

KARL-ULRICH RUDOLPH

Der Friktionsindex zur regionalpolitischen Beurteilung von Infrastruktur-Maßnahmen

Dargestellt am Beispiel eines Talsperrenprojektes

1. Problemstellung

Infrastrukturmaßnahmen können die räumliche Entwicklung mehrfach beeinflussen. Zu nennen wären vor allem:

- Intensivierung derjenigen Produktionstätigkeiten, welche von der verbesserten Versorgungslage profitieren (z.B. durch Zuzug wasserverbrauchsintensiver Betriebe bei Verbesserung der Wasserversorgung).
- Dadurch mittelbare Beschäftigungseffekte, eventuell auch direkte Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt durch größere Baumaßnahmen.
- Somit Veränderung von Kaufkraft und Lebensstandard im privaten Bereich.
- Beeinflussung des Kapitalmarktes, besonders bei Projekten mit hohem Investitionsvolumen.
- Höherbelastung anderer Infrastrukturbereiche (z.B. Verbesserung des Energieangebotes, dadurch verstärkte Industrieansiedlung, dadurch höheres Verkehrsaufkommen).

Bei der Entscheidung für oder gegen eine Maßnahme zur Verbesserung der Infrastruktur lassen sich unter anderem die Zielvorgaben aus Raumordnungs- und regionalen Entwicklungsplänen als Beurteilungsgrundlagen heranziehen. Der Friktionsindex ist ein geeigneter Maßstab zur Darstellung und Überprüfung der regionalpolitischen Bedeutung technischer Großprojekte. Seine Bedeutung beschränkt sich dabei bewußt auf die quantitative Darstellung von Wechselwirkungen zwischen Zielen und Maßnahmen, das heißt, *Fragen der raumordnerischen Zielfindung bleiben unberührt*.

2. Das Minimumprinzip

Eine wie auch immer definierte „räumliche Tragfähigkeit“ (Michel, 1978) resultiert aus dem jeweiligen Leistungsangebot aller Infrastrukturbereiche. Deswegen ist zum Beispiel

Ausbau von Verkehrswegen unsinnig, solange unzureichende Wasserversorgung eine intensivere Nutzung des betrachteten Gebietes verhindert. Umgekehrt wird bei einem Angebotsdefizit im Energiesektor die Nachfrage nach Wasser auch bei steigendem Angebot stagnieren und langfristig sogar sinken.

Für die genannten Fälle wären die regional wirksamen Anreize durch Erweiterung des Verkehrssystems bzw. des Wasserdargebotes vernachlässigbar klein. Anders ausgedrückt: Infrastrukturmaßnahmen sind in der Regel¹ nur dann regionalpolitisch relevant, wenn der betroffene Infrastrukturbereich ohne die Maßnahme die im Planungszeitraum avisierte räumliche Entwicklung limitiert hätte.

3. Der regionalpolitische Nutzen – ein spekulativer Synergismus

Die reale Situation läßt nur selten den eindeutig limitierenden Bereich erkennen, vielmehr wechseln sich während längerer Kalkulationszeiträume die Engpaßfaktoren einander ab. Das zu untersuchende Projekt erfordert flankierende Maßnahmen in anderen Strukturbereichen oder greift auf entsprechende Vorleistungen zurück. Die anteilmäßige Zurechnung der damit verbundenen Nutzen bzw. Kosten ist kompliziert und problematisch².

Auch sind die Vorhersagen räumlich relevanter Effekte in besonders hohem Maße mit Unsicherheiten behaftet, weil nicht nur Randbedingungen eines, sondern aller Infrastrukturbereiche eingehen müssen.

1 Ausnahme: Primärwirkungen der Investitionsausgaben (vgl. Schmidt, 1977).

2 Bonus (1972) bestreitet prinzipiell die Anwendbarkeit von Kosten-Nutzen-Analysen für solche Effekte, weil stets der Vergleich zweier Zustände ohne Berücksichtigung möglicher Interaktionen zugrunde gelegt wird und „Synergistische Benefits“ damit unberücksichtigt bleiben.

Wollte man die echten Nutzen und Kosten, sei es monetär oder nicht-monetär, erfassen, müßte man dem spekulativen und synergistischen Charakter der angesprochenen „Entwicklungsfunktionen“ (Jacobitz, 1978) bzw. „Potentialwirkungen“ (Jochimsen, 1972) quantitativ gerecht werden. Dies wäre in den meisten Fällen unmöglich oder mit unverhältnismäßigem Aufwand verbunden. Sinnvoller ist deshalb ein pragmatisch-einfaches Konzept, welches den Abhängigkeitsgrad der Regionalentwicklung qualitativ erkennen läßt (vgl. Rincke, 1978).

4. Der Friktionsindex

Die regionalpolitische Bewertung eines Großprojektes mit dem Friktionsindex ist für Fälle geeignet, in denen

- eindeutig definierte regionalpolitische Zielvorstellungen vorliegen,
- daraus operationalisierbare Indikatoren zur Bestimmung des Zielerreichungsgrades abgeleitet werden können (soweit diese nicht bereits mit den Zielen vorgegeben sind),
- im Rahmen zulässiger Idealisierungen der infrastrukturverbessernden Maßnahmen ein klar begrenztes Einflußgebiet zugeordnet werden kann,
- sich lediglich vernachlässigbare oder im wesentlichen quantifizierbare Vernetzungswirkungen als ex- oder importierte Entwicklungseffekte außerhalb des Einfluß- bzw. Untersuchungsgebietes ergeben.

Die regionalpolitische Bewertung mit dem Friktionsindex geht von folgenden Fragestellungen aus:

- Welche Entwicklung wäre bei jederzeit ausreichender Leistung im betrachteten Infrastrukturbereich (friktionsfreie Entwicklung, vgl. Klaus, 1979) möglich? (ff-Prognose)
- Wie würde die Entwicklung ohne Durchführung der Maßnahme verlaufen? (Null-Prognose)
- Welche Entwicklung wäre bei Durchführung der betrachteten Projektalternative A zu erwarten? (A-Prognose)

Diese Fragestellungen müssen für verschiedene Zeithorizonte (z. B. 15 und 30 Jahre nach Durchführung der betrachteten Projektalternative) untersucht werden. Die zu verwendenden Entwicklungsindikatoren haben sich dabei fallspezifisch an den jeweils vorhandenen Zielvorstellungen des regionalen Entwicklungsplanes zu orientieren. Der Friktionsindex kennzeichnet das Verhältnis zwischen Null-Prognose und A-Prognose, wenn die Ergebnisse der A-Prognose unter denen bei friktionsfreier Entwicklung liegen. Andernfalls (nämlich dann, wenn die A-Prognose rechnerisch höhere Werte liefert als die ff-Prognose) treten andere begrenzende Entwicklungseinflüsse in den Vordergrund, so daß das Verhältnis zwischen Null-Prognose und friktionsfreier Entwicklung maßgebend wird (vgl. Kap. 5.6).

Ein Friktionsindex um 10 % zeigt, daß bei dem betrachteten Projekt nicht mit entwicklungsrelevanten Auswirkungen gerechnet werden muß bzw. daß der betrachtete Infrastrukturbereich auch ohne Durchführung des Projektes nicht zum Minimumfaktor im Sinne von Kap. 2 geworden wäre. Ein Friktionsindex von 60 % würde aussagen, daß ohne Durchführung der Maßnahme nur 60 % der sonst erreichbaren Zielgrößen zu erwarten sind.

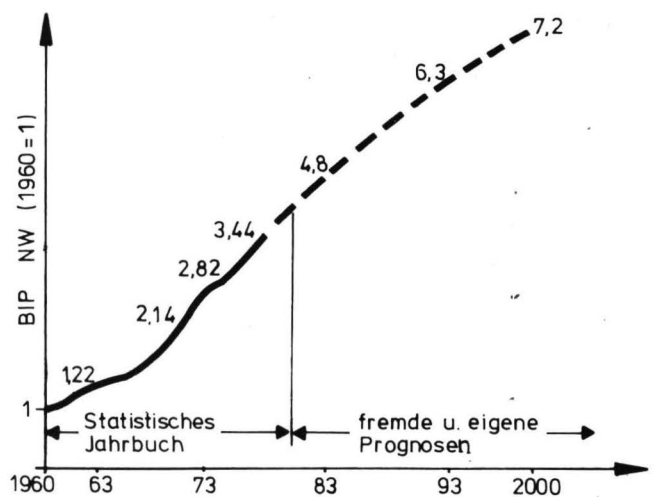


Abbildung 1: Prognose des nominalen Bruttoinlandsproduktes (BIP) im betroffenen Bundesland, bezogen auf das Jahr 1960

turbereich auch ohne Durchführung des Projektes nicht zum Minimumfaktor im Sinne von Kap. 2 geworden wäre. Ein Friktionsindex von 60 % würde aussagen, daß ohne Durchführung der Maßnahme nur 60 % der sonst erreichbaren Zielgrößen zu erwarten sind.

5. Entwicklungsfunktion einer Trinkwassertalsperre

Im Rahmen einer Mehrdimensionalen Bilanzrechnung wurde eine 1973 fertiggestellte Trinkwassertalsperre zur Verbesserung der öffentlichen Wasserversorgung nach Wirtschaftlichkeit (gemäß § 7 Bundeshaushaltsordnung), nach Umweltfreundlichkeit und nach potentiellen Einflüssen auf die Regionalentwicklung untersucht (Rudolph, 1980). Letzteres geschah mit dem Friktionsindex-Verfahren und wird wie folgt auszugsweise beschrieben.

5.1 Untersuchungsgebiet

Entwicklungsanstöße durch die verbesserte Wasserversorgung sind für das betroffene Versorgungsgebiet zu diskutieren, dessen Grenzen nur grob mit denen des Landkreises übereinstimmen. Trotzdem müssen alle Rechnungen von der Datenbeschaffung her zwangsläufig auf das Kreisgebiet abgestellt werden. Die Ergebnisse dieser Betrachtung werden dann auf die Versorgungsgebietsgrenze übertragen und entsprechende Auswirkungen auf die Abnehmer außerhalb interpretiert.

Da die Talsperre selbst im Versorgungsgebiet liegt, entstehen im weiteren keine Vernetzungswirkungen mit Betroffenen außerhalb des Untersuchungsgebietes. (Solche wären z. B. bei einer Fernwasserversorgung zu berücksichtigen.)

5.2 Zielvorgaben und Indikatoren

Als vorgegebene Ziele des regionalen Entwicklungsplanes sind zu nennen:

Tabelle 1: Prognose der nominalen Bruttoinlandsprodukte (BIP) im Bundesland (BL), im betroffenen Kreisgebiet (KG) und im Versorgungsgebiet (VG)

		1960	1983	2000
(1)	BIP (BL)	1 ≅ 93 Mrd DM	4,8 ≅ 446 Mrd DM	7,2 ≅ 670 Mrd DM
(2)	BIP (KG)	1 ≅ 102 Mio DM	4,8 ≅ 4,91 Mrd DM	7,2 ≅ 7,36 Mrd DM
(3)	E (KG)	—	247 Tsd	261 Tsd
(4)	E (VG)	—	338 Tsd	370 Tsd
(5)	(4) : (3)	—	1,37	1,42
(6)	BIP (VG) (5) · (2)	—	6,7 Mrd DM	10,4 Mrd DM

- a) Stärkung der gewerblichen Leistung,
- b) Schaffung und Erhaltung von Arbeitsplätzen,
- c) Erhöhung von Kaufkraft und Lebensstandard.

Als Indikatoren sind im Entwicklungsplan explizit festgeschrieben:

- a) Bruttoinlandsprodukt (DM BIP/a),
- b) Arbeitsplatzangebot (AP),
- c) Pro-Kopf-Einkommen (DM/E).

Die Aussagekraft vor allem des Bruttoinlandsproduktes wird in jüngerer Zeit sicherlich nicht zu Unrecht diskutiert (vgl. Mauch, 1978). Dieser – von der Datenbasis her relativ gut zu handhabende – Parameter dient hier jedoch nur als Indikator für die „gewerbliche Leistung“. Aussagen über den Lebensstandard allgemein oder noch weitergehend über die Lebensqualität als solche lassen sich daraus nicht ableiten.

Im Rahmen der vorliegenden Abhandlung sollen exemplarisch die Einflüsse auf die „gewerbliche Leistungsfähigkeit“ dargestellt werden.

5.3 Friktionsfreie Entwicklung (ff-Prognose)

Bei der Vorhersage einer friktionsfreien Entwicklung konnten die Ergebnisse der vergangenen Jahrzehnte extrapoliert werden, weil die Wasserversorgung seitdem kein limitierender Faktor im Sinne von Kapitel 2 war. Dabei standen Trendprognosen für das Bundesland (Abbildung 1) nach entsprechender Umrechnung als Vergleichsbasis zur Verfügung. Diese Basiswerte sind in Zeile 1 der Tabelle 1 aufgelistet. Der Anteil des betroffenen Kreises am Bruttoinlandsprodukt des gesamten Bundeslandes lag (bezogen auf die Gebietsgrenze nach der Gemeindereform) in den vergangenen Jahrzehnten konstant bei etwa 11% und machte im Jahre 1960 rund 100 Mill. DM aus. Mit der Annahme, daß die Kreisentwicklung auch weiterhin dem Trend der Landesentwicklung folgt, lassen sich die Prognosewerte der Zeile 2 in Tabelle 1 ermitteln. Mit Zeile 6 werden diese Zahlen auf das Versorgungsgebiet umgerechnet, wobei gleiche Pro-Kopf-Produkte wie im Kreis-

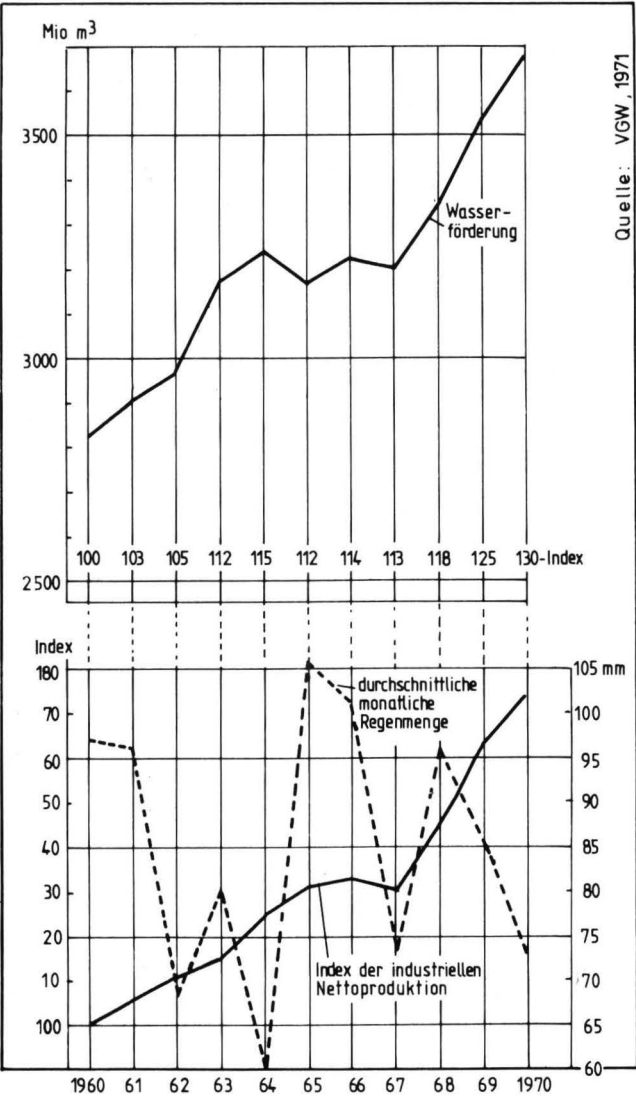


Abbildung 2: Die Entwicklung der Wasserförderung, der industriellen Nettoproduktion und der Niederschläge in der Bundesrepublik Deutschland

gebiet unterstellt wurden. Die erwarteten Einwohnerzahlen (Zeilen 3 und 4) stimmen mit den Aussagen der vorhandenen Entwicklungspläne überein. Die friktionsfreien Bruttoinlandsprodukte (BIP) im Untersuchungsgebiet ergeben sich damit zu knapp 7 Mrd. DM für das Jahr 1983 und über 10 Mrd. DM für das Jahr 2000.

5.4 Null-Prognose (Entwicklung ohne die Talsperre)

Für die Bundesrepublik Deutschland ist durchaus ein Zusammenhang zwischen Wasserförderung und dem Index der industriellen Nettoproduktion und somit auch dem Bruttoinlandsprodukt zu erkennen, wobei diese Korrelation zunächst wertfrei, das heißt ohne Identifikation von Ursache und Wirkung akzeptiert werden muß (Abbildung 2).

Wie Abbildung 3 zeigt, besteht auch im Untersuchungsgebiet ein eindeutiger und praktisch linearer Zusammenhang

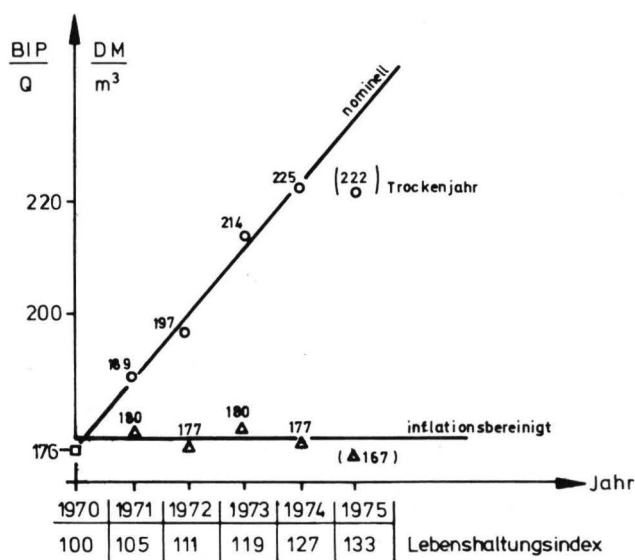


Abbildung 3: Bruttoinlandsprodukt (BIP in DM) und Wasserverbrauch (Q in m³) im Versorgungsgebiet

zwischen Bruttoinlandsprodukt (BIP) und Wasserverbrauch (Q). Die inflationsbereinigten Ergebnisse zwischen 1970 und 1975 liegen mit Ausnahme des Trockenjahres 1975 alle um 178 DM BIP pro m³ Wasserverbrauch.

Das Wasserdargebot vor Bau der Trinkwassertalsperre betrug nur knapp 12 Mill. m³. Auf der Basis der oben genannten Umrechnungsfaktoren wäre damit das Bruttoinlandsprodukt auf real $12 \times 178 = 2$ Mrd. DM begrenzt. Nominell entspricht dies einem Bruttoinlandsprodukt von weniger als 4 Mrd. DM im Jahre 1983 und gut 6 Mrd. DM im Jahre 2000.

5.5 A-Prognose (Entwicklung mit Talsperre)

Durch den Bau der Trinkwassertalsperre wurde das Rohwasserdargebot entscheidend verbessert. Die Jahresleistung der Wasserversorgung erhöhte sich dadurch auf insgesamt knapp 35 Mill. m³/a. Auf der Basis derselben Umrechnungsfaktoren wie bei der Null-Prognose (Kap. 5.4) entspräche dies einem realen Bruttoinlandsprodukt von $178 \times 35 = 6,2$ Mrd. DM oder nominellen BIP-Werten von 11 bzw. 18 Mrd. DM für das Jahr 1983 bzw. 2000.

5.6 Ergebnis und Diskussion

Wie die Zusammenfassung in Tabelle 2 zeigt, liegen die Ergebnisse bei friktionsfreier Entwicklung (das heißt kein Wasserversorgungsengpaß, Spalte 4) niedriger als die Werte der Spalte 3, wo bei Vorhandensein der Trinkwassertalsperre die totale Ausnutzung des Wasserdargebotes für die Entwicklung unterstellt wurde. Das bedeutet, daß – bevor es zu einer totalen Ausnutzung des Wasserdargebotes kommen kann – andere Bereiche der Infrastruktur die Entwicklung auf die friktionsfreien Werte begrenzen. Maßgebend für den Friktionsindex ist mithin der Quotient der Spalten 2 und 4. Dieser

Tabelle 2: Prognose der Bruttoinlandsprodukte im Untersuchungsgebiet mit (A) und ohne (0) die Trinkwassertalsperre sowie für jederzeit ausreichende Wasserversorgung (ff)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Jahr	0-Prognose	A-Prognose	ff-Prognose	Friktionsindex
—	Mill. DM BIP			%
1983	3 830	10 950	6 720	57
2000	6 130	17 550	10 440	59

ergibt sich für beide Zeitpunkte zu knapp 60%. Gemessen am Bruttoinlandsprodukt hat die untersuchte Trinkwassertalsperre also einen wesentlichen Effekt, der nach den regionalpolitischen Zielsetzungen positiv zu beurteilen ist.

6. Zusammenfassung und Ausblick

Die Einbeziehung regionalpolitischer Gesichtspunkte in die Gesamtbeurteilung technischer Infrastruktur-Maßnahmen erscheint notwendig. Der spekulative Charakter räumlicher Effekte und die komplexen Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Infrastrukturbereichen verbieten jedoch eine Implementierung in konventionelle Nutzen-Kosten-Untersuchungen. Mit dem Friktionsindex-Verfahren kann die Sensitivität der jeweils erwünschten Regionalentwicklung für eine geplante Projektalternative bei vertretbarem Aufwand ermittelt werden. Das Beispiel einer Trinkwassertalsperre ergab, daß ohne das Wasserversorgungsprojekt die gewerbliche Leistungsfähigkeit auf 60% der sonst erreichbaren Werte beschränkt wäre.

Literatur

- Bonus, H.: Nutzen-Kosten-Analysen in der Stadtregion. In: Jahrbuch für Sozialwissenschaften. Bd. 23 (1972) H. 1.
- Jacobitz, K. H.: Einfluß der technischen Infrastruktur auf die regionale Entwicklung. – Darmstadt 1978. = Schriftenreihe der Wissenschaft und Technik, Technische Hochschule Darmstadt. S. 247.
- Jochimsen, R. (u. a.): Grundfragen einer zusammenfassenden Darstellung raumbedeutsamer Planungen und Maßnahmen gemäß § 4 Abs. 1 des Raumordnungsgesetzes vom 8. April 1965. – Bonn-Bad Godesberg 1972. = Mitteilungen aus dem Institut für Raumordnung, H. 76.
- Klaus, J. K.; K. H. Jacobitz; B. Michel: Nutzen-Kosten-Untersuchung von Wasserversorgungs- und Abwasserbehandlungssystemen in ländlichen Bereichen der Bundesrepublik. Forschungsvorhaben im Auftrage des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. – 1979.
- Mauch, S.: Wachstum und Umwelt. In: Informationen zur Raumplanung. – Zürich (1978) DISP Nr. 52. S. 28.
- Rincke, G.: Wasserwirtschaftliche Planung. – München: BLV Verlagsgesellschaft mbH 1980. = Handbuch für Planung, Gestaltung und Schutz der Umwelt. Hrsg.: K. Buchwald.
- Rudolph, K.-U.: Die Mehrdimensionale Bilanzrechnung als Entscheidungsmodell der Wassergütwirtschaft. – Darmstadt 1980. =

- Schriftenreihe WAR, Bd. 5. Hrsg.: Verein zur Förderung d. Inst. für Wasserversorgung, Abwasserbeseitigung und Raumplanung e. V., Darmstadt.
- Schmidt, J.: Zur Bedeutung der Staatsausgaben für die Beschäftigung. Input/Output-Analyse. – Berlin: Duncker & Humblot 1977.
- = Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung. Beiträge zur Strukturforschung, H. 46.
- VGW – Verband der Deutschen Gas- und Wasserkraftwerke e. V.: 83. Wasserstatistik für die Bundesrepublik Deutschland. – Frankfurt a. M.: ZfGW-Verlag 1971.