

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 109 (1991)
Heft: 7

Artikel: Management-Aspekte grosser Infrastrukturvorhaben: vom Konzept zum Betrieb
Autor: Burger, Rudolf
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-85894>

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: 01.04.2025

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

Die Schweiz im Zentrum europäischer Verkehrsprobleme

Management-Aspekte grosser Infrastrukturvorhaben

Vom Konzept zum Betrieb

Die Lösung der Verkehrsprobleme in Europa bewirkt mit den erforderlichen umfangreichen Investitionen eine Renaissance der Eisenbahn. Die Realisierung grosser Infrastrukturvorhaben im zusehends dichter genutzten und belasteten Umfeld erfordert einen haushälterischen Umgang mit den Ressourcen. Aber auch die Kapazitätenengpässe in Wirtschaft und Verkehr stellen das Management grosser Infrastrukturvorhaben vor eine faszinierende Aufgabe.

Problemstellung

Der Verkehr ist in Europa in den letzten 25 Jahren gewaltig gewachsen, und dieser Trend hält an. Jährliche Ver-

VON RUDOLF BURGER,
BADEN

kehrszunahmen von 3-4% ergeben in 20-25 Jahren eine Verdoppelung. Die Verkehrsinfrastruktur weist zahlreiche Engpässe auf, und sehr umfangreiche Investitionsprogramme sollen realisiert werden. Die Einsparungen und Stellungnahmen zu aufgelegten Verkehrsprojekten zeigen die starke und in Zukunft wahrscheinlich noch grössere Bedeutung der Umweltauswirkungen von Infrastrukturanlagen.

Man spricht von Realisierungsnotstand, von nicht mehr handhabbaren gesetzlichen Rahmenbedingungen, von Verhinderungspolitik und von Handlungsdefizit. Zusehends stärker und breiter ins Bewusstsein treten

- die Knappheit der Ressourcen,
- der Zwang zum Haushalten und
- die Einsicht, dass wir mit den heutigen Investitionen in den Verkehr die Verkehrsentwicklung beeinflussen und die Verkehrsteilung von morgen bestimmen.

Das Verkehrssystem in seinem gesellschaftlichen, rechtlichen, wirtschaftlichen und technisch-ökologischen Umfeld ist zum Problem geworden.

Aktuelle und visionäre Problemlösungen sind für die Entwicklung unseres Verkehrssystems ganz besonders gefragt. Es ergeben sich daraus spezielle Anforderungen an die Leitung und zielorientierte, möglichst verzugslose Führung, an das Management grosser Infrastrukturvorhaben. Projekt-Management ist die Anwendung ausgewählter Instrumente und Techniken, um mit-

tels verschiedener Ressourcen eine spezifische, komplexe Gesamtaufgabe in einem bestimmten Zeit-, Kosten- und Qualitätsrahmen zu erfüllen.

Eine Charakterisierung grosser Infrastrukturvorhaben

Grosse Infrastrukturvorhaben haben die Kennzeichen eines Projekts, nämlich:

- Einmaligkeit der Bedingungen
- Zielvorgabe
- zeitliche, finanzielle, personelle oder andere Begrenzungen
- Abgrenzung gegenüber anderen Vorhaben
- projektspezifische Organisation. Ein Projekt ist eine zeitlich und leistungsmässig abgegrenzte Aufgabe.

Investitionsprogramme für Infrastrukturvorhaben sind Vorhaben mit:

- grossem Umfang (geographische Ausdehnung, beteiligte Fachgebiete, Kosten)
- schwieriger Abgrenzung (nach aussen und innerhalb des Systems)
- vielfältiger Struktur (Multiprojekt, Programm, Konzept)
- grosser Anzahl Beteiligter (internationales, nationales, kantone- oder gemeindeübergreifendes Vorhaben)
- starker Vernetzung (Bauen unter Betrieb usw.)
- langer Investitionsdauer und langer Nutzungsdauer (Jahrhundert-Investitionen)
- hohen Kosten, tiefer Wirtschaftlichkeit, schwieriger Finanzierung, welche oft eine rasche Realisierung erforderlich machen.

Investitionsvorhaben mit diesen Charaktereigenschaften stellen insgesamt spezielle Anforderungen an die Qualität der erforderlichen Problemlösungen.

Die Messbarkeit des Projekterfolgs

Die Beurteilung, ob ein Projekt erfolgreich realisiert werden kann, respektive erfolgreich realisiert wurde, oder ob es ein Misserfolg sein wird, respektive ist, kann nicht immer einfach vorgenommen werden. Messgrössen des Projekterfolgs sind:

- *Funktionalität, Zweckmässigkeit des Projekts:* Entspricht das Projekt technisch und wirtschaftlich in der Nutzung den übergeordneten Zielsetzungen und Absichten der Sponsoren?
- *Projekt-Management:* Wird oder wurde das Projekt budgetkonform, zeitgerecht und gemäss den betrieblichen - technischen - ökologischen Spezifikationen realisiert?
- *Bewertung aus Sicht der Projektbeteiligten:* Sind aus Sicht der einen Beitrag leistenden Projektbeteiligten die erzielbaren oder erzielten wirtschaftlichen Ergebnisse befriedigend?

Als allfällige Messgrösse bei einem Projektabbruch oder -unterbruch wäre die folgende Frage zu beantworten: Wurde der Abbruch oder Unterbruch des Projekts gut begründet und effizient vollzogen?

Regeln, Thesen und Erfolgsfaktoren

Eine allgemein anerkannte, grosse Bedeutung hat die *Definition eines Vorhabens:*

- dies setzt hinreichend klar definierte Begriffe voraus
- erfordert klare, eindeutige, stabile Zielsetzungen, die erreichbar sind, und
- die Ziele des Projektes sollten mit denen aller massgeblichen Beteiligten übereinstimmen.

Die *Erfahrung der Vergangenheit* oder eine sehr wichtige Regel für die Arbeit in Projektorganisationen lautet: «Eine gute Vorstudie, ein gutes Vorprojekt berücksichtigen ganzheitlich alle Aspekte eines Vorhabens und definieren diese in einer ersten Annäherung phasenweise und stufengerecht.»

Die systematische und zielorientierte *Organisationsarbeit* erhält im anspruchsvollen Umfeld grosser Infrastrukturvorhaben eine sehr grosse Bedeutung. Dazu brauchen wir ein *Projektorganisations-Modell* als Grundlage für die organisatorische Arbeit und zur Sprachregelung. Organisationsmetho-

dik allein bietet noch keine Garantie für optimale Ergebnisse; sie schafft aber bessere Voraussetzungen dazu.

Die wesentlichsten theoretischen Grundlagen des Projektorganisations-Modells und damit die *Grundlagen für die Projektarbeit* bilden:

- das Systemdenken und
- ein generelles Vorgehensmodell.

Systemisches oder ganzheitliches Denken zeigt Zusammenhänge auf und führt sofort auf das Problem der Abgrenzung von Umfeld, System und Teilsystemen hin. Am Beispiel des Konzeptes Bahn und Bus 2000 lässt sich die Abgrenzungproblematik und die starke Vernetzung grosser Infrastrukturvorhaben in der dargestellten *Systemstruktur ÖV 2000* (öffentlicher Verkehr) zeigen (vgl. Bild 1).

Dabei sind auch noch die Projektstrukturen der verschiedenen Teilprojekte für Neubaustrecken (NBS), Ausbaustrecken (ABS) und Knotenpunkte bis hinunter zur Arbeitsgattung und Normposition zu berücksichtigen. Diese Strukturen müssen transparent, stabil und zukunftsfähig sein. Das sehr anspruchsvolle und ehrgeizige Investitionsprogramm erreicht seinen vollen Wert oder ergibt den vollen Nutzen nur, wenn es immer wieder klar abgegrenzt und zu jedem Zeitpunkt als Ganzes bearbeitet und vollendet wird. Der Einfluss des Umfelds auf das System «ÖV 2000» muss laufend erkannt, analysiert und berücksichtigt werden. Es kann gegliedert werden in gesellschaftliche, rechtliche, wirtschaftliche und technisch-ökologische *Rahmenbedingungen*. Diese sind standortgebunden und beeinflussen allenfalls die Zielstruktur des Vorhabens. Sie können sich im Laufe der Zeit ändern oder müssen während des Projektlaufes zunächst geschaffen werden. Infrastrukturinvestitionen lassen sich nicht isoliert, sondern nur im Systemzusammenhang beurteilen. In jedem dieser Vorhaben muss deshalb eine *Gesamte leitende Stelle* mit Analyse- und Kontrollfunktion eingesetzt werden, welche Soll-Ist-Vergleiche anstellt, aktiv die nötigen Entscheide trifft und die erforderlichen Massnahmen einleitet.

Nebst dem Systemdenken ist ein *generelles Vorgehensmodell* als Leitfaden zur Problemlösung die Grundlage des Projektorganisations-Modells. Es ist aus systematischen und methodischen Gründen zweckmässig,

- phasenweise und stufengerecht vom Groben zum Detail vorzugehen (vgl. Bild 2)
- ziel- und entscheidungsorientiert vorzugehen entsprechend der Zielstruktur von Projekten (System-,

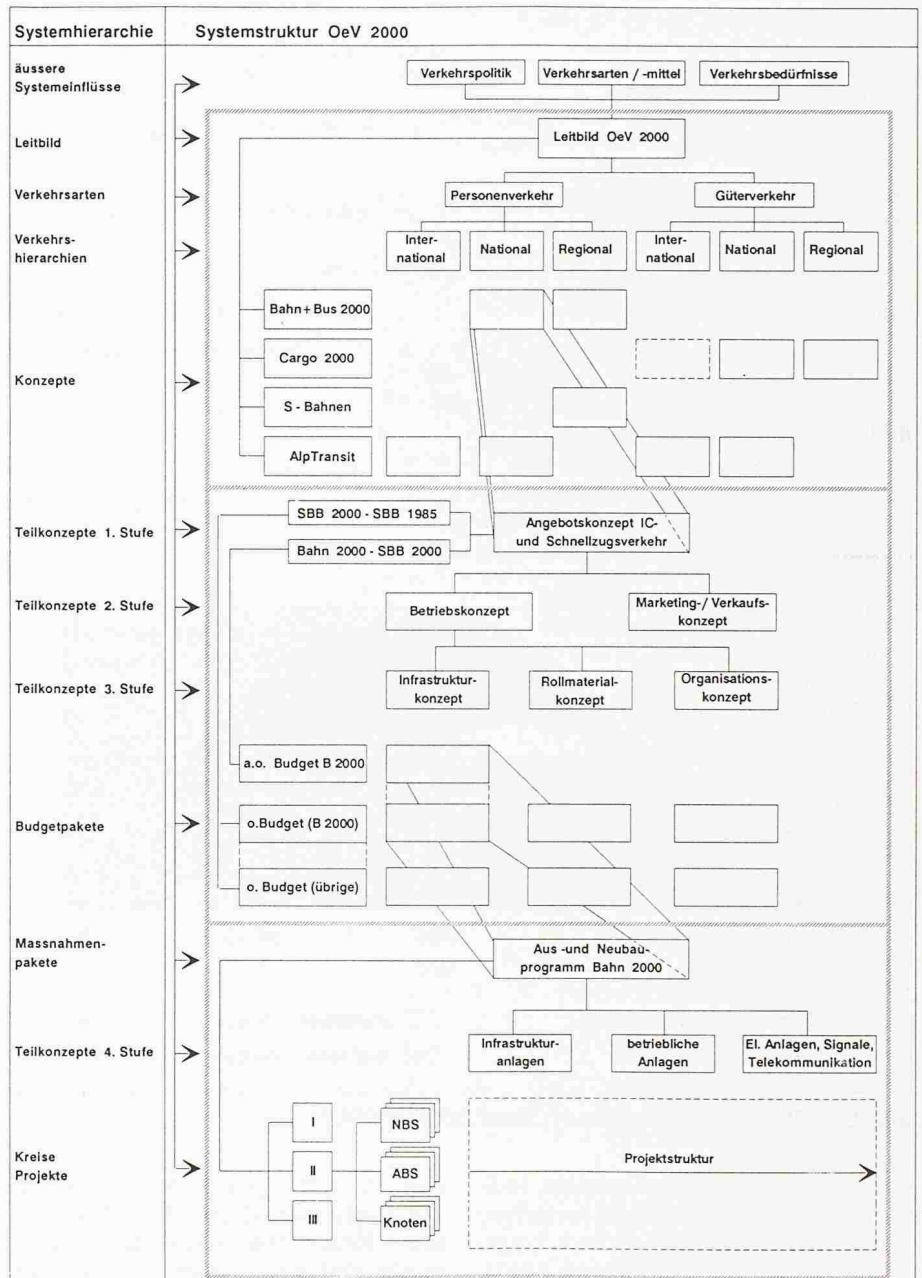


Bild 1. Systemstruktur ÖV 2000

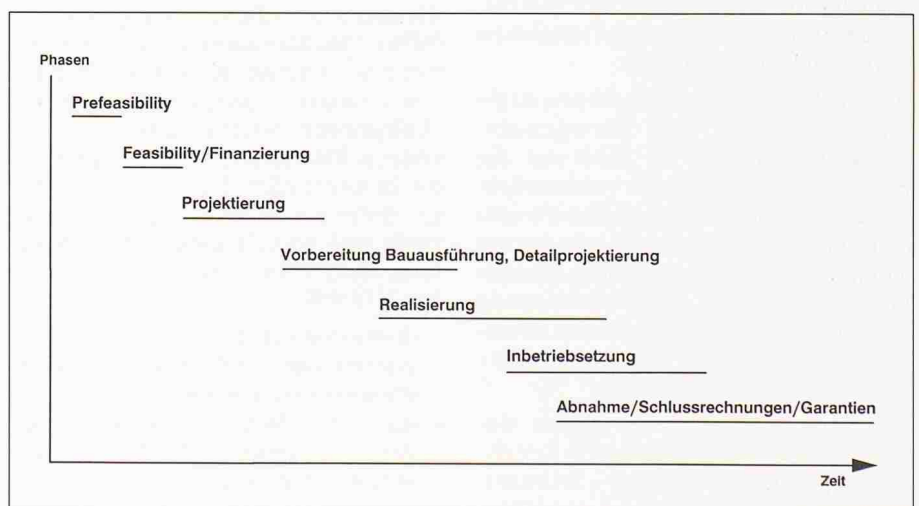


Bild 2. Phasen im Projekt-/Programmablauf

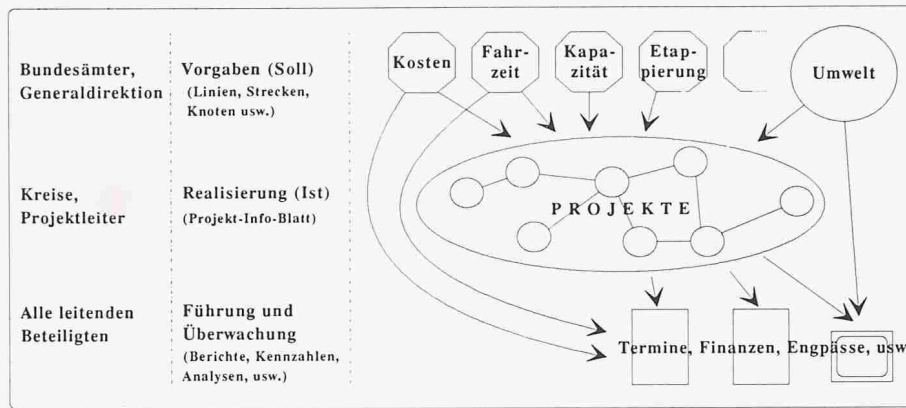


Bild 3. Konzept ISB+B 2000

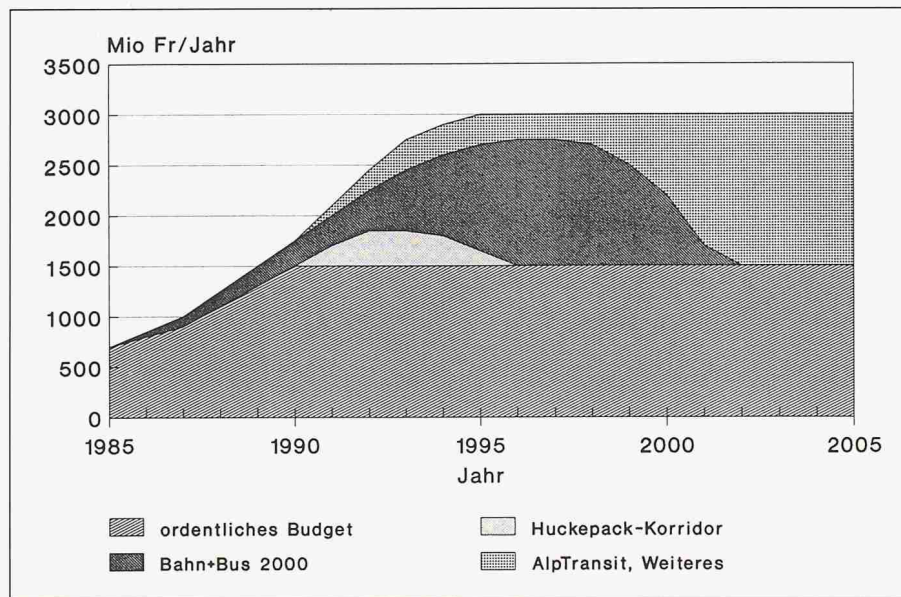


Bild 4. SBB-Gesamtinvestitionen (Stand Frühjahr 1990)

Nutzungsziele, Vorgehensziele, individuelle Ziele). In einem iterativen und zusehends detaillierteren Vorgehen werden durch top-down-Abklärungen und mit bottom-up- oder projektmässigen Aufarbeitungen insgesamt optimale Lösungen erarbeitet.

- eine Problemlösungssystematik anzuwenden, welche auch als Grundlage der in jeder Organisation wahrzunehmenden Führungsfunktionen verwendet werden kann.

Wie die Erfahrung zeigt, erhöhen zu gedrängte Abläufe den Managementdruck und können im Blick auf die Zielerreichung Probleme verursachen. Ausserdem hatten erfolgreiche Projekte während ihres Ablaufs mindestens einen *Projekt-Champion*. Sehr wesentlich ist auch, dass die Gesamtleitung auf eine hinreichende personelle Kontinuität achtet und für genügende *personelle Kapazitäten* besorgt ist.

Die *Projektorganisationen* sollen einfach und klar, funktionstüchtig und dynamisch anpassbar sein. Selbstverständlich sollen alle Beteiligten mit klar definierten Schnittstellen arbeiten können.

Ein *Sitzungskonzept* gewährleistet mit möglichst geringem Koordinations- und Kommunikationsaufwand eine breite und ausgewogene Information für alle Projektbeteiligten.

Die Datenmengen bei grossen und komplexen Projekten erfordern den Einsatz der Informatik und die Entwicklung problemangepasster, flexibler *Management-Informationssysteme* (MIS). Das Management grosser Infrastrukturvorhaben muss auf der Basis von objektiven, betrieblich-technisch-ökologischen Sachverhalten arbeiten können. Daraus entstehen verschiedenste, immer wieder aktuelle und komplexe Informationsbedürfnisse, welche rasch und zuverlässig erfüllt und stufengerecht verdichtet werden müssen. Ein MIS soll:

- dem einzelnen Projektleiter, der Gesamtleitung und der Unternehmensleitung dienen
- die erforderlichen Daten zur rechten Zeit in der gewünschten Form an den richtigen Ort bringen
- kritische Kenngrössen aufzeigen und analysieren

- nicht nur Geschichtsschreibung, sondern Hilfsmittel zur aktiven Planung und zur frühzeitigen Korrektur sein
- der langen Projektdauer und den wechselnden Bedürfnissen Rechnung tragen
- Hygiene bei der Daten-Eingabe und -Verwendung aufweisen
- benutzergerechte und gut überblickbare, freundliche Bedienung der Datenbestände sichern und den Datenschutz gewährleisten
- einen wirtschaftlichen Mitteleinsatz berücksichtigen.

Ein MIS muss problemangepasst entworfen, weiterentwickelt und eingesetzt werden (vgl. Bild 3 mit Konzept ISB+B 2000 als Beispiel). Es soll die Strukturen des sozio-technischen Systems, insbesondere die Strukturen der Programm- oder Projektorganisation, nur grundsätzlich und nicht im Detail übernehmen. Damit kann es auf neue oder veränderte Datenflüsse oder andere Arbeitsweisen rasch eingerichtet werden.

Management-Informationssysteme stellen einen wichtigen Beitrag dar, um die hohen Forderungen an die leitenden Stellen und Instanzen grosser Infrastrukturvorhaben erfüllen zu können. Nur damit bleiben diese umfangreichen Multiprojekte überhaupt noch führbar.

Einige Feststellungen und Hinweise

Die *Arbeitsweise* nach dem systemanalytischen Ansatz des *Systems Engineering* und des *systemorientierten Projektmanagements*

- trägt einer sinnvollen und stabilen Abgrenzung und Gliederung der Gesamtaufgabe konsequent Rechnung,
- macht die weitläufige Vernetzung der Aufgabenstellung überschaubar und
- ergibt einen zeitlich effizienten Projektablauf, bei dem Teilaufgaben parallel bearbeitet werden können.

Konsequenzen sind dabei:

- ein vertiefter Einblick in die Aufgabenstellungen der Beteiligten und Klarheit der Abgrenzungen, der Rahmenbedingungen, der Zielsetzungen und somit eine klare Ausgangslage,
- eine erhöhte Sicherheit bei der Bearbeitung und somit ein klarer Ablauf,
- eine verbesserte Führbarkeit und somit eine führbare Projektorganisation,
- eine bewusst herbeigeführte, transparente Entscheidungssituation und somit bewusst gefällte, verständliche und stabile Entscheide.

Die *Renaissance der Schiene* bringt einen enormen Investitionsschub. In *Europa* sind Investitionen in die Schieneninfrastruktur in folgender Grössenordnung geplant oder zeichnen sich ab:

| | |
|-----------------|---------------------|
| Frankreich | ca. 80 Mrd. Fr. |
| Italien | ca. 80 Mrd. Fr. |
| BRD (West/Ost) | ca. 90/100 Mrd. Fr. |
| Schweiz | ca. 30 Mrd. Fr. |
| Österreich | ca. 30 Mrd. Fr. |
| Schweden | ca. 15 Mrd. Fr. |
| Spanien | ca. 35 Mrd. Fr. |
| Grossbritannien | ? |
| Total | ca. 460 Mrd. Fr. |

Gemäss EG- und UIC-Planung sollen diese umfangreichen Vorhaben innert der nächsten 20–30 Jahre realisiert werden.

In der *Schweiz* wird sich das jährliche Gesamtinvestitionsvolumen der SBB in feste Anlagen bis 1995 von heute ca. 1,5 Mia. Fr. auf ca. 3 Mia. Fr. verdoppeln, was einem jährlichen Wachstum von ca. 12% entspricht. Bereits heute sind deutliche Anzeichen von Kapazitätsengpässen in der schweizerischen Bauwirtschaft sowie bei den SBB ersichtlich, welche sich nachteilig auf den Projektfortschritt auswirken. Diese werden sich auf dem Hintergrund eines stetig steigenden Anteiles von Planung und Projektierung sowie von personalintensiven Unterhaltsarbeiten in den näch-

sten Jahren unter Annahme der heutigen Konjunkturlage eher noch verschärfen (vgl. Bild 4).

Es besteht heute ein Mangel an qualifizierten Ingenieur- und Führungskräften. Ein Problem, das sich noch stärker auswirken wird auf

- die Arbeitsweise in den Stammorganisationen der verschiedenen Bauherrschaften und die Formen der Zusammenarbeit sowie
- die weiter zu steigernde Arbeitsproduktivität und die einzusetzenden Hilfsmittel.

Der bevorstehende Investitionsschub in Infrastrukturanlagen, und zwar nicht nur in solche des Verkehrs, wird

- in verschiedenen Bereichen einen Technologieschub auslösen,
- den Einsatz neuester Informatik-Hilfsmittel weiter fördern und entwickeln, vor allem auch im Management und bei den Gesamtprojektleitungen sowie
- verschiedene Fachgebiete und Berufsbilder beeinflussen.

Fazit und Ausblick

Der Gesamtverkehr in Europa wird weiter zunehmen. Die Grenzen verlie-

ren ihre Bedeutung. Die Qualitätsansprüche an den Verkehr steigen weiter. Die Bedeutung des Umweltschutzes und des Haushaltens mit den Ressourcen nimmt im Bewusstsein breiter Bevölkerungskreise zu.

Die Renaissance der Eisenbahn hat begonnen. Es sind sehr umfangreiche Investitionen in Infrastrukturanlagen erforderlich. Allerdings nimmt die Subventionsbereitschaft ab. Es sind künftig höhere Transportkosten zu erwarten. Wir stehen vor oder bereits mitten in Kapazitätsengpässen in Wirtschaft und Verkehr und insgesamt vor unerhörten Herausforderungen: Eine faszinierende Management-Aufgabe!

Adresse des Verfassers: *Rudolf Burger*, Dr. sc. techn., dipl. Bauing. ETH/SIA, c/o Hölzinger AG, 5401 Baden.

Referat, gehalten anlässlich der Vortragsveranstaltung der Fachgruppe für das Management im Bauwesen (FMB) des SIA vom 16. Juni 1990 in Bern.

Vgl. hierzu auch Beiträge in Heft 49/90 von K. Suter (Seite 1440) und H.R. Isliker (Seite 1444).

Die Schweiz im Zentrum europäischer Verkehrsprobleme

Die Möglichkeiten des kombinierten Verkehrs in Europa

Die Dimension des Transportmarktes

Die Steigerung von Quantität und Qualität:

- Wachstum der Bevölkerung in der Schweiz von 1950 bis 1989 von 4,7

VON KASPAR HANGARTNER,
AARAU

- Mio. auf 6,6 Mio. = 40% oder 1,5 Mio. Menschen
- Grössere Lebenserwartung (Frauen + 8,7 Jahre/Männer + 6,5 Jahre)

- Höhere Nominal- und Reallöhne, weit grössere Sozialleistungen erhöhen die Kaufkraft und den Güterbedarf
- Gesteigerter Wohnflächenbedarf (von 25 auf 40 m² pro Person)
- Mehr Arbeitsplätze mit grösserer Mobilität (Arbeitswege)
- Mehr Ferien und Freizeit
- Grössere Infrastruktur (Verkehr, Besiedlung)

Das ergibt zwangsläufig mehr Verkehr mit mehr Emissionen und höherer Umweltbelastung.

Im *Personenverkehr* war in der Schweiz die Aufteilung der Personenkilometer

1950 zwischen Bahn und Strasse je ca. 50%. Heute werden ca. 85% aller Personenkilometer auf der Strasse zurückgelegt. Wenn dank der Bahn 2000 doppelt so viele Personen wie heute die Bahn benützen, wird die Strasse nur um ca. 10% entlastet, also nicht einmal um den zusätzlichen Personenverkehr.

Im *Güterverkehr* in der Schweiz wurden 1950 ca. 70% aller Tonnenkilometer auf der Schiene zurückgelegt, und heute ist der Strassenanteil höher als jener der Schienen. Mit der Bahn 2000 wird es nicht mehr möglich sein, im schweizerischen Ost-West-Verkehr tagsüber Gütertransporte zu befördern!

Die verschiedenen Prognosen über das Gesamtaufkommen der grenzüberschreitenden Gütertransporte in Europa tendierten alle auf einen Zuwachs von ca. 30% bis zum Jahre 2000. Verschiedene Effekte führen zu diesem Mehrverkehr.

□ Der *Güterstruktureffekt* zeigt einen wachsenden Markt, z.B. für Halb- und Fertigwaren, Nahrungsmittel, chemi-