

Zeitschrift: IABSE reports of the working commissions = Rapports des commissions de travail AIPC = IVBH Berichte der Arbeitskommissionen

Band: 26 (1977)

Artikel: Durchführbarkeitsstudien zur Beurteilung der Kreditwürdigkeit eines Objektes anhand von Grossprojekten der Infrastruktur und der Regionalplanung

Autor: Merkel, Gottfried

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-21490>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 15.10.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Durchführbarkeitsstudien zur Beurteilung der Kreditwürdigkeit eines Objektes anhand von Grossprojekten der Infrastruktur und der Regionalplanung

Feasibility Studies

Etudes de faisabilité d'un projet conséquent, du point de vue financier

GOTTFRIED MERKEL

Dipl. Ing., Geschäftsführer der
Rhein-Ruhr Ingenieur-Gesellschaft mbH,
Dortmund, BRD

ZUSAMMENFASSUNG

Die Durchführbarkeitsstudien werden von der Realisierung von Objekten verlangt, um folgenschwere Fehler bei der Vergabe grösserer Anleihen zu vermeiden und um eine Auswahl aus einer Vielzahl von Projekten zu ermöglichen. Das wird an drei Beispielen gezeigt, in denen monetär erfassbare Faktoren verarbeitet werden, während bei Strassen- und Abwasserprojekten auch nicht-monetäre Faktoren eine Rolle spielen. Um entwicklungspolitische Konzeptionen durchzuführen, werden Methoden der Wirksamkeitsanalyse dargelegt.

SUMMARY

The feasibility studies are required before any project is realized in order to avoid serious mistakes when placing important loans and thus enabling a choice among the various projects. This is shown by three examples in which monetary factors are considered although non-monetary factors also play an important part in road and sewage projects. In order to carry out concepts of development policy, efficiency analysis methods are illustrated.

RESUME

Les études de faisabilité sont exigées avant la réalisation des objets, afin d'éviter des fautes, ayant de grosses conséquences lors de l'attribution d'emprunts très importants, et pour permettre le choix parmi un grand nombre de projets. Ceci est démontré à l'aide de trois exemples, dans lesquels des facteurs quantifiables du point de vue monétaire sont utilisés, tandis que dans le cas de projets routiers et d'évacuation des eaux, des facteurs non-monétaires jouent également un rôle. Des méthodes d'analyse d'efficacité sont exposées pour l'élaboration de conceptions de développement.



Das Bauwesen hat in den letzten 50 Jahren eine rasante technische Entwicklung genommen. Dadurch sind Möglichkeiten geschaffen worden, die dem Ingenieur fast jedes Bauvorhaben als durchführbar erscheinen lassen. So mag es auf den ersten Blick sonderbar anmuten, wenn mehr denn je vor die Realisierung eines grossen Bauvorhabens eine Durchführbarkeitsstudie gestellt wird. Die Kriterien und die äusseren Einflüsse, die die Entscheidungsfindung über die Durchführbarkeit und Kreditwürdigkeit eines Projektes beeinflussen, sind ausserordentlich vielschichtig, schwer erfassbar und teilweise auch umstritten. Trotzdem ist eine solche Studie nützlich und unumgänglich.

Was waren nun die Gründe für die Einführung der Durchführbarkeitsstudie? Es gibt davon zwei:

Erstens die politische Entwicklung. Nach dem letzten Weltkrieg sind praktisch alle Länder der Welt selbständig geworden. Ihre Wirtschaftskraft ist aber sehr unterschiedlich. Man kann grob drei Gruppen unterscheiden:

Industrieländer / Oelländer, rohstoffreiche Länder /
Entwicklungsländer ohne natürliche Rohstoffreserven

Wir wollen uns auf die Entwicklungsländer der Dritten Welt beschränken, die kein Oel und damit keine eigene finanzielle Macht haben. Die letzteren können aus eigener Kraft nicht zu einem höheren Lebensstandard und zu stärkerem Wirtschaftswachstum kommen.

Die Entwicklungsländer tragen verständlicherweise mehr Projekte an die Kreditgeberländer heran, als diese finanzieren können. Basis für die Auswahl ist die Durchführbarkeitsstudie.

Der zweite Grund für die Einführung von Studien war die Tatsache, dass in diesem und auch im letzten Jahrhundert bei der Vergabe grosser Anleihen folgenschwere Fehler gemacht worden sind, z.B. bei den zahlreichen Eisenbahnen in Russland, China und Lateinamerika, wo die ökonomischen Bedingungen des Landes und die Kapazität hinsichtlich der Rückzahlung der Schulden nur ungenügend berücksichtigt wurden. Auch wurden diese Anleihen meist als Lump Sum gegeben, die bedeutend niedriger war, als der zurückzuzahlende Kredit. Die Projekte waren nicht scharf umrissen und wurden technisch kaum oder gar nicht kontrolliert. Der neue Weg heisst:

- projektgebundene Vergabe
- Selektion aus einer Vielzahl von Projekten

Die Bundesregierung Deutschland hat ihr entwicklungspolitisches Konzept festgelegt auf Verbesserung der Lebensbedingungen der Bevölkerung mit den Zielen:

- Förderung des wirtschaftlichen Fortschritts,
- Förderung des sozialen Fortschritts.

Wie wird nun die Studie ausgelöst? Entwicklungsland und Kreditgeber vereinbaren, eine Durchführbarkeitsstudie anfertigen zu lassen und die zu untersuchenden Probleme in der Studie festzulegen. Nach verschiedenen Auswahlmethoden wird dann eine Consultingfirma mit der Ausarbeitung dieser Studie beauftragt. Daraus ergibt sich ein Dreiecksverhältnis Entwicklungsland/Kreditinstitut und Consultant.

Was enthalten nun die Bedingungen der Durchführbarkeitsstudie? Im Einführungsbericht für diese Tagung haben Tresidder und Thomson die Kriterien für die Beurteilung der Zweckmässigkeit von Bauvorhaben beschrieben. Darin wird erläutert, dass es darauf ankommt:

einen Gesamtüberblick über das Projekt zu bekommen in technischer, finanzieller, ökonomischer, sozialer, administrativer und politischer Sicht, im Hinblick auf die Veränderung der Umwelt, seine Folgeerscheinungen und darüber, ob das Land das Projekt später aus eigener Kraft unterhalten kann.

Zwei Kernprobleme zeigen sich:

1. die Gewichtung der Kriterien untereinander,
2. und wer dann die Entscheidung darüber trifft.

Wie bei jedem Vorhaben werden viele Punkte dafür und viele Punkte dagegen sprechen. Wie oft haben politische Entscheidungen dazu geführt, ein Projekt zu realisieren, auch wenn andere gewichtige Fakten dagegen sprachen, und es ergibt sich die Frage: "Gibt es überhaupt einen objektiven Massstab, um zur Entscheidung zu kommen, welche Projekte realisiert werden sollen und welche nicht?!" Denken wir nur an unsere eigenen öffentlichen Diskussionen in Europa über Neuplanungen von Flugplätzen, Kraftwerken und Stadtbahnen mit allen objektiven und subjektiven Argumenten und Gegenargumenten und Leidenschaften, die sogar Handgreiflichkeiten, Baustellenbesetzungen und Polizeieinsatz ausgelöst haben.

Gehen wir deshalb davon aus, wie ein Projekt in der Theorie beschaffen sein soll: Mr. John A. King, Jr. sagt in seinem Buch "Economic Development Projects And Their Appraisal", dass ein Projekt eingebettet sein soll in einer langfristigen Planung des Entwicklungslandes, und dass es sowohl in seiner allgemeinen Zielsetzung als auch in seinem speziellen Fall der Entwicklung des Landes dienen und die Priorität vor anderen Projekten haben soll.

Die Studie soll demnach mit einer gesunden Skepsis die ökonomischen, technischen, institutionellen und finanziellen Aspekte prüfen. Auch die gelieferten Basisdaten müssen genau unter die Lupe genommen werden, weil sich später, wenn diese Daten nicht stimmen, sowohl die technischen als auch die ökonomischen Lösungen oft als fehlerhaft erweisen. Wunschziel jeder kreditgebenden Bank ist es, dass die Kosten-Nutzen-Analyse eines Projektes zu einem positiven Ergebnis kommt. Die Umwelt soll mit einem Minimum verändert und gestört werden, die spätere Unterhaltung soll aus den Gewinnen des Projektes möglich sein, und nach einer Uebergangszeit soll das Entwicklungsland mit eigenen Fachleuten das Projekt weiter betreiben. Lassen Sie mich an drei Projekten zeigen, ob und wie dieses klassische Ziel erreicht wurde.

1. Beispiel: Verbindung der Hedjas-Bahn mit dem Hafen Aqaba

Das Königreich Jordanien ist ein verhältnismässig rohstoffarmes Land. Dieser Staat erzielt seine wesentlichen Einnahmen aus dem Export von Phosphaterzen, die bei El Hasa, rund 150 km südlich der Hauptstadt Amman, und in Ruseifa an der nordöstlichen Peripherie Ammans abgebaut werden. Das Verschiffen ist im Hafen von Aqaba möglich. Die Erze wurden bisher von El Hasa bzw. Ruseifa mit der Bahn über Ma'an nach Ras en Nageb (Endpunkt der Stichbahn zum Roten Meer, die im 2. Weltkrieg ausgebaut wurde) und von dort mittels Schwerlastwagen auf der Strasse zum Hafen Aqaba transportiert.



Das Umladen der Erze ist zeitraubend und teuer, die Transportkapazität der vorhandenen Strasse begrenzt. Die jordanische Regierung beantragte deshalb bei der Bundesregierung die Kreditierung einer Stichbahn von Ma'an nach Aqaba. Beide Regierungen vereinbarten eine Ausführungsstudie, bei der die Rentabilität zwischen Schiene und Strasse zu untersuchen war.

Es wurden untersucht: die wirtschaftlichen Gegebenheiten des Landes, die vorhandenen und noch zu erschliessenden Phosphatminen, die Produktionsziffern der Minen, die Leistungsfähigkeit der Verladeanlagen und die Möglichkeit der Verarbeitung des Phosphates im eigenen Land.

Das relevante Strassennetz des Landes wurde hinsichtlich seines Zustandes und seiner Kapazitätsgrenzen aufgenommen, der Umfang des aktuellen Strassenverkehrs durch eigene Zählungen und Auswertung vorhandener Statistiken festgestellt. - Ein besonderes Schwergewicht der Untersuchung galt dem Hafen Aqaba, seinen Schuppen und Verladeanlagen sowie der Entwicklung des Hafenumschlages.

Die strassenbaulichen Investitionen waren kostenmässig einfach zu erfassen. Für die Verbindung der Hedjas-Bahn zum Hafen wurden 2 Trassen untersucht. Eine Trasse war 35 km länger, während die andere grössere Höhenunterschiede aufwies. Die längere Strecke war trotzdem wirtschaftlicher. Die Profitabilitätsrechnungen wurden dreimal durchgeführt, und zwar in den Jahren 1961, 1966 und 1971. Das Ergebnis war, dass sich die Selbstkosten der ausgebauten Hedjas-Bahn plus der neu ausgebauten Stichbahn nach Aqaba mit den Selbstkosten des Strassentransportes die Waage halten, wenn die gesamte Fördermenge auf der Schiene 900'000 Tonnen Phosphat pro Jahr plus 400'000 Tonnen übrige Transportgüter beträgt.

Bei grösseren Transportmengen sinken jedoch die Kosten je beförderte Tonne Phosphat auf der Eisenbahn ganz erheblich und liegen bei einem Phosphat-Transportvolumen von 1,5 Mio Tonnen etwa nur halb so hoch wie auf der Strasse.

Die Entscheidungsfindung war schwer. Der 6-Tage-Krieg hatte Jordanien in schwere Krisen und Unruhen gestürzt, die innere Lage war instabil, hohe Arbeitslosigkeit herrschte, der Transport von Phosphat lag weit unter der Minimalförderung von 900'000 Tonnen, bei der Schiene und Strasse ebenbürtig waren. Die LKW-Fahrer fürchteten um ihre Arbeitsplätze. Diesen Gegebenheiten standen die Bemühungen der jordanischen Regierung gegenüber, die politische Situation zu meistern, und das Vertrauen, dass das Management der Phosphatgesellschaft aus der Talsohle herauskommt und den Absatz der Phosphate steigern würde, und zwar in solchem Masse, dass die Eisenbahn die 1-Mio-Tonnen-Grenze überschreitet und die privaten LKW-Fahrer trotzdem auch noch Phosphat fahren konnten. Die Struktur und Fähigkeit der Arbeitslosen liess erwarten, dass viele jordanische Arbeitskräfte beim Bau der Bahn eingesetzt werden konnten, und dass genügend Aufträge an jordanische Firmen vergeben werden konnten, um die stagnierende Wirtschaft anzukurbeln.

Heute, nachdem die Bahn fertiggestellt ist, ist kein Platz mehr für Skepsis. Der Weltmarktbedarf an Phosphat und sein Preis ist erheblich gestiegen; Jordanien bemüht sich, sich der geänderten Weltmarktlage anzupassen und die vorhandenen Kapazitäten zu erweitern.

Die gegenwärtig beförderte Phosphatmenge auf der Bahn liegt bei ca. 2 Mio Tonnen pro Jahr, alle privaten Lastwagenfahrer sind weiterhin eingesetzt, eine Steigerung auf 5 Mio Tonnen für 1980 und sogar 8-10 Mio Tonnen pro Jahr innerhalb der nächsten 10 Jahre wird angestrebt.



Die Entscheidung zum Bau der Bahn war also richtig.

2. Beispiel: Flughafen Amman

Ein anderes Beispiel, das ebenfalls aus Jordanien stammt, ist die Kosten-Nutzen-Analyse für den neuen internationalen Verkehrsflughafen von Amman.

Die technische Notwendigkeit zum vollständigen Neubau des Verkehrsflughafens der jordanischen Hauptstadt ergab sich aufgrund einiger grundsätzlicher Forderungen an den modernen Flugverkehr, die durch die Erweiterung oder den Ausbau des bestehenden Flughafens nicht zu erfüllen waren:

- Beeinträchtigung der Sicherheit bei Start und Landung durch die Höhe und Lage von Bergen und Gebäuden,
- der bestehende Flughafen wird zivil und militärisch genutzt und bringt durch die Verwendung der Startbahn als Taxiway eine weitere Beeinträchtigung der Sicherheit,
- die meisten Starts erfolgen unmittelbar über der Stadt: zunehmende Umweltbelastung,
- wegen der zu grossen Querwind-Komponente wurde eine entsprechende Querwind-Start- und Landebahn erforderlich.

Die KfW finanzierte eine Durchführbarkeitsstudie und einen Masterplan für den neuen Flughafen bei Jiza, rund 25 km südlich von Amman. Dieser Masterplan enthielt neben der Behandlung von Problemen des Umweltschutzes eine Kosten-Nutzen-Analyse, um den "Internal Rate of Return" (Interner Zinsfuss) zu ermitteln, als Voraussetzung für die Bereitstellung von Krediten für den Bau.

Entscheidend waren die Verkehrsvoraussagen, mit denen die Einheitsgebühren (Flughafengebühr pro Passagier, Landegebühr für Fracht-Tonnen, etc.) zu multiplizieren sind. Es war schwierig, eine halbwegs verlässliche Prognose von 1974 bis z.B. 1990 aufzustellen, wenn sich die zur Extrapolation benötigten Basisdaten völlig unsystematisch entwickeln. Dennoch war es möglich, das Passagieraufkommen als Funktion des gesamten Geld-Umlaufes und der Einnahmen aus dem Tourismus auszudrücken. Das Luftfrachtaufkommen liess sich durch eine einfache Extrapolation mit degressiver Zuwachsrates erfassen. Die starken Schwankungen von einem Jahr zum anderen zwischen 1959 - 1973 liessen sich dabei durch übergreifende dreijährige Mittel gut ausgleichen.

Das Ergebnis der Studie war, dass es sinnvoll ist, diesen Flughafen zu bauen, wenn die jordanische Regierung vorläufig nur eine Startbahn baut und auch alle Gebäude und Einrichtungen auf ein Mindestmass beschränkt und erst mit zunehmendem Verkehr in einer 2. Ausbaustufe die Erweiterung durchführt.

3. Beispiel: Wasserversorgung für 15 Städte in Obervolta

In den Jahren 1973 - 1975 wurden für Wasserversorgungsprojekte in Obervolta zwei Studien angefertigt.

Eine Studie erfasste 7 Städte mit bereits vorhandener Wasserversorgung einschliesslich der Hauptstadt, die zweite Studie 9 weitere Orte, die noch keine oder nur eine rudimentäre Wasserversorgung hatten. Aufgabe war es, die Gestehungskosten im nationalen Rahmen der in ganz Obervolta tätigen Wasserbehörde SNE (Société Nationale des Eaux) zu ermitteln, ihre Tarifrichtsätze zu bewerten und weitere Netzaus-



bauten in die Wege zu leiten. Es wurde für die grösseren Städte eine Verbrauchsprognose bis zum Jahre 2000 erstellt, die auf einer Bevölkerungszuwachsrate von 6 bis 7% p.a. beruhte.

Für beide Studien wurden die Kosten mit den für das Jahr 1975 geltenden Richtwerten bestimmt. Die Investitionskosten ergaben sich aus dem technischen Projekt, desgleichen die Kosten der Betriebsmittel (Energie, Chemikalien). Die Personalkosten wurden anhand geschätzter Mannschaftsstärken und dem geltenden Lohnniveau ermittelt. Die Ersatzinvestitionen wurden nach der kalkulatorischen Lebensdauer der Teile vorgenommen.

Die Wirtschaftlichkeitsrechnung wurde als Investitionsrechnung mit den Diskontsätzen zwischen 0% und 6% durchgeführt. Die Trennung der Kostenarten wurde beibehalten, so dass die Gesteungskosten transparent blieben.

Als Ergebnis der Studie konnte festgestellt werden, dass der zur Zeit in Obervolta geltende Tarifpreis von 125 F.CFA/m³ Wasser infolge der Neuinvestitionen nicht erhöht zu werden braucht. Der Tarif deckt die errechneten Gesteungskosten noch voll ab.

Bei diesen drei genannten Projekten war es möglich, Kosten-Nutzen-Analysen aufzustellen, weil monetär erfassbare Faktoren verarbeitet werden konnten und alle anderen, z.B. regionalen, sektoralen und politischen Zusammenhänge zum grössten Teil mit berücksichtigt werden konnten.

Schwieriger wird das Problem bei Strassenprojekten oder Abwasseranlagen. Bei Strassen entsteht kein direkter, sondern nur ein indirekter Nutzen durch

Betriebskosteneinsparung für kürzere Fahrzeit / Kfz.-Lebensdauer / Kraftstoffersparnis / Reifenersatz / Fahrzeit / Versicherung durch besseren LKW-Einsatz / Steuern / Zeiteinsparung / Möglichkeit regionaler Entwicklungen von Industrien und Landwirtschaft / erhöhte Kommunikation zwischen den Gemeinden / soziale, wirtschaftliche und politische Gesichtspunkte.

Hierzu gibt es eine Studie von Herrn Dr. Metschies, der die indirekten Kosten, wie Fahrleistung, Kraftstoff, Oel, Reifenabnutzung, etc. bei 7 verschiedenen Klassen von Strassen zu erfassen sucht, und zwar unter bestimmten Umständen wie zum Beispiel:

- welliges Gelände in Aethiopien,
- ohne Kosten für Brücken,
- ohne Zeitbewertung für Unbefahrbarkeit einzelner Strassen in der Regenzeit,
- bei 10% Verkehrswachstum,
- bei 10% Diskontierung.

Dabei ergibt sich für das 1. Betriebsjahr nach Tabelle 1 folgendes Bild:

UEBER 110 FAHRZEUGE/TAG	ASPHALTIERTE NATIONALSTRASSE	(KLASSE "1")
72 - 110 FAHRZEUGE/TAG	KIES/SCHOTTERSTRASSE	(KLASSE "2")
36 - 72 FAHRZEUGE/TAG	GESCHOTTERTE ERDSTRASSE	(KLASSE "3")
23 - 36 FAHRZEUGE/TAG	ERDSTRASSE	(KLASSE "4")
12 - 23 FAHRZEUGE/TAG	PISTE MIT SEITENGRABEN	(KLASSE "5")
6 - 12 FAHRZEUGE/TAG	PISTE OHNE SEITENGRABEN	(KLASSE "6")
3 - 6 FAHRZEUGE/TAG	FURTENAUSBAU	(KLASSE "7")

TABELLE 1

Dieses ist unter anderen Bedingungen in anderen Ländern abzuwandeln, lässt aber doch auf allgemeine Gültigkeit schliessen. Die Zeit erlaubt nicht, auf weitere Ergebnisse dieser Arbeit einzugehen, aber Sie erkennen, dass die Anzahl der Fahrzeuge pro Tag das entscheidende Kriterium darstellt und somit die Strassenprojekte monetär bewertbar wurden.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass in den ärmsten Entwicklungsländern die Anwendung von Kosten-Nutzen-Analysen für den Strassenbau trotzdem unbefriedigende Lösungen bringen und zu Bedenken Anlass geben. Es können Ziele entwicklungspolitischer Konzeption von Bedeutung sein, die monetär nicht erfassbar sind, z.B. Verbesserung der Erreichbarkeit zentraler Versorgungseinrichtungen für die ländliche Bevölkerung, Verminderung sozialer Missstände, Problemgebiete am Rande von Städten, Schaffung lebensfähiger Stadtrandzonen, Minderung einseitiger Abhängigkeiten eines Landes vom Ausland oder für zu exportierende Produkte erleichterten Zugang zu schaffen.

Die Bundesregierung stellte aus dieser Sicht Förderungsgrundsätze für die Vorplanung von Strassenbaumassnahmen auf, die neben der Kosten-Nutzen-Analyse projektrelevante Basisdaten erfragen, um auch dann Strassenbauvorhaben finanzieren zu können, wenn die augenblickliche Lage zu keinen günstigen Werten in der Kosten-Nutzen-Analyse führt, wenn aber die Begleitumstände erwarten lassen, dass die Strasse selbst als Verkehrsträger eine Initialzündung einleiten könnte. Es wurden Unterlagen einer Wirksamkeitsanalyse geschaffen, damit nicht nur monetäre Faktoren Berücksichtigung finden.

Damit soll sichergestellt sein, dass nicht Strassenprojekte abgelehnt werden, die den entwicklungspolitischen Zielvorstellungen entsprechen und wirtschaftlich in vertretbarem Rahmen erscheinen. Diese Förderungsgrundsätze wurden mit Vertretern deutscher Consultingfirmen und im Rahmen eines Ausschusses eingehend besprochen und werden in Kürze veröffentlicht.

Die Consultingfirmen haben mit diesen Daten, Ueberlegungen und Zielvorstellungen, die ich nannte, genügend Arbeitsunterlagen und Anregungen, um treuhänderisch an die ihnen gestellte Aufgabe heranzugehen. Nach Sammlung aller Gegebenheiten und Fakten muss dann ein verantwortungsbewusster Consultant sachneutral die positiven und negativen Seiten eines Projektes abwägen und dann seine Empfehlungen geben,



unter welchen Umständen ein Projekt kreditwürdig ist oder abgelehnt werden muss. Ob der Kreditgeber oder das Entwicklungsland seiner Empfehlung folgen werden, sollte ihn im vorhinein nicht beeinflussen.

Was aber in all diesen Arbeitspapieren und Empfehlungen nicht geschrieben steht, um die richtige Entscheidung für ein Entwicklungsprojekt zu treffen, ist die Tatsache, dass man das betreffende Land, seine wirtschaftlichen, sozialen und politischen Gegebenheiten und den Geist, die Kultur und die Mentalität seiner Menschen kennen und achten sollte.