

Siebert, Horst

**Article — Digitized Version**

## Infrastruktur und Wachstum

Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft

**Provided in Cooperation with:**

Kiel Institute for the World Economy – Leibniz Center for Research on Global Economic Challenges

*Suggested Citation:* Siebert, Horst (1974) : Infrastruktur und Wachstum, Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft, ISSN 0044-2550, Mohr, Tübingen, Vol. 130, Iss. 3, pp. 533-544

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/4276>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

# Infrastruktur und Wachstum

von  
HORST SIEBERT  
Mannheim

Zumindest vier eng miteinander verknüpfte Problemkomplexe können als Grundfragen der Infrastrukturplanung für wachsende Wirtschaften angesprochen werden:

1. Welche Auswirkungen hat Infrastrukturkapital auf wirtschaftliches Wachstum?
2. Wie groß ist das optimale Ausmaß des Infrastrukturkapitals?
3. Welche Organisationsstrukturen stehen für die Infrastrukturplanung zur Verfügung und wie beeinflussen sie die Planungsprozesse?
4. Welchen feed-back hat Wachstum auf die Ausstattung einer Volkswirtschaft mit Infrastruktur (öffentlichen Gütern)?

Es lohnt sich, die Publikationen [1], [5], [11] unter diesen Fragestellungen zu analysieren.

1. *Wachstumsinzidenz*. Inwieweit Infrastrukturkapital zum wirtschaftlichen Wachstum beiträgt: dies war eine Hauptfrage der Innsbrucker Tagung der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften [5]. Ist Infrastruktur eine Wachstumsdeterminante, deren Relevanz man empirisch belegen kann, oder haben Ökonomen und nach ihnen die Politiker ein griffiges Schlagwort als Potemkinsche Fassade aufgebaut, hinter der sich unsere Ignoranz zu verbergen versucht? Der Nachweis der Wachstumsinzidenz bleibt auch nach Innsbruck unbefriedigend: Der von *Borchardt* in seinem brillanten und espritgespickten Einleitungsreferat diskutierte Rechtfertigungsversuch der »Absurdität der Gegenthese« wird von *Borchardt* selbst verworfen. Auch die Vermutung, daß Infrastruktur einen höheren Wachstumsbeitrag hat als die Superstruktur, läßt sich schwerlich empirisch belegen, nicht zuletzt deshalb, weil Infrastruktur einen ähnlichen Effekt hat wie technischer Fortschritt, und zwischen diesen beiden Wachstumsdeterminanten empirisch nur schwer zu diskriminieren ist. Die Analyse der geschichtlichen Entwicklung erlaubt nach *Borchardt* noch keinen Rückschluß darauf, ob die Infrastruktur tatsächlich mehr geschoben hat als sie gezogen wurde, ob sie also ein besonderer strategischer Faktor war oder sich jeweils fühlbaren Bedürfnissen angepaßt hat (S. 21). Die Feststellung *Jochimsens* (S. 34), »daß die Theoreme der Theorie marktwirtschaftlicher Entwicklung bestimmte Implikationen hinsichtlich der Infrastruktur ... enthalten«, reicht für die empirische Begründung der Infrastruktur als Wachstumsdeterminante nicht hin ebenso wie die Behauptung: »Ein erfolgreich konzipiertes und durchgeführ-

tes Infrastrukturkonzept ist grundlegende Voraussetzung für eine langfristige Wachstumssicherung und damit für die permanente Chance zur Verbesserung der Lebensbedingungen« (*Ehrenberg*, S. 665) oder »Es reicht die Feststellung, daß sich der reale Spielraum (gemeint »Inzidenz«, d. V.) für Infrastrukturinvestitionen hinreichend verläßlich – mit welcher Methode auch immer – abschätzen läßt« (*Hankel*, S. 436). Diese Feststellung reicht eben nicht.

Auch die ökonomische Analyse von *Adelman* und *Morris* [2] wird von *Borchardt* mit *Leontiefscher* Skepsis [8] beurteilt. Es ist überraschend, daß *Borchardts* Aussage, der Satz von *Adelman* und *Morris* »... we let the data specify the model« sei eine wirkliche Provokation (S. 25), nicht seinerseits als Provokation wirkte und einen Sturm der ökonomischen Entrüstung auf der Tagung entfachte. Zugegebenermaßen ist der Ansatz von *Adelman* und *Morris* empiristisch und unter der Rubrik »measurement without theory« einzuordnen. Der Referent muß jedoch festhalten, daß die Innsbrucker Tagung diese von *Borchardt* aufgeworfene Problematik und seine von ihm vollzogene Abdrängung der Ökonometrie in einen Schmoller-Winkel (S. 24) nicht diskutiert hat. Man vermißt in der Tat unter den zahlreichen Beiträgen sowohl der vorbereiteten Referate als auch in der Diskussion wenigstens einen Ansatz, der sich bemühen würde, empirisch die Relevanz der Infrastruktur als gesamtwirtschaftliche Wachstumsdeterminante abzuschätzen. Da die Tagung der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften als eine offiziöse Selbstdarstellung der ökonomischen Wissenschaft in der Bundesrepublik angesehen werden kann, dokumentiert der Tagungsband die derzeitige Rolle der empirischen Wirtschaftsforschung in der BRD, obwohl man hier bestehende Traditionen pflegen könnte. (Vgl. vor allem die Arbeiten *Hoffmanns* [6]).

Wenn die empirische Abschätzung der Infrastruktur als Determinante gesamtwirtschaftlichen Wachstums problematisch ist: läßt sich die Rolle der Infrastruktur vielleicht eher als spezifischer Wachstumsfaktor für sektorale Expansionen, für regionale Entwicklungen oder für die Integration bestimmen? Zumindest für die räumlichen Auswirkungen liegen Ansätze der empirischen Abschätzung vor.

*Buhr* diskutiert die regionalen Effekte der Infrastruktur (wie finanzwirtschaftliche, Bodennutzungs-, Einkommens-, Standort-, Entwicklungs-, Anreiz-, Distributionseffekte) an Hand eines sehr eng umrissenen Raumes, des Santa Clara County, während *von Böventer* die Wirkungen öffentlicher Investitionen für die Raumstruktur der BRD untersucht. Dabei geht es ihm um das Planungsproblem der optimalen Verteilung von öffentlichen Investitionen (die private Investitionen induzieren) über den Raum. Das Referat stellt einen Versuch dar, die Relevanz der Agglomerationsvorteile (als Ausdruck und Motor der wirtschaftlichen Entwicklung) abzuschätzen. Bei *von Böventer* wird eine Reihe von interessanten Hypothesen und empirischen Daten über die Agglomerationseffekte präsentiert. Hier liegt in der Tat eine ganze Reihe qualitativer Aussagen und Ansätze zur empirischen Abschätzung der Bedeutung der Infrastruktur für die Standortstruktur und die wirtschaftliche Entwicklung vor.

*Thoss* weist darauf hin, daß die Relevanz der Agglomerationsvorteile, auf die *von Böventer* seine These der Massierung der regionalpolitischen Mittel basiert, zunächst nur für die haushaltsbezogene Infrastruktur gilt und für die unternehmensorientierte Infrastruktur nur insoweit, als nicht die Agglomerationsvorteile (steigende skalare Erträge) durch Differenzen in den partiellen Faktorproduktivitäten kompensiert werden.

Ein interessanter Ansatz der empirischen Abschätzung der regionalen Wachstumsinzidenz der Infrastruktur findet sich bei *Biehl* u. a. [2a], die mit Hilfe von Regressionsanalysen »Quasi-Produktionsfunktionen« für sieben Infrastrukturbereiche (Straßen, Eisenbahn, Elektrizität, Gas, Wohnungen, Ausbildung, Krankenhäuser) schätzen. Engpässe oder Überschüsse in der Infrastrukturversorgung werden durch einen Vergleich von tatsächlichem regionalen Pro-Kopf-Einkommen und dem hypothetischen regionalen Pro-Kopf-Einkommen bestimmt, das mit Hilfe der statistisch hinreichend gesicherten Quasi-Produktionsfunktionen und der regional tatsächlich gegebenen Infrastruktur ermittelt wird. Dabei entsprechen die hypothetischen Pro-Kopf-Einkommen denjenigen Werten, die sich im Durchschnitt aller Regionen bei dieser Infrastrukturausstattung einstellen würden, d. h. es wird von einem Normalmuster der Inzidenz ausgegangen, das regional nicht unterschiedlich ist. Die *Borchardtsche* Frage, ob Infrastruktur Voraussetzung oder Folge der regionalen Entwicklung ist, muß auch in diesem Fall »a priori« entschieden werden (2a, S. III-4).

Das Problem der Wachstumsinzidenz der Infrastruktur wird auch nicht in der weit ausholenden und breit angelegten Arbeit von *Aberle* [1] gelöst. *Aberle* klopft die bestehenden Wachstumsmodelle auf eine Aussagefähigkeit über die Wachstumsinzidenz von Verkehrsinfrastrukturinvestitionen ab, verliert sich dabei aber wohl etwas zu sehr in eine dogmengeschichtliche, sehr breite Darstellung der Wachstumstheorie, in der die Berücksichtigung der Verkehrsinfrastruktur zu kurz kommt (II. Kapitel). Sein Resultat in bezug auf das hier relevante Problem der Wachstumsinzidenz ist, daß es nicht gelungen ist, »die ... Effizienzeffekte [der Verkehrsinfrastruktur] ... zu erfassen, um so die tatsächliche ökonomische Bedeutung des qualitativen Niveaus der Infrastruktur für die volkswirtschaftliche Wertschöpfung ... zu erfassen.« [1, S. 105]. Kritisch setzt sich *Aberle* mit dem Ansatz auseinander, die Effekte der Verkehrsinfrastruktur an einem Produktivitätskoeffizienten zu messen; auch (S. 126 ff.) dieser Schätzansatz wird von ihm verworfen.

Ein wesentlicher Effekt von Infrastrukturausgaben ist neben der Wachstums- die Integrationswirkung, wobei Integration selbst wieder Wachstum fördert (und zudem die Relevanz der Variable »Integration« in einer gesellschaftlichen Wohlfahrtsfunktion offen bleibt). *Krupp* diskutiert Ansätze zur Messung der Integrationswirkung mit Hilfe des *Jochimsenschen* Integrationsgrades (der nicht zwischen Zunahmen der Güter- und Faktormobilität diskriminiert), von Input-Output-Verfahren und Informationsmaßen, wobei die Problematik der Operationalisierung und Messung deutlich wird.

Die Diskussion der Ausgabeninzidenz in bezug auf die Infrastruktur erhielt in der Innsbrucker Debatte ein großes Gewicht. Es sollte jedoch nicht vergessen werden, daß neben allen positiven Effekten der Infrastruktur auf wirtschaftliches Wachstum die Bereitstellung öffentlicher Investitionen die reale Umlenkung von Ressourcen erfordert und daß die Finanzierung öffentlicher Investitionen z. B. über Kredite die private Investitionstätigkeit beeinflusst (Diskussionsbeitrag *Timm* zu *Hankel*). Der durch den Ressourcenentzug verursachte Wachstumsverlust im privaten Sektor während der Erstellungsphase der Infrastruktur muß – wenn Infrastruktur einen positiven Wachstumseffekt haben soll – in der Nutzungsphase der Infrastruktur überkompensiert werden.

2. *Optimaler Infrastrukturbestand.* Die Bestimmung des anzustrebenden Ausmaßes der Infrastruktur oder die Begründung eines Nachweises der Mangellage, die Motivation der These der Unterversorgung mit Infrastruktur

oder der öffentlichen Armut und des privaten Reichtums, setzen einmal Information über die Inzidenz in bezug auf das wirtschaftliche Wachstum voraus – denn genau diese Wachstumswirkung ist die Begründung der Infrastruktur – und zum anderen eine klare Operationalisierung der gesellschaftspolitischen Ziele. Es muß als Resultat der Innsbrucker Tagung festgehalten werden, daß auch dieses Problem der Wohlfahrtstheorie weiterhin ungelöst ist<sup>1</sup>.

Diese Frage wird etwa in dem *Ehrenbergschen* Referat über die Strategien, d. h. doch Sequenzen von Maßnahmen, der Infrastrukturpolitik deutlich, wo es heißt: »[es] fehlen ... konkrete Vorstellungen über das Ausmaß [der Infrastruktur]« (S. 656/7) und »weder die Wachstumstheorie ... noch die Ansätze einer Theorie der Infrastrukturpolitik geben dem Politiker Instrumente in die Hand, mit denen die »wachstumsoptimale« öffentliche Investitionsquote zu messen wäre«. Dennoch muß (?) Infrastrukturpolitik gemacht und eine langfristige Strategie entwickelt werden und der »Wachstumseffekt der öffentlichen Investitionen stärker veranschlagt werden« (S. 657) (vgl. auch den Diskussionsbeitrag von *Kleps* S. 668).

Über das optimale Ausmaß der Infrastrukturausstattung einer Volkswirtschaft werden aus einer Reihe von Argumentationsebenen Aussagen gemacht: *Körner* stellt die Infrastruktur in einen Zusammenhang mit räumlichem, sektorialem und gesellschaftlichem Dualismus – einem Begriff, der in der Diskussion heftiger Kritik unterzogen wird –, und er untersucht dessen Ursachen und diskutiert die Anwendung der Infrastrukturpolitik zur Überwindung des Dualismus, d. h. also zur Integration. Eine andere Determinante für das Ausmaß des Infrastrukturkapitals, die jedoch nicht unabhängig von der Zielfunktion gesehen werden kann, untersucht *Nußbaumer*, nämlich das Wirtschaftssystem. *Musgrave* stellt Infrastruktur in einen Zusammenhang zum öffentlichen Gut und kann – wenn die gesellschaftliche Zielfunktion gegeben ist – aus merit und social wants das anzustrebende Ausmaß der Infrastruktur determinieren. *Recktenwald* vertritt die (in der Diskussion von *Musgrave* z. T. bestrittene) These, daß das öffentliche Gut technisch teilbarer ist, als es die Theorie der öffentlichen Güter allgemein darstellt. Damit verliert das Kriterium der technischen Unmöglichkeit des Ausschlusses als Begründung für öffentliche Infrastrukturinvestitionen an Gewicht. Gleichzeitig schieben sich normative Aspekte in den Vordergrund, denn die Möglichkeit des Ausschlusses erlaubt eine stärkere Angebotsdifferenzierung des öffentlichen Gutes in Gruppengüter – und damit erhält der von *Borchardt* angesprochene Distributionsaspekt größere Relevanz. Man sollte erwarten, daß das Ausmaß des anzustrebenden Infrastrukturkapitals nicht unabhängig ist von den Verteilungseffekten, die vom Infrastrukturkapital ausgehen. (Vgl. auch die Berücksichtigung der Begünstigung von Gruppen in der Zielerreichungsmatrix von *Weiss* [11]).

Mit der Relevanz der gesellschaftlichen Wohlfahrtsfunktion für die Infrastrukturplanung (inwieweit sind Infrastrukturinvestitionen Argumentvariable in der gesellschaftlichen Wohlfahrtsfunktion?), beschäftigt sich *Fritsch*, wobei die Frage aufgeworfen wird, inwieweit die Zielfunktion durch ein »Value-Response-Feed-Back-System« aufgedeckt werden kann. In diesem Zusammenhang ist auch der Versuch *Buhrs* von Interesse, einen Index der Infrastruktur zu konstruieren, in den Faktoren wie Wohnungsbau, Schulen,

<sup>1</sup> Zur Analyse von öffentlichen Gütern in allgemeinen Gleichgewichtsmodellen vgl. *J. C. Milleron*, Theory of Value with Public Goods: A Survey Article, *Journal of Economic Theory*, Vol. 5 (1972), 419–477.

Freiland, Einkaufszentren eingehen. Durch Simulation der Sequenz der Indexdeterminanten und Zuordnung zum Wanderungsverhalten wird untersucht, welcher Index das Wanderungsverhalten am besten erklärt. Die Präferenzen in bezug auf die haushaltsorientierte Infrastruktur werden also am Verhalten »offengelegt«. (Zur Problematik der Konstruktion dieses Index vgl. S. 142/143, S. 148f.). Mit einigen Verfahren zur Bestimmung der Zielfunktion beschäftigt sich auch *Weiss* [11].

Die Ermittlung der Zielfunktion ist eine der zentralen Informationsvoraussetzungen der Infrastrukturplanung. (Zur Systematisierung der Ziele vgl. *Gäffgen, Treuner*; zu den Zielbeziehungen vgl. *Treuner*). Die Theorie der Wirtschaftspolitik und der in ihr oft dargebotene Ansatz der hollistischen Wirtschaftspolitik mit einem klar hierarchisch gegliederten Zielsystem mit Ober- und daraus abgeleiteten Unterzielen erweckt den Eindruck der Existenz einer eindeutigen Präferenzordnung. Diese Prämisse ist zu bestreiten. Die Anwendung eines entscheidungstheoretischen Kategoriensystems kann zwar eine Reihe von Problemen der Infrastrukturplanung als mehrstufiges Entscheidungsproblem offenlegen und zugleich die (Informations)erfordernisse einer konsistenten und zweckrationalen Infrastrukturplanung aufzeigen (*Gäffgen*). Auch die von *Weiss* [11] vorgeschlagene Zielerreichungsmatrix mit einer systematischen Erfassung der Ziele und aller Alternativen und dem konkreten Zielerfüllungsgrad der einzelnen Alternativen dient diesem Zweck. Aber je konkreter die Probleme werden, um so schwieriger wird die Festlegung von Prioritätsordnungen. Ein Gespräch mit einem Stadtplaner einer westdeutschen Großstadt wird diese Aussage bekräftigen. Dieses Problem wird auch von der sehr instruktiven Untersuchung *Wittes* bestätigt. *Witte* kommt für eine empirische Analyse eines Entscheidungsproblems zu dem Resultat, daß die »Prämisse der Zielklarheit in Frage gestellt werden« (S. 384) muß. Zu Beginn eines Entscheidungsprozesses existiert keine konkret operationalisierte Zielfigur, das Anspruchsniveau variiert während des Entscheidungsprozesses; die Ziele werden teilweise erst nach der Entscheidung artikuliert. Neben Information über Ziele fehlt ferner Problemtransparenz (*Witte, Gäffgen, Bartels*) und Kenntnisse über die Inzidenz alternativer Entscheidungen (vgl. die Frage der Wachstumsinzidenz).

Die gleiche These wird von *Weiss* [11] vertreten. Administrative Entscheidungen erfolgen nach *Weiss* unter zeitlichem Druck, mit ungenügender Information über die Problemlage, nicht klar definierten Zielen und Restriktionen, vagen Entscheidungskriterien, unvollständigen Alternativen und mangelnder Information über die Inzidenz der Entscheidung. (*Weiss*, [11, Kap. 2]). Die Zielfunktion ist mehrdimensional, enthält miteinander konkurrierende Ziele, (vgl. auch *Aberle*, [1, S. 177 ff.]) und wechselt mit der Zeit, und die Alternativen sind nur teilweise identifiziert. Bei *Weiss* tritt neben die entscheidungstheoretische Formulierung nach *Gäffgen* eine Systemanalyse des Entscheidungsproblems als iterativer Zyklus, der mit einer Identifizierung des Problems in der Ausgangslage beginnt, dann die Ziele formuliert, die Entscheidungskriterien auswählt, die Alternativen entwirft, Informationen sammelt, Modelle zur Erfassung der Zusammenhänge konstruiert, Kosten und Nutzen ermittelt, die Annahmen überprüft, die Ziele nochmals diskutiert, neue Alternativen in die Problemstellung mit einbezieht und möglicherweise das ursprüngliche Problem neu formuliert.

Die Planung der Infrastruktur z. B. auch aus Gesichtspunkten der Beteiligung der einzelnen Bürger transparenter zu machen, ist in diesem Zusammenhang eine oft erhobene Forderung. Hierbei scheint sich jedoch bei einer Reihe von Projekten, die nicht nur public goods sind, sondern zumindest für

die eine oder andere Gruppe auch public bads darstellten (Flugplätze, Straßenbau, Stadtplanung), ein *circulus vitiosus* aufzutun, der sich in folgenden drei Sätzen beschreiben läßt: (1) Transparenz der Planung ist im Interesse der Beteiligung des einzelnen Bürgers zu begrüßen. (2) Die Reaktion der Betroffenen setzt der Planung enge Grenzen, wie z.B. Bürgerinitiativen bei Flugplatzweiterungen oder beim Autobahnbau, aber auch bei bestimmten Projekten der Stadtplanung. Auch andere Anpassungen an die Ankündigung von Projekten wie z.B. Bodenspekulation können die Planung selbst vereiteln. (3) Um diese Hindernisse zu beseitigen, die aus der verstärkten Transparenz erwachsen, braucht die Planung neue Vollzugsmöglichkeiten, die zwangsläufig einen Eingriff in die Autonomie der Bürger darstellen, z.B. eine Verfügungsgewalt, die trotz Proteste der betroffenen Bürger die Erweiterung des Flughafens erlaubt. Damit kann man die These vertreten, daß die für den einzelnen intendierte Transparenz der Planung letztlich zu einem Eingriff in die Verfügungsrechte des Einzelnen zwingt. Diese These zieht allerdings dann nicht, wenn die staatliche Planung die Reaktion der Betroffenen in ihren Planungen bereits antizipieren kann.

Eine Bestimmung des Ausmaßes der Infrastruktur ergibt sich auch aus der Summe von Allokationsentscheidungen nach dem Nutzen-Kosten-Kriterium (*Recktenwaldt*), das ja letztlich eine monetäre Konkretisierung der Zielfunktion impliziert. Hierbei tritt u.a. die Frage auf, wie diese Zielfunktion bestimmt werden kann, durch (1) Berechnung von Nutzen an Marktpreisen, d.h. einer Auffüllung der Zielfunktion durch die Ausrichtung an individuellen Präferenzen (Problem: geben Marktpreise individuelle Präferenzen hinreichend wieder?), (2) Ermittlung der gesellschaftlichen Zielfunktion durch Wahlakte und gesellschaftliche Bargaining-Prozesse und (3) Auffüllung der Zielfunktion durch den *Samuelsonschen* »superman« (Problem: inwieweit wird dann gesichert, daß individuelle Präferenzen die gesellschaftliche Zielfunktion beeinflussen?).

Nutzen-Kosten-Analysen gehen in der Regel von vorgegebenen Finanzsummen aus. Damit entsteht die Gefahr der Suproptimierung der Budgetzuweisungen (*Recktenwaldt*) und des Abschneidens der Mehrstufigkeit des Entscheidungsproblems (*Gäfen*), woraus *Frey* die Notwendigkeit der simultanen Bestimmung der Projekte und der Finanzmittel ableitet (program budgeting S. 400). *Weiss* [11] macht darauf aufmerksam, daß die Mehrdimensionalität der Zielfunktion Probleme bei der Monetarisierung der Benefits aufwirft und zieht aus der Fragwürdigkeit der Monetarisierung den Schluß, Zielvariable in physischen Dimensionen auszudrücken. Es muß jedoch die Frage gestellt werden, ob dieser »Rückzug« auf die Cost-effectiveness-Analyse eine Verstärkung der Suproptimierung im Sinne der ingenieurmäßigen Effizienz bewirkt, da die Einbringung der Resultate einer Menge von solchen Cost-effectiveness-Analysen in die Wohlfahrtsfunktion oder ihre Umsetzung in Budget-Entscheidungen offen bleibt. (Vgl. die Fallstudie von *Weiss* über das tunesische Energiesystem).

Die Anwendung der Nutzen-Kosten-Analyse für die Entscheidung über Investitionen im Verkehrsbereich und die dabei auftretenden spezifischen Probleme werden von *Aberle* [1] diskutiert, der sich auch mit der Frage der Konflikte solcher Investitionsentscheidungen mit anderen Zielen der Wirtschaftspolitik (z.B. Raumordnung) beschäftigt.

Ein limitierender Faktor für das Ausmaß der Infrastruktur ist das Finanzierungspotential einer Volkswirtschaft. Dieses wird bestimmt 1) von der Zahlungsbereitschaft der Individuen in Form von Gebühren, Steuern und Anleihen (z.B. Steuerlastquote), 2) den Auswirkungen der Finanzierung,

z.B. einer Anleihe-Finanzierung auf das Preisniveau, 3) damit von dem Gewicht des Stabilitätsziels im Zielsystem und 4) in realer Interpretation von der Möglichkeit, Produktionsfaktoren aus dem privaten Bereich abzuziehen, womit einmal die Frage der Faktormobilität zu beantworten ist und zum anderen das Problem der Opportunitätskosten (vgl. Nutzen-Kosten-Analyse) auftritt.

*Hankel* argumentiert, daß mit zunehmender Staatsverschuldung das Kapitalzinsniveau steigt und der Staat durch die Zurückdrängung der privaten Investoren Spielraum für die Kreditfinanzierung seiner Infrastrukturinvestitionen gewinnt. Diese These wirft aber zwei Fragen auf: a) Kann der Zins, den der Staat zu zahlen bereit ist, als eine gesellschaftliche Grenzproduktivität der öffentlichen Investitionen interpretiert werden (also die Frage nach der Wachstumsinzidenz der Infrastrukturinvestitionen)? b) Wenn der Zins auf dem Kapitalmarkt durch Staatsverschuldung steigt, muß sich dies nicht auch in der Diskontierungsrate der Nutzen und Kosten zukünftiger Perioden niederschlagen und muß damit nicht ein hoher Kapitalmarktzins das Ausmaß der Infrastruktur reduzieren?

Der *Hankelsche* Vortrag hat wohl die schärfsten Diskussionsreden entfacht (*Dreißig, Neumark, Timm*), die sich um die konkrete Ausgestaltung des von *Hankel* vorgeschlagenen Entwicklungsbudgets drehen (nur neue Aufgaben?), die die indirekte Verschuldung des Staates, abgedeckt durch Bürgschaften, als eine nicht-transparente Finanzierung in Frage stellen, die das Problem aufwerfen, ob nicht – wenn höhere Infrastrukturausgaben getätigt werden sollen – dann auch eine Finanzierung über Steuern erfolgen sollte, und die die Frage der Inflationsneutralität der Finanzierung aufwerfen.

Die Frage der Finanzierung öffentlicher Ausgaben ist mit dem grundlegenden Problem verknüpft, ob öffentliche und private Güter in gleicher Weise in die Präferenzfunktion der Individuen eingehen und die Individuen bereit sind, sich öffentliche Güter, ausgedrückt etwa durch Sozialindikatoren, auf ihre Nutzenfunktion, z.B. ihren Realkonsum, anrechnen zu lassen. Diese Frage der Zurechenbarkeit (Problem des free-riders) hat Konsequenzen für die Finanzierung. Bei eindeutiger Zurechnungsmöglichkeit kann man sich z.B. (gruppenbezogene) Finanzierungen über Gebühren vorstellen. Die Zurechenbarkeit beeinflusst möglicherweise auch die Bereitschaft, Steuern zu zahlen. Man kann sich auch Situationen vorstellen – wie das Anfang 1974 im Gespräch war –, daß sich die Sozialpartner auf eine Lohnrate unter der Erwartung einigen, daß der Staat die Steuern senkt. Dies impliziert aber notwendigerweise ein geringeres Angebot öffentlicher Leistungen, zu deren Anrechnung auf den individuellen Nutzen man nicht bereit ist. Damit tritt die Frage auf, ob nicht alle Wirtschaftssubjekte ein Mehr an Infrastrukturangebot erwarten als sie zu seiner Finanzierung zu zahlen bereit sind (Irrationalität im Sinne *Streislers*) und ob Infrastrukturplanung sich damit nicht vorrangig als ein Distributionsproblem darstellt.

Am Beispiel der Verkehrsinfrastruktur analysiert *Aberle* [11], daß die Entscheidung über das optimale Ausmaß (Investitionsproblem) nicht unabhängig von der Finanzierungsform: hier den Benutzungspreisen gesehen werden kann. Preisbildung und Investitionsentscheidung sind interdependent [1, S. 106 ff.]. *Aberle* diskutiert die Problematik der Anwendung der Grenzkostenpreisbildung im Verkehrsbereich: die Entstehung von Defiziten bei Grenzkosten-tarifierung, die Rückwirkung dieser Defizite auf die Investitionsentscheidung, Präzisierung des Grenzkostenbegriffs und die Frage des Gewichts der Rentabilität bei der Preisbildung (*Oort*). *Aberle* entscheidet sich für das von *Kloten* vorgeschlagene Preissystem einer »optimalen Kostendeckung« (Ab-



deckung der Gesamtkosten bei minimalen Tarifen). Ein analoges Problem stellt sich im übrigen im Energiebereich (*H. K. Schneider* [10]).

Das Ausmaß der bereitzustellenden Infrastruktur hängt bei gegebenen Zielen auch davon ab, welche konkreten Maßnahmen ergriffen werden. Unterstellt sei, die These des Marktversagens treffe zu. Dann entsteht das Problem, ob a) der Staat die Bereitstellung öffentlicher Güter selbst übernehmen soll oder b) ob eine solche Änderung der Rahmenbedingungen der Marktwirtschaft möglich ist, daß auch das marktwirtschaftliche System gewünschte Resultate in bezug auf eine gegebene Zielfunktion bringt, und falls diese Frage als technokratisch möglich bejaht wird, ob solche technokratisch möglichen Änderungen im Datenkranz der Marktwirtschaft auch politisch durchsetzbar sind. Die Entscheidung über das *procedere* a) oder b) hat erhebliche Konsequenzen für das Ausmaß der vom Staat bereitzustellenden Infrastruktur. Nehmen wir als Beispiel die Umwelt als ein Element des Infrastrukturbereichs. Die Alternative a) impliziert, daß die Umweltbelastung durch staatliche Investitionen reduziert werden muß, während die Alternative b) eine Änderung der Rahmenbedingungen der Marktwirtschaft anstrebt und durch ein Gebührensystem, Umweltzertifikate oder Produktionsauflagen keine so starke staatliche Investitionstätigkeit erfordert. Ein ähnliches Problem stellt sich auch beim Markt-Modell der Hochschullenkung (*von Weizsäcker*).

Über das Ausmaß der Infrastrukturausstattung einer Volkswirtschaft wird konkret für einen Teilbereich der Infrastruktur, den Bildungssektor, diskutiert. In dieser Frage sind vor allem die Allokationsmechanismen (*von Weizsäcker*) relevant:

a) Numerus clausus mit einer Anpassung der Anzahl der Studieninteressenten an die Kapazitäten und letztlich einem Kapazitätsausbau nach dem »Manpower-approach«,

b) Laissez faire mit einer Anpassung der Studienplätze an die Anzahl der Studieninteressenten, basierend auf der Konzeption der Ausbildung als Konsumgut und auf dem Recht jedes Bürgers auf Bildung und

c) dem Markt-Modell mit Anpassungen der Bildungsnachfrage in Abhängigkeit eines »Kostenpreises« und der erwarteten Chancen auf dem Arbeitsmarkt und Anpassungen des Bildungsangebots in Abhängigkeit von »Markenchancen« der Bildungsinstitutionen. Die Allokationsmechanismen haben unterschiedliche Finanzansprüche und bedingen auch unterschiedliche Finanzierungsformen. Die Ausgestaltung des Allokationsmechanismus hat gleichzeitig Implikationen für die Berücksichtigung der individuellen Präferenzen oder wie auch immer definierter gesamtwirtschaftlicher Belange, die bei den drei diskutierten Systemen und den ihnen zugrunde liegenden Planungsansätzen (Manpower-approach, Recht auf Bildung) sehr unterschiedlich berücksichtigt werden. (Vgl. die *Widmaier*-These, daß zwei Drittel der akademischen Arbeitsplätze durch politische und administrative Entscheidungen festgelegt werden, S. 508).

Bei der Analyse des Bildungssektors werden zwei Bestimmungsfaktoren des Ausmaßes der Infrastruktur deutlich (vgl. *Riese*): einmal die Tatsache, daß Infrastruktur (hier: Ausbildung) ein Konsumgut sein kann, und zum anderen die Tatsache, daß Infrastruktur (hier Ausbildung) ein Kapitalgut ist, das die Produktivität der Faktoren beeinflusst. Hat Infrastruktur Investitionscharakter, ist sie also Input bei der Erstellung eines privaten Gutes (z.B. qualifizierte Arbeitskräfte oder transportkostenintensive Produkte), so muß die Frage beantwortet werden, wie der private Sektor an den öffentlichen Bereich angebunden ist. Hier tritt dann wieder das Pro-

blem der Wachstumsinzidenz auf oder im Bildungsbereich die von *Riese* analysierten Wechselwirkungen zwischen Bildungssektor und Arbeitsmarkt.

Die Bestimmung des optimalen Ausmaßes der Infrastruktur wird im übrigen vorwiegend unter statischen Allokationsgesichtspunkten betrachtet. Sieht man vom Problem der Strategien ab (*Ehrenberg*), so wird das optimale Ausmaß des Infrastrukturkapitals in den verschiedenen Perioden eines Planungsprogramms, also die optimale intertemporale Gestaltung der Infrastruktur in der Zeit nicht behandelt. Läßt man die haushaltsorientierte Infrastruktur außer acht, und bezeichnen  $U$ : Nutzen,  $Q$ : Output,  $K_P$ : privates und  $K_{\delta}$ : unternehmensbezogenes Infrastrukturkapital,  $a$  die gesellschaftliche Diskontrate,  $s$  die Sparneigung und  $s_1$  den Anteil der Ersparnisse, der in die private Kapitalbildung geht, so stellt sich die Frage einer intertemporal optimalen Infrastrukturausstattung als Problem der Kontrolltheorie [4] dar mit

$$U = \int_0^T U [Q (K_P, K_{\delta})] e^{-at} dt$$

$$\dot{K}_P = s_1 s F (K_P, K_{\delta})$$

$$\dot{K}_{\delta} = (1 - s_1) s H (K_P, K_{\delta})$$

Die Lösung dieses Problems verlangt nicht nur die Berücksichtigung des in der Schlußdiskussion angesprochenen Planungshorizonts, sondern neben der Information über die Wachstumsinzidenz und neben der Kenntnis der gesellschaftlichen Zielfunktion (und Diskontrate) auch letztlich die Lösung der Frage, inwieweit die heutige Generation die Infrastruktur der Zukunft zu finanzieren hat (Lastenverteilung zwischen den Generationen).

3. *Organisationsstrukturen.* Die organisatorische Regelung des mehrstufigen Entscheidungsproblems »Infrastrukturplanung« kann u. a. auf folgende Weisen durchgeführt werden (*Gäffgen*):

(1) die Vorgabe von Handlungsindikatoren durch die Zentrale, die die Subsysteme zu bestimmten Aktionen anweisen, (2) durch Verhandlungsmechanismen oder (3) den Preismechanismus und seine Surrogate. Wenn die Ziele der dezentralen Einheiten nicht homogen sind, kann die organisatorische Regelung dieses mehrstufigen Entscheidungsproblems die Abstimmung der Pläne der dezentralen Einheiten nur gewährleisten, wenn die Aktionen der Subsysteme durch besondere Anreizfunktionen an die übergeordnete Zielfunktion angebunden ist (*Gäffgen*), eine Fragestellung, die nicht nur für den internen Bereich der Infrastruktur gilt, sondern auch für die Zuordnung des privaten und öffentlichen Sektors schlechthin.

Die organisatorisch-institutionellen Hemmnisse einer rationalen (konsistenten) und koordinierten Infrastrukturpolitik, also u. a. Fragen der Koordinierung, der ressortpartikularistischen Zersplitterung und ihrer Relevanz für die Zielfindung, das Problem der Institutionalisierung der Kommunikationswege und die Frage des Gewichtes der Exekutive und der Legislative werden von *Stern* diskutiert, allerdings ohne Bezug auf neuere Planungstechniken wie PPBS. *Streissler* wirft die Frage der Rationalität bei der Infrastrukturplanung auf, die er durch das free-rider-Problem gefährdet sieht, eine Frage, die man durch einen Hinweis auf die Lindblohm-These von der inkrementalen Politik und damit in der Zeit ständig schwankenden Präferenzen der politischen Instanzen ergänzen könnte. *Watrin* vertritt die These, daß die Erfordernisse der Infrastrukturplanung kein ausschlaggebender Aspekt für die Reorganisation des administrativen und politischen Systems sein können.

Institutionell-organisatorische Probleme werden auch in der abschließenden Podiumsdiskussion angesprochen wie etwa die Frage der zentralen oder dezentralen Planung, der Ansiedlung der Entscheidungen in Bürgernähe mit der Motivation, auf die regionalen und individuellen Präferenzen (*Andrae*) abzustellen, und der Gefahr der Vernachlässigung gesamtwirtschaftlicher Bezüge (*Androsch*), das Problem der Konsequenzen regionalisierter oder zentralisierter Entscheidungsverfahren für die Finanzierungslösung, für die Finanzkraft der staatlichen Akteure und damit letztlich für die Infrastrukturausstattung unterschiedlich reicher Regionen, oder die Rolle des föderativen Staatsaufbaus, die Frage des Planungshorizonts und seiner Konsequenzen für den Spielraum von Exekutive und Legislative, und schließlich das Problem der Aufdeckung der Präferenzen.

#### 4. Feed-back des Wachstums auf die Infrastrukturausstattung

Wie sich wirtschaftliches Wachstum seinerseits auf die Infrastruktur auswirkt oder »daß zwischen der wirtschaftlichen Entwicklung eines Landes und der Entwicklung seiner Infrastruktur Wechselwirkungen bestehen« (*Arndt*) – darüber ist auf der Innsbrucker Tagung, außer im Einleitungsreferat *Arndts*, nicht reflektiert worden. Diese Frage erschöpft sich nicht in den Infrastrukturanforderungen einer wachsenden Wirtschaft. Sie eröffnet eine Reihe neuer Dimensionen, wenn über die Begriffe Infrastruktur und Wachstum neu nachgedacht wird.

Infrastruktur umfaßt auch öffentliche Konsumgüter, und in der Tat ist ja z. B. die Unterscheidung zwischen Bildung als Konsum- oder Investitionsgut ein delikates Problem. Aber auch eine Reihe anderer Konsumbereiche zählt zur Infrastruktur: Freizeitinfrastruktur, Natur, Landschaft. Es ist zu erwarten, daß sich das öffentliche Konsumgut Infrastruktur in einer wachsenden Wirtschaft mit einer zunehmenden Palette privater Güter einer immer größeren Beliebtheit erfreut. Die Nachfrage nach diesen Gütern wird steigen, und man hätte sich eine Analyse dieses Zusammenhangs, die Abschätzung der Nachfrage nach öffentlichen Gütern, gewünscht [3], [7].

Aber auch der Wachstums- und Entwicklungsbegriff ist bis auf Andeutungen (z. B. Diskussionsbeitrag *Jochimsen*, S. 36) offen. Damit bleibt einmal die Frage ungelöst, ob nicht die gleiche Klasse von Kriterien sowohl Infrastruktur als auch Wachstum mißt. (*Borchardt*, S. 14; vgl. Problem der social indicators). Zum anderen muß erörtert werden, ob die Problematik des undeutlichen Wachstumsbegriffs nicht auch darin besteht, daß Wachstum im Sinne der Steigerung des Sozialprodukts einen Teil der Infrastruktur (einschließlich öffentliche Konsumgüter) selbst wieder in Frage stellt oder sie sogar zerstört – eine Problematik, die im gesamten Tagungsband bis auf die Eröffnungsrede des Vorsitzenden *Arndt* (S. 4) und weniger Diskussionsbeiträge nicht angesprochen ist.

Wachstum kann Infrastruktur durchaus verschlechtern und zwar a) indem der Wachstumsprozeß knappe Ressourcen aufbraucht und damit die Grundausstattung der Volkswirtschaft mit zentralen Produktionsmitteln wie Energie und Rohstoffen für zukünftige Perioden reduziert, b) indem ökonomische Aktivitäten einige Inputs in Produktprozessen wie Wasser, Luft durch Schadstoffe beeinträchtigen und damit im Produktionsbereich Treatment-Prozesse verlangen, die bisher nicht erforderlich waren, und c) indem ökonomische Aktivitäten elementare Konsumgüter wie Luft, Wasser, die Freizeit-Infrastruktur und damit die Lebensbedingungen des Menschen durch die Abgabe von Schadstoffen an die Umwelt beeinträchtigen.

Die Behandlung der Umwelt als Element der Infrastruktur wirft eine Reihe von in Innsbruck nicht gestellten und bisher von der ökonomischen Theorie nicht beantworteten Fragen auf. So etwa die Frage nach dem Ausmaß der Infrastruktur, die bei public bads – wie bereits betont – davon abhängt, ob der Staat die public bads selbst beseitigt oder die Rahmenbedingungen der Marktwirtschaft so ändert, daß weniger public bads entstehen. Oder: Wird die Umweltqualität eine Determinante für regionale Wanderungen des Produktionsfaktors Arbeit und führt nicht allein schon diese Tatsache dazu, daß die Agglomerationsvorteile stark besetzter Regionen infolge zunehmender Inattraktivität geringer werden, ganz zu schweigen von den Wirkungen einer Internalisierung der gesellschaftlichen Kosten in die private Rechnungslegung durch ein Gebührensystem? Müssen die Schlußfolgerungen von Böventers über die wirtschaftspolitische Relevanz der Agglomerationsvorteile unter diesem Aspekt korrigiert werden? Läßt der Zwang, höhere Löhne in den Ballungszentren zu zahlen, um Abwanderungen in umweltfreundlichere Regionen zu blockieren, statistisch den *Jochimsen*-Integrationsgrad (Differenzen der Faktoreinkommen) sinken? Kann die Verteilung der Infrastruktur über den Raum an den ökologischen Grenzen regionalen Wachstums vorbeigehen? Haben sich die Zielsetzungen der Stadt- und Verkehrsplanung der Vergangenheit unter Umweltgesichtspunkten als »ultima ratio« erwiesen und zeigen nicht gerade diese Bereiche die Problematik der Zielfindung staatlicher Akteure hinreichend auf? Muß nicht die Umweltqualität als ein weiteres Ziel der Infrastrukturpolitik mit in die gesellschaftliche Zielfunktion aufgenommen werden? Wirft die räumliche Verteilung der Umweltqualität neue Aspekte des Distributionsproblems auf? Und muß schließlich das Problem der intertemporal optimalen Nutzung des knappen Gutes Umwelt, und zwar sowohl der begrenzten Ressourcen als auch der Assimilationskapazität, gelöst werden? [9] Diese und eine Reihe anderer Probleme eines wichtigen Teilaspektes der Infrastrukturplanung harren ebenso einer Lösung wie die in Innsbruck diskutierten Fragen der Wachstumsinzidenz und des optimalen Ausmaßes des Infrastrukturkapitals.

#### Literatur

- [1] G. Aberle, Verkehrsinfrastrukturinvestitionen im Wachstumsprozeß entwickelter Volkswirtschaften, Buchreihe des Instituts für Verkehrswissenschaft von der Universität zu Köln, Nr. 27, hrsg. v. Rainer Willeke, Düsseldorf 1972, Handelsblatt GmbH., 218 S. DM 47,60.
- [2] I. Adelman and C. T. Morris, A Factor Analysis of the Interrelationship between Social and Political Variables and per Capita Gross National Product, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 79 (1965), 555–578.
- [2a] D. Biehl, E. Hußmann u. S. Schnyder, Potentialkriterien als Kriterien für die Verteilung der regionalen Förderungsmittel des Bundes, Institut für Weltwirtschaft an der Universität Kiel, Kiel 1973.
- [3] P. Bohm, An Approach to the Problem of Estimating the Demand for Public Goods, *Swedish Journal of Economics*, Vol. 73 (1971), 55–66.
- [4] R. Dorfman, An Economic Interpretation of Optimal Control Theory, *American Economic Review*, Vol. 59 (1969), 817–831.
- [5] H. Arndt, und D. Swatek (Hrsg.), Grundfragen der Infrastrukturplanung für wachsende Wirtschaften. Verhandlungen auf der Tagung des Vereins für Socialpolitik, Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, in Innsbruck 1970. Schriften des Vereins für Socialpolitik, Neue Folge

- Bd. 58, Berlin-München 1971, Duncker u. Humblot. XII, 738 S. DM 88,60.
- [6] *W.G. Hoffmann, F. Grumbach und H. Hesse*, Das Wachstum der deutschen Wirtschaft seit der Mitte des 19. Jahrhunderts, Berlin-Heidelberg-New York 1965.
- [7] *I.H. Klaassen*, Social Amenities in Area Economic Growth, An Analysis of Methods for Defining Needs for Local Social Amenities, Paris 1968.
- [8] *W. Leontief*, Theoretical Assumptions and Nonobserved Facts, American Economic Review, Vol. 61 (1971), 1-7.
- [9] *C.G. Plourde*, A Simple Model of Replenishable Natural Resource Exploitation, American Economic Review, Vol. 60 (1970), 518-522.
- [10] *H.K. Schneider*, Über Grenzkostenpreise und ihre Anwendung im Energie- und Verkehrssektor, Jahrbuch für Sozialwissenschaft, Bd. 14 (1963).
- [11] *D. Weiss*, Infrastrukturplanung, Ziele, Kriterien und Bewertung von Alternativen. Schriften des Deutschen Instituts für Entwicklungspolitik, Band 7, Berlin 1971, Bruno Hessling Verlag. 189 S. DM 48,-.