notwendig ist, um in einer arbeitsteiligen Wirtschaftsgesellschaft jene Erreichbarkeit herzustellen, die Voraussetzung jeder Wertschöpfung ist. Jedoch gilt: «Simply saying that some capital has been productive in the past ... does not mean that future investment will also be productive» (GRAMLICH 1994, S. 1187). Während aus diesem Argument auf die Produktivität von Erhaltungsinvestitionen unmittelbar geschlossen werden kann, muss die Kausalitätsrichtung für Erweiterungsinvestitionen gesondert untersucht werden. FINN (1993) und AI/CASSOU (1997) verwenden in ihren Untersuchungen einen GMM- (= *Generalized Method of Moments*) Schätzer. Da der GMM-Schätzer einer Schätzung mit Instrumentvariablen ähnelt, wird das Problem der «Reversed causality» vermieden. Sowohl Finn als auch Ai und Cassou finden damit signifikant positive Produktionselastizitäten ihrer Infrastrukturvariablen in der Größenordnung von 0.15-0.2.

SCHLAG (1997) ermittelt aufgrund von Granger-Tests für Deutschland eine beidseitige Kausalität. Disaggregiert man jedoch nach Gebietskörperschaften, so sind die Infrastrukturinvestitionen Granger-kausal für das Wachstum auf Länder- und Gemeindeebene, während sich auf der gesamtstaatlichen Ebene eine «Reversed causality» ergibt.

STURM ET AL. (1999) begegnen dem Problem der «Reversed causality» mit einem VAR-Modell, in welchem, wie erwähnt, keine a-priori-Aussagen über Ursache-Wirkungs-Beziehungen gemacht werden. Die Kausalitätsfrage kann in VAR-Modellen mit Hilfe von Granger-Tests untersucht werden. STURM ET AL. (1999) finden, dass in der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts Transportinfrastrukturinvestitionen in den Niederlanden in der kurzen bis mittleren Frist Wirtschaftswachstum ausgelöst haben.<sup>14</sup> Dies war die erste

---

<sup>14</sup> Da sich die von STURM ET AL. (1999) benutzen Datenreihen für das niederländische BIP und die Investitionen des 19. Jahrhunderts als trendstationär erweisen – was sie klar von Reihen des 20. Jahrhunderts unterscheidet, welche in aller Regel nach einem Schock nicht auf den Trendpfad zurückkehren – können

VAR-Studie, die zu diesem Ergebnis kam. Vorläuferstudien mit anderem Raum-Zeit-Bezug (CLARIDA 1993, McMILLIN/SMYTH 1994, OTTO/VOSS 1996) hatten keinen Effekt gefunden oder keine eindeutige Evidenz erbracht.<sup>15</sup>

Schliesslich ist zu bedenken, dass öffentliche Investitionen Opportunitätskosten bedingen. Werden sie steuerfinanziert, so müssen die privaten Wirtschaftssubjekte auf Konsumausgaben verzichten; werden sie kreditfinanziert, so können unter Umständen *Crowding-out*-Effekte auftreten. KELLERMANN/SCHLAG (1998) kommen auf Grundlage des neoklassischen Ansatzes – der die *Crowding-out*-Effekte eher über- als unterzeichnet – dennoch zu positiven Nettoeffekten öffentlicher Infrastrukturinvestitionen. Die geschätzten Netto-Elastizitäten liegen – je nach Finanzierungsform der Infrastrukturinvestitionen – zwischen 0.16 und 0.19. Wiederum liegt die implizite Grenzproduktivität des öffentlichen Kapitals – selbst nach Abzug der Opportunitätskosten – höher als beim privaten Kapital. Auch GERSON (1998, S. 47) zieht aus seiner umfassenden Durchsicht der theoretischen und empirischen Literatur zum Thema «Wachstumswirkungen der Fiskalpolitik» deshalb den Schluss:

These conclusions appear to suggest that government expenditure policies have a more important effect on growth rates than do revenue policies, or that, to a point, balanced budget increases in spending on health, infrastructure, and the social fabric, if well-targeted, should be growth enhancing.

Zum Abschluss des Literaturüberblicks sei erwähnt, dass es noch eine Reihe weiterer Veröffentlichungen zum Thema gibt, die hier nicht besprochen wurden, weil sie aufgrund einer problematischen Untersuchungsmethodik verzerrte oder inkonsistente

---

Veränderungen in einer Variablen (z.B. den Transportinfrastrukturinvestitionen) keine *langfristigen* Wirkungen auf eine andere Variable (BIP, geschweige denn das BIP-Wachstum) haben. Ein einmaliger positiver Schock der Transportinfrastrukturinvestitionen belässt das reale BIP für ca. 10 Jahre oberhalb des Trendpfades, wobei der maximale Effekt im fünften Jahr zu beobachten ist, vgl. STURM ET AL. 1999, S. 371. Die positiven Wirkungen von Transportinfrastrukturinvestitionen auf das BIP erweisen sich jedoch als wesentlich stärker und langanhaltender als die von privaten Ausrüstungsinvestitionen ausgehenden Effekte.

<sup>15</sup> CLARIDA 1993 ermittelt eine beidseitige Granger-Kausalität zwischen dem öffentlichen Kapitalstock und der totalen Faktorproduktivität. McMILLIN/SMYTH 1994 und OTTO/VOSS 1996 finden keine signifikanten Zusammenhänge, berücksichtigen allerdings mögliche kointegrierende Beziehungen nicht und berichten möglicherweise Resultate von Scheinregressionen.

Ergebnisse enthalten. (Für einen Literaturüberblick unter Einschluss auch solcher Veröffentlichungen, der bis ca. 1997 vollständig sein dürfte, vgl. STURM 1998, Kap. 4.)

## 2.4 Empirische Evidenz für die Schweiz

*Die Infrastruktur der Schweiz leistet einen signifikanten Beitrag zum Wachstum, ist rentabel und hat ihre optimale Höhe noch nicht erreicht.*

Einige wenige Studien haben den Zusammenhang zwischen öffentlichen Transportinfrastrukturinvestitionen und Wirtschaftswachstum auch für die Schweiz untersucht. Oben wurde auf die widersprüchlichen Befunde von Studien für Entwicklungsländer hingewiesen, von denen einige einen positiven, andere gar keinen und eine Studie einen negativen Zusammenhang zwischen Transportinfrastrukturinvestitionen und Wirtschaftswachstum aufgefunden haben. SINGH/WEBER (1997) vermuten, dass diese scheinbaren Widersprüche durch eine genauere Analyse der dynamischen «Antwort» des Wirtschaftswachstums auf Infrastrukturinvestitionen aufgehoben werden könnten. SINGH/WEBER (1997, S. 629f.) finden in den Schweizer Daten ein spezielles Verlaufsmuster dieser «Antwort», das alle oben genannten Ergebnisse der Entwicklungsländerstudien umspannt. Der initiale Wachstumseffekt einer Erhöhung des Anteils der Staatsausgaben für die Transportinfrastruktur am BIP sei leicht negativ. Die Autoren interpretieren dies als *Crowding out*. Nach 4-7 Jahren ergeben sich dann leicht positive Effekte (*Crowding in*), aber langfristig sei der Effekt neutral.

COLOMBIER (2004) führt eine Panelanalyse von 21 OECD-Ländern inklusive der Schweiz für den Zeitraum 1971-2001 durch. Sein Schätzansatz ist insofern ungewöhnlich, als Angebots- und Nachfragekomponenten als Erklärungsvariablen miteinander vermengt werden. Neben die «traditionellen» angebotsseitigen Variablen Arbeit, privates und öffentliches Kapital treten die Exporte und konsumtive Staatsausgaben, so dass man die Gleichung auch interpretieren könnte als die Schätzung der (nachfrageseitigen) Wachstumsbeiträge der einzelnen Nachfragekomponenten, allerdings unter Vernachlässigung des privaten Verbrauchs sowie der Importe. COLOMBIER (2004, S. 48) stellt einen statistisch signifikanten und robusten positiven Zusammenhang zwischen den Ausgaben der zentralstaatlichen Ebene für die Transport- und Kommunikationsinfrastruktur und dem pro-Kopf-Wirtschaftswachstum fest. Die Produktionselastizität der Transport- und Kommunikationsinfrastruktur schätzt er auf maximal 0.06 (Obergrenze

des 95%-igen Konfidenzintervalls um die Punktschätzung von 0.04), was von Colombier als ein sehr niedriger Wert interpretiert wird.

FECHTIG (1996) schätzt den Gesamtwert der schweizerischen Verkehrsinfrastruktur auf 257 Mrd. Fr.<sup>16</sup> Allerdings ist nicht ganz klar, auf welches Jahr sich diese Angabe genau bezieht. Wenn es sich um Werte für das Jahr 1995 handelt, so würde der Quotient BIP / Wert der Verkehrsinfrastruktur gleich  $372.25 \text{ Mrd. Fr.} / 257 \text{ Mrd. Fr.} = 1.45$  sein. Setzen wir für die Produktionselastizität den von COLOMBIER (2004) geschätzten Maximalwert von 0.06 an, so errechnet sich eine Grenzproduktivität der schweizerischen Verkehrsinfrastruktur in Höhe von  $0.06 * 1.45 = 0.087$  bzw. 8.7%.

Allerdings ist zu bedenken, dass sich Colombiers Schätzung auf die Produktionselastizität der Transport- und Kommunikationsinfrastruktur bezieht und nicht nur auf die Verkehrsinfrastruktur. Der relevante Kapitalstock ist daher höher als 257 Mrd. Fr., was den Schätzwert für die Grenzproduktivität (bzw. Kapitalrendite) reduziert. Allerdings ist die quantitative Bedeutung der Kommunikationsinfrastruktur im Verhältnis zur Verkehrsinfrastruktur gering. Gemäss EUROCONSTRUCT (2004, S. 328) betrug im Jahr 2003 der Anteil der Kommunikationsinfrastrukturinvestitionen an den gesamten Verkehrs- und Kommunikationsinfrastrukturinvestitionen lediglich 3.8%. Viel entscheidender ist jedoch, dass sich Colombiers Schätzwert für die Produktionselastizität nur auf die *zentralstaatliche* Ebene, d.h. in der Schweiz, die Bundesebene bezieht. Daher muss für die Berechnung der Grenzproduktivität sein Schätzwert von 0.06 (bzw. 0.04) auch mit dem Quotienten BIP / Wert der Verkehrsinfrastruktur *des Bundes* multipliziert werden. Nach Angaben des «LITRA Informationsdienstes für den öffentlichen Verkehr»<sup>17</sup> schwankte der Anteil des Bundes an den öffentlichen Verkehrsinfrastrukturinvestitionen seit Mitte der 60er Jahre ziemlich konstant um 50%. Wir können also davon ausgehen, dass ca. 50% des von FECHTIG (1996) angegebenen Wertes der Verkehrsinfrastruktur, also ca. 128.5 Mrd. Fr. auf den Bund entfallen. Die Kapitalrendite der Verkehrsinfrastruktur des Bundes würde sich dann auf maximal  $0.06 * 372.25 \text{ Mrd. Fr.} / 128.5 \text{ Mrd. Fr.} = 17.4\%$  belaufen. Wählen wir Colombiers Punktschätzung für die Produk-

---

<sup>16</sup> Da für die Schweiz keine offizielle Kapitalstockrechnung vorliegt, müssen Angaben zur Höhe des (Bau-) Kapitalstocks allerdings skeptisch beurteilt werden. FEINSTEIN (1968) weist zudem darauf hin, dass die Berechnung von Infrastrukturkapitalstöcken mit der üblichen «*Perpetual inventory*»-Methode, besonders problematisch ist aufgrund der Tatsache, dass Infrastrukturkapital selten einen definitiven Entstehungs- und Verschrottungszeitpunkt hat.

<sup>17</sup> Vgl. [http://www.litra.ch/Ausw\\_D/Vadem/pdf/invest.pdf](http://www.litra.ch/Ausw_D/Vadem/pdf/invest.pdf).

tionselastizität, so ergibt sich eine Rendite von  $0.04 * 372.25 \text{ Mrd. Fr.} / 128.5 \text{ Mrd. Fr.} = 11.6\%$ . Die Untergrenze des von Colombier geschätzten 95%-igen Konfidenzintervalls für die Produktionselastizität liegt bei 0.02. Mit 97.5%-iger Wahrscheinlichkeit liegt die Kapitalrendite der Verkehrsinfrastruktur des Bundes also höher als  $0.02 * 372.25 \text{ Mrd. Fr.} / 128.5 \text{ Mrd. Fr.} = 5.8\%$ .

Selbst mit 5.8% wäre die Kapitalrendite der Verkehrsinfrastruktur in der Schweiz höher als die des privaten Kapitals – gemessen etwa am Realzinssatz. Möglicherweise ist der Realzinssatz allerdings kein gutes Mass für den Grenzertrag des privaten Kapitals. Zumindest ist er aber ein Mass für die Grenzkosten des öffentlichen Kapitals, wenn auf die Obligationenrendite abgestellt wird. Gemessen an der Optimalitätsbedingung: Grenzertrag = Grenzkosten kann deshalb gefolgert werden, dass der Infrastrukturkapitalstock in der Schweiz noch nicht seine optimale Höhe erreicht hat, denn der Realzinssatz liegt unterhalb des sich mit der Schätzung von Colombier ergebenden Minimalwertes für die Kapitalrendite der Verkehrsinfrastruktur in Höhe von 5.8% und natürlich weit unterhalb der aus der Punktschätzung resultierenden Rendite von 11.6%.<sup>18</sup> Es kann also keine Rede davon sein, dass, gesamthaft betrachtet, seitens des Bundes bereits zu viel in die Verkehrsinfrastruktur investiert wurde.

Zur Plausibilitätsprüfung dieses Befundes kann eine Studie von KEMMERLING/STEPHAN (2001) über die Produktivitätseffekte der *lokalen* öffentlichen Infrastruktur in einem Panel deutscher Grossstädte herangezogen werden. Kemmerlings und Stephans Schätzwert für die Produktionselastizität der lokalen öffentlichen Infrastruktur ist 0.17, und ihre Angabe für das Verhältnis Output / Infrastrukturkapitalstock lautet 0.95 (vgl. *ibid.*, S. 16). Dies ergibt eine Kapitalrentabilität der öffentlichen Infrastruktur von 16% (=  $0.17 * 0.95$ ). Da vermutet worden ist, dass auf lokaler Ebene die Produktionselastizität von Infrastrukturkapital geringer sein müsste als auf nationaler Ebene, und zwar aufgrund von Spillover-Effekten (vgl. MUNNELL 1992, S. 193-194),<sup>19</sup> erscheint der hier angegebene Schätzwert für die Kapitalrendite der zentralstaatlichen schweizerischen Verkehrsinfrastruktur als eine konservative Einschätzung.

---

<sup>18</sup> Vgl. zu dieser Argumentation auch CONRAD/SEITZ 1994.

<sup>19</sup> HOLTZ-EAKIN/SCHWARTZ (1995) konnten empirisch allerdings keine bedeutenden Spillover-Effekte der US-Autobahninfrastruktur feststellen.

### **3 Welche wirtschaftspolitischen Schlussfolgerungen sollte die schweizerische Wirtschaftspolitik ziehen?**

#### **3.1 Selektiver Ausbau des Strassennetzes und Attraktivitätssteigerung des öffentlichen Verkehrs**

Die empirische Literatur deutet überwiegend in die Richtung, dass öffentliche Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur – zumindest während der (möglicherweise langen) Übergangszeit auf dem Weg zum hypothetischen Zustand eines *Steady state* – das Wirtschaftswachstum steigern. Diese Aussage gilt auch für die Schweiz – obwohl aufgrund der gerade hier unzureichenden Datenlage Quantifizierungen schwierig sind. Dringend erforderlich wäre beispielsweise die Einführung einer schweizerischen Kapitalstockrechnung.

Selbstverständlich sind die Investitionen der öffentlichen Hand mit von der Finanzierungsform der öffentlichen Infrastrukturinvestitionen abhängigen Nebeneffekten (Opportunitätskosten) verbunden. Eine direkte Finanzierung über Steuermittel geht zu Lasten der staatlichen sowie der privaten Konsumausgaben, und eine Kreditfinanzierung führt möglicherweise darüber hinaus zu einer Beeinträchtigung der privaten Investitionstätigkeit (Crowding-out-Effekt). Im Falle eines ständig netto Kapital exportierenden Landes – wie der Schweiz – darf aber eine Verdrängung privater Investitionen durch die Beanspruchung des Kapitalmarktes durch die öffentliche Hand praktisch ausgeschlossen werden. Zudem deuten die einschlägigen Untersuchungen klar darauf hin, dass auch unter Berücksichtigung der Opportunitätskosten die Grenzproduktivität des öffentlichen Kapitalstocks höher als die des Kapitalbestandes im privaten Sektor ist. Zu beachten ist weiterhin, dass das öffentliche Kapital in der Regel keine Faktorentlohnung erhält. Der dem öffentlichen Kapital zukommende Produktions- bzw. Wertschöpfungsbeitrag wird überwiegend den Faktoren Arbeit und dem in Privateigentum befindlichen Kapital zugerechnet. Von den auf die Infrastruktur zurückgehenden Produktivitätseffekten profitieren also die privaten Haushalte und Unternehmen ebenso wie von den Leistungen des Bildungs- und Forschungssystems.

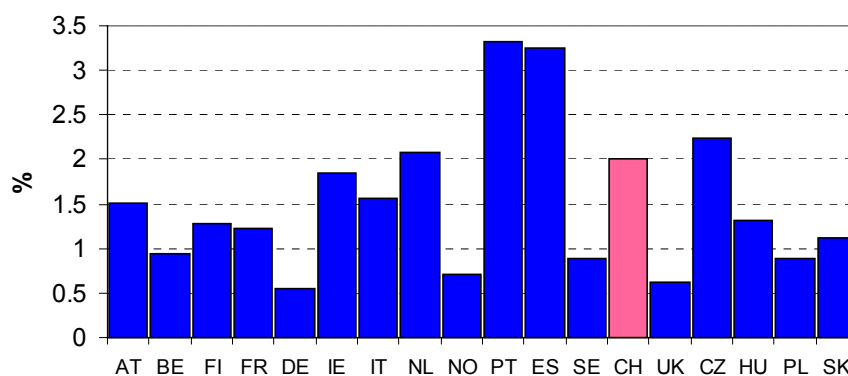
Für den Wohlstand der Schweiz, einer kleinen und relativ offenen Volkswirtschaft, ist die enge Einbindung in die internationale Arbeitsteilung von zentraler Bedeutung. Um auf den Weltmärkten trotz der vergleichsweise knappen Ausstattung mit Arbeitskräften und einem entsprechend hohen Lohnniveau bestehen zu können, bedarf es kontinuierlicher Produktivitätsfortschritte. Die Unternehmen bemühen sich deshalb ständig um Einsparungen von Sekunden oder Minuten bei den einzelnen Arbeitsschritten – z.B.

beim Drehen, Bohren, Fräsen usw. – und verlieren dann oft Stunden oder sogar Tage mit der Logistik. Es gibt schon heute viele Volkswirtschaften, bei denen nicht nur die Arbeitskosten niedriger, sondern auch die Abläufe entlang der Wertschöpfungsketten, gesamthaft betrachtet, wesentlich effizienter sind als in der Schweiz. Für die Optimierung der Produktionsprozesse ist deshalb die Einbeziehung der Logistik unverzichtbar.

Ein nicht unwesentlicher Teil der zu lösenden Logistikprobleme ist der Transport von Personen und Waren. Der Ausbau und Unterhalt der Verkehrsinfrastruktur ist daher eine wesentliche Komponente des trotz Struktur- und Kostenproblemen noch vorhandenen Potenzials zur Verbesserung der gesamtwirtschaftlichen Produktivität.

Zwar belegt die Schweiz im internationalen Vergleich einen vorderen Platz in Bezug auf die öffentliche Investitionsquote. Die Konferenz europäischer Transportminister (ECMT 1999) ermittelt, dass die Schweiz im Jahr 1995 von allen 39 Mitgliedsländern der Organisation den höchsten Anteil der Verkehrsausgaben am BIP aufzuweisen hatte. Dies bestätigte ältere Angaben von STURM (1998, S. 2f.). Gemäss EUROCONSTRUCT (2004) ist aber die Schweiz im Hinblick auf den Anteil der Verkehrsinvestitionen am BIP mittlerweile hinter vier der 18 an EUROCONSTRUCT berichtenden Länder zurückgefallen (vgl. Abb. 1).

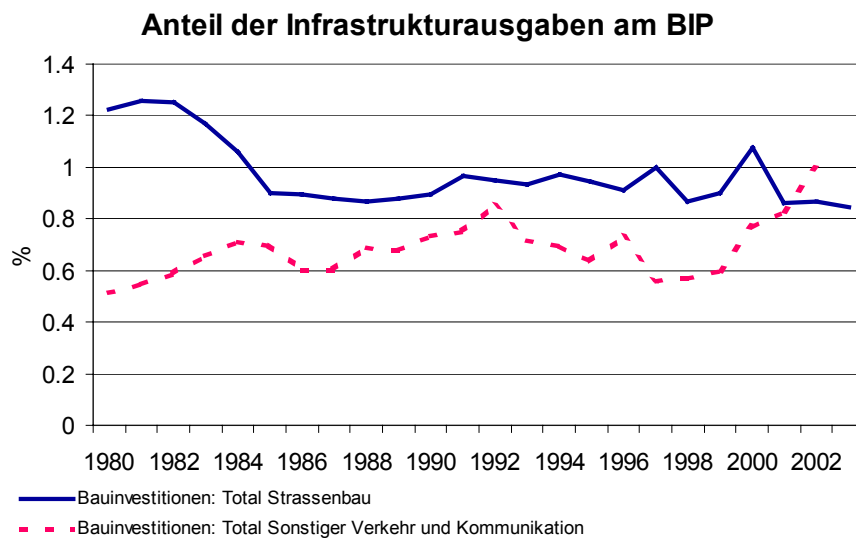
### Anteile der Verkehrsinfrastrukturinvestitionen am BIP



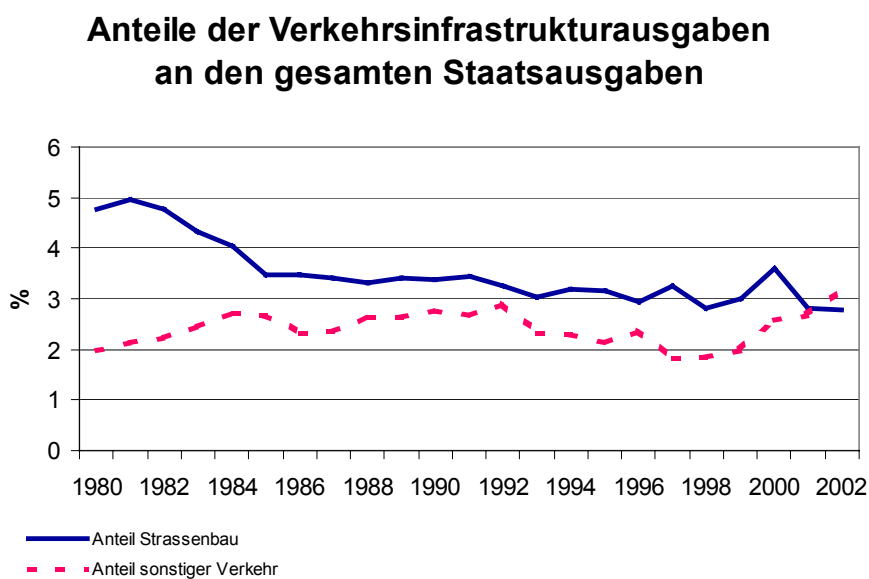
**Abbildung 1:** Anteile der Verkehrsinfrastrukturinvestitionen am BIP (Quelle: EUROCONSTRUCT 2004)

Von einer hohen Investitionsquote kann aber noch nicht darauf geschlossen werden, dass die vorhandene Infrastruktur auch einen hohen Nutzen stiftet. Letzterer wird nämlich auch durch die Effizienz mitbestimmt, mit der das Infrastrukturkapital «arbeitet» (vgl. BOARNET 1997). Die BAK (2004, S. 67) vermutet, dass die Verkehrsinfrastruktur

in der Schweiz «überdurchschnittlich aufwendig gebaut und unterhalten» wird. Dabei stagniert der Anteil der Verkehrsausgaben am BIP seit über 20 Jahren bei ca. 1.8%, wobei der Anteil der Ausgaben für die Strasseninfrastruktur rückläufig ist (vgl. Abb. 2). Berechnet man den Anteil der Verkehrsausgaben an den gesamten Staatsausgaben, so zeigt sich eine ähnliche Entwicklung (vgl. Abb. 3). Zudem werden für den notwendigen Unterhalt der Verkehrsinfrastruktur, der pro Jahr auf 1-2% der ursprünglichen Kosten veranschlagt wird, eindeutig zu wenig Mittel eingesetzt.



**Abbildung 2:** Anteil der Verkehrsinfrastrukturinvestitionen am BIP (*Quellen: BFS, Bauerhebung, VGR*)



**Abbildung 3:** Anteil der Verkehrsinfrastrukturinvestitionen an den gesamten Staatsausgaben (*Quellen: BFS, Bauerhebung; Eidg. Finanzverwaltung, Rechnungsabschlüsse von Bund, Kantonen und Gemeinden*)



Die Verkehrsinfrastruktur der Schweiz gilt zwar immer noch als gut. Sie ist teilweise aber zu stark binnen- bzw. regionalorientiert und wird den aus dem europäischen Binnenmarkt bzw. aus der fortschreitenden Globalisierung der Arbeitsteilung resultierenden Anforderungen an die Verkehrssysteme nicht immer gerecht. Im Bereich des grenzüberschreitenden Fernverkehrs besteht zweifelsfrei noch ein gewisser Nachholbedarf. Mit Beunruhigung muss die Entwicklung bei den Unterhaltsausgaben betrachtet werden. Gemäss Bauerhebung des BFS lagen die Ausgaben für öffentliche Unterhaltsarbeiten im Tiefbau im Durchschnitt der Jahre 1999-2003 bei 1.9 Mrd. Franken pro Jahr. FECHTIG (1996, S. 5) schätzt das zur Substanzerhaltung im Tiefbau benötigte Finanzvolumen aber auf 7.7–8.6 Mrd. Franken pro Jahr. Bisher noch kaum beachtet wird, dass deshalb der notwendige Aufwand zur Substanzerhaltung wegen der zunehmenden Alterung der bestehenden Strassen, Brücken, Tunnel und Schienenstrecken künftig von Jahr zu Jahr weiter ansteigt. Es droht daher eine spürbare Qualitätsverschlechterung der bestehenden Infrastruktur.

Für die notwendige Mobilität braucht es Verkehrsträger, die Personen und Fracht in möglichst kurzer Zeit und mit möglichst wenig Energieaufwand an den jeweiligen Zielort bringen. Es geht also um eine effiziente Erfüllung der Mobilitätsanforderungen, sowohl im Fern- als auch im Nahverkehr. Dabei haben die einzelnen Verkehrsmittel spezifische Vor- und Nachteile, die es sorgfältig gegeneinander abzuwägen gilt. Es ist deshalb wenig zielführend zu versuchen, die einzelnen Verkehrsträger bei der Verteilung der zur Verfügung stehenden knappen finanziellen Mittel gegeneinander auszuspielen. Gesucht sind intelligente und ökonomische vertretbare Angebote zur Befriedigung der Nachfrage nach Verkehrsleistungen.

Die direkten und indirekten Kosten, die z.B. durch Staus im Strassenverkehr entstehen, sind enorm und eigentlich nicht mehr tolerierbar. Ohne die Beseitigung derartiger Engpässe wird es früher oder später zu gesamtwirtschaftlichen Wachstumseinbussen kommen. Der Ausbau des Strassennetzes ist zwar nicht immer die einzig mögliche Alternative zur Lösung der auftretenden Probleme; wenn sich aber beispielsweise Autofahrer trotz aller Widrigkeiten und vorhandenem Angebot in den Grossagglomerationen nicht für ein öffentliches Verkehrsmittel entscheiden und damit offensichtlich Effizienz verschenken, ist dies auch ein Zeichen dafür, dass in diesen Fällen der öffentliche Verkehr nicht als eine annehmbare Alternative erscheint. Da es sich bei der Wahl des Verkehrsmittels überwiegend um eine freie Entscheidung handelt, kann daraus nur

gefolgert werden, dass die öffentlichen Verkehrsmittel ihre Attraktivität noch weiter steigern müssen.

Der öffentliche Verkehr sollte auch für diejenigen eine annehmbare Mobilitätsalternative werden, die täglich im Stau stehen und an sich längst wissen, dass das heutige Verkehrsaufkommen an bestimmten Orten nur durch eine bessere Verteilung auf die verschiedenen Verkehrsträger effizient bewältigt werden kann. Der öffentliche Nah- und nicht nur der Fernverkehr muss deshalb noch attraktiver werden. Für eine erhöhte Akzeptanz des öffentlichen Verkehrs ist ein gewisses Mass an Komfort, an Erreichbarkeit, an Fahrplandichte, an Pünktlichkeit und Sauberkeit erforderlich. Angesichts der knappen Finanzmittel sind aber die Prioritäten für den Ausbau des öffentlichen Verkehrs entsprechend einer realistischen Einschätzung der potenziellen Nachfrage zu setzen. Flächendeckende Lösungen, allein um spezifischen regionalen bzw. lokalen Interessen zu genügen, lassen sich aus gesamtwirtschaftlicher Sicht nicht rechtfertigen; und nicht immer sind die aus ökonomischer Sicht notwendigen Voraussetzungen für einen Ausbau bzw. die Aufrechterhaltung des öffentlichen Verkehrsangebots gegeben.

### **3.2 Finanzierungsfragen**

Mit einem ausreichenden Unterhalt und einer Verbesserung der Verkehrsinfrastruktur insgesamt können entscheidende Weichen für die künftigen Wachstumsmöglichkeiten der schweizerischen Volkswirtschaft gestellt werden. Die aktuelle Legislaturplanung des Bundes enthält zwar ein Bekenntnis zum Ausbau der Infrastruktur, aber die Umsetzung dieser Absichten ist durch die finanzielle Situation des Bundeshaushaltes in einem hohen Masse gefährdet. Auch bei den anderen Gebietskörperschaften – Kantone und Gemeinden – präsentiert sich die Lage ganz ähnlich.

Defizite in den öffentlichen Haushalten verlangen nach Massnahmen. Eine Kreditfinanzierung von Staatsausgaben stösst zunehmend auf politischen Widerstand, obwohl eine Kreditfinanzierung von rentablen Investitionen im privaten Sektor ganz selbstverständlich und ein unverzichtbares Element der wirtschaftlichen Dynamik ist. Defizite in den Rechnungen der Gebietskörperschaften werden dagegen grundsätzlich und unabhängig von ihren Ursachen überwiegend als gesamtwirtschaftlich nachteilig empfunden. Dabei wird häufig übersehen, dass eine Gebietskörperschaft sich dann und nur dann konjunkturneutral verhält, wenn sie bereit ist, konjunkturbedingte Haushaltsdefizite passiv hinzunehmen. (Diese Feststellung gilt natürlich auch für konjunk-

turbedingte Überschüsse, die nicht für die Finanzierung zusätzlicher Ausgabenbegehren oder für eine Reduktion der Steuerbelastung verwendet werden dürfen.) Diesem Grundsatz folgen deshalb auch die in den letzten Jahren populär gewordenen Ausgabenregeln, wie die Schuldenbremse auf Bundesebene oder die Kriterien des Stabilitäts- und Wachstumspaktes der Mitgliedsländer der Europäischen Wirtschafts- und Währungsunion.

Konjunkturell bedingte Defizite sind daher kein ökonomisch überzeugendes Argument für Ausgabenkürzungen, insbesondere nicht für eine Kürzung von Ausgaben, die für das künftige Wirtschaftswachstum von entscheidender Bedeutung sind. Einzelne öffentliche Haushalte, wie z.B. der Bundeshaushalt, weisen jedoch seit einigen Jahren ein strukturelles Defizit aus, d.h. die regelmässig – also über einen Wachstums- bzw. Konjunkturzyklus hinweg – zu erwartenden Einnahmen reichen nicht aus, um die in diesem Zyklus anfallenden Ausgaben zu decken. Strukturelle Defizite, die grösser als der Zuwachs des nominellen Bruttoinlandprodukts sind, erhöhen die gesamtwirtschaftliche Brutto-Schuldenquote (Staatsschuld in Prozent des nominellen BIP) und, wenn sie überwiegend zur Finanzierung von konsumtiven Ausgaben dienen, auch die Netto-Schuldenquote (Nettoschuld = Bruttoschuld abzüglich Finanz- und Verwaltungsvermögen).

Häufig wird eine Kreditaufnahme der öffentlichen Hand mit Blick auf den Schuldendienst, d.h. insbesondere wegen der Zinszahlungen und des daraus resultierenden eingeschränkten Handlungsspielraums, kritisch beurteilt. Praktisch nicht beachtet wird dabei aber, dass den Staatsschulden in der Regel auch Vermögenswerte gegenüber stehen. Der erforderliche Schuldendienst muss deshalb stets mit den Erträgen aus dem Finanz- und Verwaltungsvermögen der betreffenden Gebietskörperschaft in Beziehung gesetzt werden. Nicht nur die Bruttozinsbelastung, sondern auch die Nettozinsbelastung sollte ausgewiesen bzw. kommentiert und zur Grundlage weiterer Entscheidungen gemacht werden. Zudem ist zu berücksichtigen, dass die Steuerzahler zwar einerseits für den Schuldendienst aufkommen müssen, andererseits aber entweder direkt oder indirekt – z.B. über die Altersvorsorgesysteme – selbst wieder Empfänger eines nicht unerheblichen Teils der Zinszahlungen der öffentlichen Hand sind. Und wo will man etwa im Rahmen der Altersvorsorge risikolose Anlagemöglichkeiten finden, wenn die öffentliche Hand keine Kredite mehr aufnehmen würde? Sind ausländische Staatspapiere und/oder Anleihen von Unternehmen mit einer hohen Einstufung durch die Ratingagenturen wirklich geeignete Substitute? Die jüngsten Erfahrungen mit den

Entwicklungen auf den Finanzmärkten und den Fehleinschätzungen der Ratingagenturen sollten diesbezüglich zumindest gewisse Zweifel wecken.

Angesichts der zu erwartenden künftigen Belastungen der öffentlichen Haushalte aufgrund der gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen der demographischen Entwicklung wird sowohl die absolute Höhe der schweizerischen Schuldenquote als auch die Tatsache, dass diese seit einigen Jahren im Steigen begriffen ist, von vielen Politikern mit Sorge betrachtet. Mit Ausgabenregeln wie der Schuldenbremse soll deshalb nicht nur ein weiterer Anstieg der Schuldenquote verhindert, sondern die Schuldenquote sogar deutlich reduziert werden.

Über die Quantifizierung der strukturellen Defizite lässt sich aber meist trefflich streiten, da die Unterscheidung zwischen einem konjunkturellen und dem strukturellen Defizit nicht immer ganz einfach ist. Nicht zuletzt deshalb war auch die Inkraftsetzung der Schuldenbremse ursprünglich erst auf den Zeitpunkt nach einer effektiven Beseitigung des strukturellen Defizits im Bundeshaushalt vorgesehen. Ein strukturelles Defizit lässt sich nur durch eine Erhöhung der Einnahmen und/oder eine nachhaltig wirkende Kürzung von Ausgaben beseitigen. Mit einem vorübergehenden Einfrieren der nominellen Ausgaben, z.B. für die Löhne der öffentlichen Bediensteten, oder punktuellen Kürzungen, die nur zu einer zeitlichen Verschiebung der für notwendig erachteten Ausgaben für den Unterhalt und Ausbau der Infrastruktur führen, können strukturelle Defizite aber nicht eliminiert werden. Nach der Aufhebung solcher Massnahmen setzen zwangsläufig wieder Aufholprozesse ein. Die aufgeschobenen Infrastrukturausgaben führen dann später zu höheren Ausgaben, und die gesamtwirtschaftlichen Folgen solcher Unterlassungen zeigen sich mit einer gewissen Verzögerung.

Trotzdem sind die Ausgaben für die Infrastruktur oft Ansatzpunkte für die kurzfristig orientierten Massnahmen zur Konsolidierung der öffentlichen Haushalte. Diese Ausgaben sind entweder nicht gesetzlich gebunden, oder die gesetzliche Bindung lässt genügend Dispositionsspielraum für einen Einsatz der entsprechenden Mittel zur Finanzierung anderer Ausgaben, um die ansonsten auftretenden Defizite zu verringern. Empirische Studien für die OECD-Staaten zeigen, dass Sparanstrengungen in den öffentlichen Haushalten mehr zulasten der Investitionen als zulasten der übrigen Ausgabenkategorien gehen (vgl. STURM 1998, Kap. 3). Beispielsweise wird in der Schweiz der für Strassenzwecke reservierte Ertrag der Mineralölsteuer und der Autobahnvignette zwar auf einem Spezialkonto verbucht, aber de facto verschafft sich der Bund dadurch zinsfrei Mittel zur «Beschönigung» der Haushaltssituation. Aber selbst diese Praxis befreit die

Infrastrukturausgaben nicht davor, weiter im Zentrum von Kürzungsmassnahmen, wie z.B. den Entlastungsprogrammen 03 und 04, zu stehen.

Angesichts der oft langen Dauer der Entscheidungs- und Realisierungsprozesse bei Infrastrukturvorhaben sind aber die primär aus der Sicht eines einzelnen Haushaltsjahres vorgenommenen Kürzungen besonders problematisch. Eine mangelnde Kontinuität bei den Ausgaben für den Unterhalt der Infrastruktur und deren Ausbau beeinträchtigt nicht nur die Planbarkeit der dazu notwendigen Arbeiten, sondern führt z.B. auch aufgrund der – auf eine schwankende öffentliche Nachfrage nach Bauleistungen zurückgehenden – Kapazitätsanpassung in der Bauwirtschaft zu einer hohen Volatilität der Baupreise. Die vergleichsweise starken Preiserhöhungen bei einer wieder anziehenden Nachfrage erweisen sich dann für die öffentliche Hand, die aufgeschobene Infrastrukturarbeiten nachholen muss, oft als äusserst nachteilig und tragen insbesondere nichts zur langfristigen Haushaltskonsolidierung bei.

Anstelle von sich alle paar Jahre wiederholenden punktuellen Kürzungen sollte deshalb eine mittelfristig orientierte Finanzpolitik angestrebt werden, bei der die Auswirkungen der einzelnen Ausgabenpositionen auf das gesamtwirtschaftliche Wachstum explizit berücksichtigt werden, und die dann schrittweise umgesetzt werden kann. Eine derartige Politik verlangt auch keine grösseren politischen Anstrengungen als die Debatten um kurzfristig zu realisierende Kürzungsschritte, die ausserdem meist noch zu erheblichen Verunsicherungen bei allen Beteiligten und insbesondere bei den davon Betroffenen führen.

Nur durch verbindliche Programme für den Unterhalt und den Ausbau der Verkehrsinfrastruktur, nach Möglichkeit unterstützt durch kurzfristigen Begehren entzogene Fonds für die zweckgebundenen Mittel, lassen sich die notwendigen Voraussetzungen für weitere gesamtwirtschaftliche Produktivitätsfortschritte und ein längerfristig höheres Wirtschaftswachstum schaffen.

Mit der Anwendung der Schuldenbremse wird im Übrigen der Bund faktisch gezwungen, alle Ausgaben innerhalb eines Wachstums- bzw. Konjunkturzykluses durch die Einnahmen in diesem Zyklus zu decken, also auch die Ausgaben für langfristig rentable öffentliche Investitionen. Ökonomisch macht ein solches Verhalten wenig Sinn und wird in der Privatwirtschaft auch nicht praktiziert. Fast zwangsläufig wird dies mit der Zeit zu einem Rückgang der öffentlichen Investitionstätigkeit insgesamt und damit auch der gesamtwirtschaftlichen Wachstumsmöglichkeiten führen. Nur durch eine verstärkte Zweckbindung der für die Verkehrsinfrastruktur vorgesehenen Mittel

kann wenigstens in diesem Bereich die prinzipielle Problematik derartig konzipierter Ausgabenregeln etwas entschärft werden (vgl. DE GRAUWE 2003).

Der Zusammenhang zwischen den finanzpolitischen Erfordernissen und der Wachstumsproblematik darf nicht länger negiert werden. Ausgabenregeln, wie die Schuldenbremse, die über einen Wachstums- oder Konjunkturzyklus hinweg einen ausgeglichenen Haushalt anstreben, sind einseitig auf das Stabilisierungsziel ausgerichtet. Implizit unterstellen solche Regelbindungen ein Staatswesen, das nur konsumiert und deshalb auch seine Ausgaben aus den laufenden Einnahmen zu bestreiten hat. Geht man jedoch davon aus, dass der Staat nicht nur konsumiert, sondern auch Investitionen tätigt, die dazu beitragen die Produktivität der wirtschaftlichen Aktivitäten nachfolgender Generationen zu erhöhen, dann wird eine derartige Regelbindung höchst fragwürdig. Lorenz von Stein hielt bereits 1875 dazu fest: «Ein Staat ohne Staatsschuld thut entweder zu wenig für seine Zukunft oder er fordert zu viel von seiner Gegenwart» (zit. nach SCHLESINGER ET AL. 1993, S. 218).

Nur in einer stagnierenden Wirtschaft gibt es keinen Spielraum für eine Verschuldung des Staates. Bei einem anhaltenden Wirtschaftswachstum kann sich der Staat durchaus verschulden. Die Grenze für die Verschuldung wird aus ökonomischer Sicht allein dadurch gesetzt, dass die Belastung durch den Zinsendienst nicht stärker zunimmt als die Einnahmen (vgl. DOMAR 1944).

Dieser Argumentation wird nun aber seit einigen Jahren von verschiedener Seite entgegen gehalten, dass es angesichts der sich abzeichnenden demographischen Entwicklung notwendig sei, die Verschuldung der Gebietskörperschaften heute zu reduzieren, um künftig zusätzlichen Ausgabenspielraum zur Finanzierung der sozialen Sicherungseinrichtungen zu haben. Ökonomisch kann ein solcher Einwand jedoch nicht überzeugen, da es bei gegebener demographischer Entwicklung allein von den gesamtwirtschaftlichen Produktivitätsfortschritten abhängt, wie viel Sozialprodukt in Zukunft für die Verteilung zur Verfügung stehen wird. Wenn in der Schweiz weiterhin vom privaten Sektor mehr gespart wird als der private Sektor investiert und die öffentlichen Haushalte an Krediten aufzunehmen bereit sind, dann setzen sich die (Netto-) Kapitalexperte zwangsläufig fort. Diese Form der Vermögensanlage ist aber mit erheblichen Risiken behaftet. Wechselkursänderungen können u.U. den realen Wert dieser Vermögensansprüche drastisch reduzieren. Eine Reduktion der Staatsverschuldung löst deshalb das intergenerationelle Verteilungsproblem noch keinesfalls. Trotzdem wird die Konsolidierung der öffentlichen Haushalte nicht selten nicht nur als notwendige,

sondern sogar als hinreichende Bedingung für ein höheres Wirtschaftswachstum betrachtet.

Die Beseitigung von Defiziten in den öffentlichen Haushalten darf zudem nicht nur unter rein quantitativen Aspekten betrachtet werden. Zu berücksichtigen sind vor allem die qualitativen Überlegungen zu den einzuleitenden Konsolidierungsmassnahmen. Ein über längere Zeit schwaches Wirtschaftswachstum ist ein wesentlicher Grund für das Entstehen von strukturellen Defiziten in den öffentlichen Haushalten. Ohne ein ausreichendes gesamtwirtschaftliches Wachstum wird daher auch die nachhaltige Konsolidierung der öffentlichen Haushalte kaum gelingen. Dem Ausbau und dem Unterhalt der (Verkehrs-) Infrastruktur gilt es daher vermehrt und konsequent Sorge zu tragen.

## Literatur

- Agell, J., Ohlsson, H., Skogman Thoursie, P. (2003): Growth effects of government expenditure and taxation in rich countries: a comment, *mimeo* (forthcoming in the *European Economic Review*).
- Ai, C., Cassou, S. P. (1995): A normative analysis of public capital, *Applied Economics*, Vol. 27, S. 1201-1209.
- Aschauer, D. A. (1989a): Is public expenditure productive?, *Journal of Monetary Economics*, Vol. 23 (2), S. 177-200.
- Aschauer, D. A. (1989b): Public investment and productivity growth in the Group of Seven, *Economic Perspectives*, Vol. 13 (5), S. 17-25.
- Aschauer, D. A. (1993): Genuine economic returns to infrastructure investment, *Policy Studies Journal*, Vol. 21, S. 380-390.
- Aschauer, D. A. (2001): Output and employment effects of public capital, *Public Finance & Management*, Vol. 1 (2), S. 135-160.
- Bajo-Rubio, O., Sosvilla-Rivero, S. (1993): Does public capital affect private sector performance? An analysis of the Spanish case, 1964-88, *Economic Modelling*, Vol. 10 (3), S. 179-184.
- BAK Basel Economics (2004): Die internationale Verkehrsanbindung der Schweiz in Gefahr? Volkswirtschaftliche Beurteilung der Erreichbarkeit des Wirtschaftsstandortes Schweiz und seiner Regionen, Basel.

- Barro, R. (1990): Government spending in a simple model of endogenous growth, *Journal of Political Economy*, Vol. 98 (5), S. S103-S125.
- Berndt, E. R., Hansson, B. (1992): Measuring the contribution of public infrastructure capital in Sweden, *Scandinavian Journal of Economics*, Vol. 94, S. 151-168.
- Bleaney, M., Gemmell, N., Kneller, R. (2001): Testing the endogenous growth model: public expenditure, taxation, and growth over the long run, *Canadian Journal of Economics*, Vol. 34 (1), S. 36-57.
- Boarnet, M. G. (1997): Infrastructure and the productivity of public capital: the case of streets and highways, *National Tax Journal*, Vol. 50 (1), S. 39-58.
- Cashin, P. (1994): Government spending, taxes, and economic growth, IMF Working Paper WP/94/92, Washington, D.C.
- Clarida, R. H. (1993): International capital mobility, public investment and economic growth, NBER Working Paper 4506.
- Colombier, C. (2004): Government and growth, Eidgenössische Finanzverwaltung, Working Paper No. 4, Bern.
- Conrad, K., Seitz, H. (1994): The economic benefits of public infrastructure, *Applied Economics*, Vol. 26, S. 303-311.
- Costa, J. da Silva, Ellson, R. W., Martin, R. C. (1987): Public capital, regional output and development: some empirical evidence, *Journal of Regional Science*, Vol. 27, S. 419-437.
- Crihfield, J. B., Panggabean, M. P. H. (1995): Is public infrastructure productive? A metropolitan perspective using new capital stock estimates, *Regional Science and Urban Economics*, Vol. 25, S. 607-630.
- De Grauwe, P. (2003): The Stability and Growth Pact in need of reform, *mimeo*, Universität Leuven.
- Deverjan, S., Swaroop, V., Zou, H. (1996): The composition of public expenditure and economic growth, *Journal of Monetary Economics*, Vol. 37, S. 313-344.
- Diamond, J. (1989): Government expenditure and economic growth: an empirical investigation, IMF Working Paper WP/89/45, Washington, D.C.
- Domar, E. D. (1944): The burden of the debt and the national income, *American Economic Review*, Vol. 34, S. 798-827.
- Easterly, W., Rebelo, S. (1993): Fiscal policy and economic growth: an empirical investigation, *Journal of Monetary Economics*, Vol. 32, S. 417-458.



- ECMT [European Conference of Ministers of Transport] (1999): *Investment in Transport Infrastructure 1985-1995*, Paris.
- Engle, R. F., Granger, C. W. J. (1987): Co-Integration and error correction: representation, estimation, and testing, in: *Econometrica*, Vol. 55 (2), S. 251-276.
- Euroconstruct (2004): Country Report, Juni, Stockholm.
- Evans, P., Karras, G. (1994): Is government capital productive? Evidence from a panel of seven countries, *Journal of Macroeconomics*, Vol. 16 (2), S. 271-279.
- Fechtig, R. (1996): Substanzerhaltung – eine Notwendigkeit? Abschiedsvorlesung von Prof. Dr.-Ing. E.h. Robert Fechtig, *mimeo*, ETH Zürich: Institut für Bauplanung und Baubetrieb.
- Feinstein, C. H. (1968): *Domestic Capital Formation in the United Kingdom, 1920-1936*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Finn, M. (1993): Is all government capital productive?, *Federal Reserve Bank of Richmond Economic Quarterly*, Vol. 79 (4), S. 53-80.
- Fölster, S., Henrekson, M. (2001): Growth effects of government expenditure and taxation in rich countries, *European Economic Review*, Vol. 45, S. 1501-1520.
- Ford, R., Poret, R. (1991): Infrastructure and private sector productivity, OECD Working Paper 91, Paris.
- Garcia-Mila, T., McGuire, T. J., Porter, R. H. (1996): The effects of public capital in state-level production functions reconsidered, *Review of Economics and Statistics*, Vol. 78 (1), S. 177-180.
- Gerson, P. (1998): The impact of fiscal policy variables on output growth, IMF Working Paper WP/98/1, Washington, D.C.
- Gramlich, E. M. (1994): Infrastructure investment: a review essay, *Journal of Economic Literature*, Vol. 32 (3), S. 1176-1196.
- Granger, C. W. J., Newbold, P. (1974): Spurious regression in econometrics, *Journal of Econometrics*, Vol. 2 (2), S. 111-120.
- Hadjimichael, M. T., Ghura, D., Muhleisen, M., Nord, R., Ucer, E. M. (1995): Sub-Saharan Africa: growth, savings, and investment, 1968-93, Occasional Paper 118, International Monetary Fund, Washington, D.C.
- Holtz-Eakin, D. (1988): Private output, government capital, and the infrastructure crisis, Discussion Paper No. 394, Columbia University.
- Holtz-Eakin, D., Schwartz, A. E. (1994): Infrastructure in a structural model of economic growth, NBER Working Paper 4824, Cambridge, MA.

- Holtz-Eakin, D., Schwartz, A. E. (1995): Spatial productivity spillovers from public infrastructure: evidence from state highways, NBER Working Paper 5004, Cambridge, MA.
- Hulten, C. R., Schwab, R. M. (1991a): Is there too little public capital? Infrastructure and economic growth, American Enterprise Institute Discussion Paper, Washington, D.C.
- Hulten, C. R., Schwab, R. M. (1991b): Public capital formation and the growth of regional manufacturing industries, *National Tax Journal*, Vol. 44 (4), S. 121-134.
- Kellermann, K., Schlag C.-H. (1998): Produktivitäts- und Finanzierungseffekte öffentlicher Infrastrukturinvestitionen, *Kredit und Kapital*, Vol. 31, S. 315-342.
- Kemmerling, A., Stephan, A. (2001): The contribution of local public infrastructure to private productivity and its political-economy: evidence from a panel of large German cities, Discussion Paper FS IV 01-14, Wissenschaftszentrum Berlin.
- Kneller, R., Bleaney, M. F., Gemmell, N. (1999): Fiscal policy and growth: evidence from OECD countries, *Journal of Public Economics*, Vol. 74, S. 171-190.
- Knight, M., Loayza, N., Villanueva, D. (1992): Testing the neoclassical theory of economic growth: a panel data approach, IMF Working Paper WP/92/106, Washington, D.C.
- Landau, D. L. (1986): Government and economic growth in the less developed countries: an empirical study for 1960-80, *Economic Development and Cultural Change*, Vol. 35, S. 35-75.
- Lau, S.-H. P., Sin, C.-Y. (1997): Public infrastructure and economic growth: time-series properties and evidence, *Economic Record*, Vol. 73, S. 125-135.
- Levine, R., Renelt, D. (1992): A sensitivity analysis of cross-country growth regressions, *American Economic Review*, Vol. 82, S. 942-963.
- Lynde, C., Richmond, J. (1992): The role of public capital in production, *Review of Economics and Statistics*, Vol. 74, S. 37-45.
- Lynde, C., Richmond, J. (1993): Public capital and long-run costs in UK manufacturing, *The Economic Journal*, Vol. 103, S. 880-893.
- Mankiw, N. G. (1995): The growth of nations, *Brookings Papers on Economic Activity*, No. 1, S. 275-326.
- McKillin, W. D., Smyth, D. J. (1994): A multivariate time series analysis of the United States aggregate production function, *Empirical Economics*, Vol. 19, S. 659-674.
- Munnell, A. H. (1990a): Why has productivity growth declined? Productivity and public investment, *New England Economic Review*, Vol. 1 (3), S. 3-22.

- Munnell, A. H. (1990b): How does public infrastructure affect regional economic performance?, in: A. H. Munnell (ed.): *Is There a Shortfall in Public Investment?*, Boston: Federal Reserve Bank of Boston.
- Munnell, A. H. (1992): Policy watch: infrastructure investment and economic growth, *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 6 (4), S. 189-198.
- Neill, J. R. (1996): Fueling the engine of growth with investment in infrastructure: a lesson from neoclassical growth theory, *Journal of Macroeconomics*, Vol. 18 (3), S. 521-529.
- Otto, G., Voss, G. M. (1996): Public capital and private production in Australia, *Southern Economic Journal*, Vol. 62, S. 723-738.
- Romer, P. M. (1986): Increasing returns and long-run growth, *Journal of Political Economy*, Vol. 94, S. 1002-1037.
- Romero de Avila, D., Strauch, R. (2003): Public finances and long-term growth in Europe – evidence from a panel data analysis, European Central Bank Working Paper No. 246.
- Schlag, C.-H. (1997): Die Kausalitätsbeziehung zwischen der öffentlichen Infrastrukturausstattung und dem Wirtschaftswachstum in der Bundesrepublik Deutschland, *Konjunkturpolitik*, Vol. 43, S. 82-106.
- Schlag, C.-H. (1999): Öffentliche Infrastrukturinvestitionen als Wachstumsmotor? – Theoretische Aspekte und empirische Erkenntnisse, *Konjunktur aktuell*, Vol. 62 (6), S. 13-23.
- Schlesinger, H., Weber, M., Ziebarth, G. (1993): *Staatsverschuldung – ohne Ende? Zur Rationalität und Problematik des öffentlichen Kredits*, Darmstadt: Wiss. Buchgesellschaft.
- Shah, A. (1992): Dynamics of public infrastructure, industrial productivity and profitability, *Review of Economics and Statistics*, Vol. 74, S. 28-36.
- Sims, C. A. (1980): Macroeconomics and reality, *Econometrica*, Vol. 48, S. 1-48.
- Singh, R. J., Weber, R. (1997): The composition of public expenditures and economic growth: can anything be learned from Swiss data?, *Schweizerische Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik*, Vol. 133 (3), S. 617-634.
- Slemrod, J. (1995): What do cross-country studies teach us about government involvement, prosperity, and economic growth?, *Brookings Papers on Economic Activity*, No. 2, S. 373-431.

- Solow, R. M. (1956): A contribution to the theory of economic growth, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 70, S. 65-94.
- Sturm, J.-E. (1998): *Public Capital Expenditure in OECD Countries. The Causes and Impact of the Decline in Public Capital Spending*, Cheltenham: Edward Elgar.
- Sturm, J.-E., de Haan, J. (1995): Is public expenditure really productive? New evidence from the USA and the Netherlands, *Economic Modelling*, Vol. 12 (1), S. 60-72.
- Sturm, J.-E., Jacobs, J., Groote, P. (1999): Output effects of infrastructure investment in the Netherlands, 1815-1913, *Journal of Macroeconomics*, Vol. 21 (2), S. 355-380.
- Swan, T. W. (1956): Economic growth and capital accumulation, *Economic Record*, Vol. 32, S. 334-361.
- Tatom, J. A. (1991): Public capital and private sector performance, *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, Vol. 73 (3), S. 3-15.
- Temple, J. (1999): The New Growth evidence, *Journal of Economic Literature*, Vol. 38 (1), S. 112-156.