

**Zeitschrift:** Schweizer Ingenieur und Architekt  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 105 (1987)  
**Heft:** 25

**Artikel:** Die Eisenbahn zwischen Theorie und Praxis  
**Autor:** Brändli, Heinrich  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-76641>

### **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:** 17.03.2025

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

# Die Eisenbahn zwischen Theorie und Praxis

Von Prof. Heinrich Brändli, Zürich

Die Entwicklung des Verkehrssystems Eisenbahn ist seit 1855 eng mit der ETH verknüpft und wird dies auch bleiben. Die sich mit der Zeit und dem Umfeld wandelnden Probleme prägen und prägen auch die entsprechenden Lehr- und Forschungsschwerpunkte. Ein kurzer Blick auf Vergangenheit und Gegenwart soll dies nachvollziehen und auf die absehbare Zukunft überleiten.

## Rückblick

Auf den langen Werdegang der Eisenbahn soll hier schon deswegen nicht eingegangen werden, weil er im Zuge von Jubiläen nationaler Eisenbahnnetze zur Genüge ins heutige Bewusstsein geschwemmt wird. Ebensowenig können an dieser Stelle die tiefgreifenden Impulse der Eisenbahn auf die «industrielle Revolution», auf Politik, Gesellschaft, Mobilität und Besiedlung diskutiert werden, obwohl gerade aus diesen Zusammenhängen und Wechselwirkungen wertvolle Erkenntnisse zum heutigen Handlungsspielraum einschliesslich der vielgepriesenen «flankierenden Massnahmen» abgeleitet werden könnten.

Vielmehr seien nur zwei aus dem Rückblick feststehende Tatsachen an den Anfang gestellt:

1. Wohl hat die Eisenbahn (auch) in der Schweiz mit der Hypothek zu leben, moderne Leistungen «auf hundertjähriger Fahrbahn» erbringen zu müssen. Sie leitet daraus Wettbewerbsnachteile und das Bedürfnis nach Neu- und Ausbaustrecken ab. So sehr dies im Rahmen ausgereifter Angebotskonzepte wie «Bahn 2000» zwingend erforderlich und daher unterstützenswert ist, so sehr muss festgestellt werden, dass ausser der Grobtrassierung der freien Strecke und der Lage der Stationen kaum mehr etwas von der guten alten Eisenbahn übriggeblieben ist. Die technische Auslegung der Fahrbahn hat sich – so sehr der optische Eindruck auch daran zweifeln lässt – völlig gewandelt. Noch mehr gilt dies für das Rollmaterial, und weiteren Steigerungsmassstäben begegnen wir beim Betrieb sowie bei der Wirksamkeit am Verkehrsmarkt. Dass diese umfassende Evolution tatsächlich auf hundert- bis hundertfünfzigjähriger Trassierung erreicht wurde, verdient volle Anerkennung.
2. Das Verkehrssystem Eisenbahn hat auch an der ETH Geschichte; der aufkommende Eisenbahnbau war eine der Triebkräfte für den Aufbau

der «polytechnischen Schule», welche 1855 als «Schule mit Betonung des praktischen Nutzens» gegründet wurde.

Die engen und dauerhaften Querbezüge zwischen Hochschule und Bahnunternehmungen lassen sich aus einem Vergleich zwischen jeweiligen Hauptproblemen der Bahn und den Tätigkeitsschwerpunkten der ETH klar nachvollziehen.

Zu Beginn des Eisenbahnzeitalters standen primär technische Fragen der Projektierung und Ausführung fester Anlagen und der Traktionsmittel, der Funktionsfähigkeit und der Funktionszuverlässigkeit im Vordergrund. Während dieser Problemschwerpunkt bis in die jüngste Vergangenheit in den Organisationsstrukturen vieler Bahnunternehmen nachklang, ist auf Seite der Hochschule wohl hier der Grund für die sehr enge Bindung der Eisenbahn an den Bauingenieur zu suchen. Bereits *C. Culmann* als erster und einziger Professor der damaligen Ingenieurschule befasste sich mit Fragen des Eisenbahnbaus; mit *E. Gerlich* (Professor an der ETH von 1882 bis 1903) begann der Eisenbahnbau zur selbständigen Disziplin zu werden. *F. Hennings*, der Erbauer der Albulabahn, war 1903 bis 1920 der erste Professor für Eisenbahn- und Strassenbau; während sein Nachfolger *Ch. Andreae*, der spätere Rektor, Eisenbahn- und Tunnelbau lehrte.

Mit dem Abklingen des Eisenbahn-(neu-)baus bis zur Bedeutungslosigkeit wurde dieses Gebiet auch an der ETH zum Anhängsel des Strassenbaus. Dass dies noch heute so ist, hat seine Berechtigung auch darin, dass die inzwischen entstandenen, grossen Staatsbahnen eine beachtliche Eigendynamik in Forschung und Ausbildung entwickelten; bis hin zur Gründung der ORE (Office de recherches et d'essais) der UIC (Union internationale des chemins de fer).

Nach dem Zweiten Weltkrieg wandelte sich die Situation grundlegend: Die jahrzehntelang baulich vernachlässigten Bahnen sahen sich einer stark steigenden Nachfrage gegenüber, die sie kaum verkraften konnten, zugleich

zeichnete sich der Übergang vom Marktmonopolisten zum Wettbewerber ab. Solange der ersterwähnte Faktor überwog, traten Wirtschafts- und Wettbewerbsfragen vor «dem Betrieb» in den Hintergrund. Die ETH zog nach mit der erstmaligen Wahl eines Professors für Eisenbahn- und Verkehrswesen (*K. Leibbrand*, an der ETH von 1950 bis 1963).

Ab Beginn der sechziger Jahre erfolgte die dritte, tiefgreifende Problemverlagerung, die übrigens die Fachwelt schon lange kommen sah. Die Bahnen wurden, vorerst im Personenverkehr, zunehmend in Marktnischen gedrängt, nahmen nur noch schwach an der rasanten Zunahme des Gesamtverkehrs teil und gerieten tief in die roten Zahlen. Riesige Infrastrukturbauten zugunsten des Individualverkehrs, die auf Seite der Bahnen in keiner Weise nachvollzogen wurden, beschleunigten den Prozess, obwohl sich sehr bald die Grenzen und auch Nachteile des Individualverkehrs abzuzeichnen begannen.

In diesen Zeitraum fielen

- die noch längst nicht abgeschlossenen Anstrengungen der Bahnen zur Effizienzsteigerung und Rationalisierung (Leistungserstellung)
- die Antrittsvorlesung von *H. Grob* als Professor für Strassen- und Untertagebau (ab 1976 mit Strassen-, Eisenbahn- und Felsbau umschrieben) mit der Vorstellung einer rollenden Strasse durch den Gotthardtunnel [1] und der späteren Weiterentwicklung dieser Idee zur Transas-Studie, in der aus einem Angebotskonzept heraus neue Bahninfrastrukturen vorgeschlagen wurden [2].

## Gegenwart

Wir stehen in der vierten Phase der Problemwandlung mit der Betrachtung des Verkehrs als Ganzem einschliesslich seiner Einbettung in Gesellschaft, Politik, Besiedlung usw. Dass dabei die einzelnen Verkehrsmittel und Verkehrsunternehmen nur innerhalb bestimmter und quantifizierter Rand- und Rahmenbedingungen getrennt betrachtet werden können, erscheint klar und setzt neue Massstäbe für Ausbildung, Forschung und Politik. Als Beispiel hierzu diene der Leistungsauftrag SBB, der der Leistungsdefinition dient und der einerseits auf verkehrspolitische Absichten, andererseits auf die derzeitigen Marktmöglichkeiten des Anbieters abgestützt ist und damit zur Erarbei-

tion und Durchsetzung auf Fachleute verschiedenster Disziplinen angewiesen ist.

Stellvertretend sind nachfolgend die Reaktionen des IVT, das sich seit 1985 unter dem Namen Institut für Verkehrsplanung, Transporttechnik, Strassen- und Eisenbahnbau auch mit dem Verkehrswegebau befasst, auf die geänderte Aufgabenstellung am Beispiel der Eisenbahn kurz umrissen.

#### Lehre:

Förderung insbesondere zweier Entwicklungslinien, nämlich

- Integration der Eisenbahn in den Gesamtverkehr und das Gesamtsystem «öffentlicher Verkehr» mit allen interdisziplinären Ausstrahlungen z. B. Richtung Umwelt und Besiedlung
- Vertiefung des Fachwissens mit Schwerpunkten bei den EDV-gestützten Optimierungsverfahren in Planung, Projektierung, Betriebsführung und Unterhalt.

#### Forschung:

Allgemein geht es heute um die Lückenschliessung zwischen einerseits der technischen Forschung der grossen (Staats-)Bahnen und deren gemeinsamen Institutionen (ORE) und andererseits der kommerziell orientierten Forschung/Entwicklung der Industrie.

Im einzelnen bestehen gegenwärtig folgende Forschungsschwerpunkte:

- Institutionalisierte, quantifizierte Dialog Entscheidungssträger - Leistungsersteller
- Gesamteffizienz sicherheitsrelevanter Massnahmen

- Optimierungsverfahren für Planung und Betriebsauslegung (z. B. Betriebssimulationsmodelle für eigen-trassierte und Strassenbahnen)
- Verkehrsmittel- und unternehmensübergreifende Optimierung regionaler Angebote des öffentlichen Verkehrs unter Einbezug flexibler Betriebsformen
- Betriebsleittechnik
- Wesensgerechte Behandlung strassenverkehrsabhängiger öffentlicher Verkehrsmittel in der Verkehrsregelung
- Oberbauoptimierung von Meterspurbahnen.

#### Beratung:

Als allgemeines Ziel gilt eine verstärkte Zusammenarbeit zwischen Hochschule und Praxis zwecks Abbau der Kluft einerseits zwischen Erkenntnisstand und Praxis (zum Nutzen der Praxis); andererseits zwischen Sinnvollem und Machbarem (zum Nutzen der Hochschule). In diesem Sinne laufen praktisch alle Forschungsarbeiten mit Beratungstätigkeiten parallel; teilweise in Zusammenarbeit mit privaten Ingenieurbüros.

#### Ausblick

Die Problemschwerpunkte werden sich auch in Zukunft ändern. Demzufolge muss die Hochschule in Lehre und Forschung flexibel bleiben. Eine der vordergründigsten Aufgaben wird darin bestehen, die grossen Möglichkeiten und Chancen des öffentlichen Verkehrs hinsichtlich Umwelt und Ressourcen auszuschöpfen - aber auch dessen

Grenzen und Nachteile klar aufzuzeigen und auf den konkreten Anwendungsfall zu beziehen. Selbst in Zukunft wird gelten - unter Ausklammerung des Fernverkehrs -, dass der öffentliche (Linien-)Verkehr hinsichtlich Reisezeit stets schlechter sein wird als der unbehinderte, motorisierte Individualverkehr.

Weiter ist anzustreben:

- Die vertiefte Zusammenarbeit auf internationaler Ebene;
- die gegenseitige Annäherung festgefahrener Angebotsformen einschliesslich zugehöriger technischer und finanzieller Normen (z. B. heavy rail - light rail);
- der vermehrte Einbezug von Optimierungsverfahren unter Einbezug standardisierter Datenerfassungs- und Datenhaltungskonzepte;
- die Reintegration der ETH auch in elektro- und maschinentechnische Fragen der Eisenbahn.

Das Verkehrssystem Eisenbahn hat eine Zukunft; die ETH kann und will dazu Beiträge leisten.

Adresse des Verfassers: Prof. Heinrich Brändli, Institut für Verkehrsplanung, Transporttechnik, Strassen- und Eisenbahnbau (IVT), ETH-Hönggerberg, CH-8093 Zürich.

#### Literatur

- [1] Grob H., Autotunnel: Selbstfahren oder rollende Strasse? SBZ 85, (1967), H. 17, S. 297-303.
- [2] Planungsstudie für ein neues schweizerisches Nord-Süd-Transportsystem. Eidgenössisches Amt für Verkehr, Bern 1972.

## Sprengung der alten Rotbachbrücke

Von Paul Meili und Walter Ammann, Zürich

Der Versuch «Rotbachbrücke» zeigt, dass es bei Sprengabbrüchen möglich ist, die kinetische Energie des einstürzenden Bauwerkes ins Sprengkonzept einzubeziehen. Dadurch erreicht man eine Reduktion der Sprengschnitte und damit einen kostengünstigen Abbruch.

#### Einleitung

Ein sprengtechnischer Abbruch von grösseren Bauwerken des Hoch- und Tiefbaus wird vor allem dann in Erwägung gezogen, wenn die Umgebung dies ohne Gefährdung zulässt oder keine Alternative neben dem Sprengen besteht.

Bei diesen vorwiegend auf statischen Überlegungen beruhenden Konzepten zur Sprengung von Hochbauten und von Brücken wird an statisch kritischen Stellen eine Anzahl von Sprengschnitten vorgesehen. In Analogie zur Plastizitätstheorie im Spannbetonbau wird eine Reihe von Gelenken produziert bis insgesamt ein für das Tragwerk instabiler Zustand erreicht ist, d. h. sein

Einsturz erfolgt. Durch die Anordnung zahlreicher Schnitte verfolgt man zudem die Absicht, eine für die weitere Bearbeitung geeignete Trümmergrösse zu erzielen.

Das Kostenbewusstsein des Bauherrn führt dazu, dass nicht nur für den ursprünglichen Bauvorgang, sondern auch für den allfälligen Abbruch möglichst kostengünstige Offerten gefragt sind. Beim Abbruch erfordert die Anordnung vieler Schnitte bei der üblichen Verwendung von Sprengladungen in Bohrlöchern eine kostenintensive Bohrarbeit. Hinzu kommt häufig, dass aus Sicherheitsgründen für die Belegschaft, die die Bohr- und Ladearbeiten ausführt, arbeitsintensive Gerüstbauten erstellt werden müssen.