

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Geschichte = Revue suisse d'histoire = Rivista storica svizzera

Herausgeber: Schweizerische Gesellschaft für Geschichte

Band: 56 (2006)

Heft: 1: Verkehrsgeschichte = Histoire des transports

Artikel: "... das automatischste System der Zukunft" : die Schweizerischen Bundesbahnen und die Automatisierung, 1960 bis 2000

Autor: Hürlimann, Gisela

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1673>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 22.01.2026

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

«... das automatischste System der Zukunft»¹

Die Schweizerischen Bundesbahnen und die Automatisierung, 1960 bis 2000

Gisela Hürlimann

Summary

“The Japanese National Railways can be proud to have created the first part of the railway of the future with their new Tokaido Line”, said Louis Armand, Secretary General of the International Railway Federation concerning the inauguration of the high-speed train Shinkansen in 1964. The Shinkansen embodied two of the three paradigms which structured the innovation efforts of the European as well as the Swiss Federal Railways (SBB) from the late 1950s onwards: the need to compete against road and air traffic with the help of automation and high speed. The third paradigm consisted in the obtainment of state subsidies for the non-profitable services the railways had to provide. In 1969, SBB applied for these subsidies and presented its own high-speed plans. Furthermore, SBB participated in trans-national research activities aimed at developing an interoperable train control system. This article, based on a doctoral dissertation about innovation processes and institutional change at SBB, focuses on the railway cybernetics discourse and on the actor networks surrounding the automatic train control project, where SBB actors played an important role. They continue to do so in the ongoing project for a European Train Control System (ETCS), which has become the prerequisite for higher speed with Rail 2000, the successor of the failed Swiss high-speed plans.

Einleitung

«Die Japanischen Staatsbahnen dürfen stolz darauf sein, mit der neuen Tokaido-linie das erste Teilstück der Eisenbahn der Zukunft geschaffen zu haben», beschrieb Louis Armand, damaliger Generalsekretär des Internationalen Eisenbahnverbandes, seine Eindrücke von der Einweihung des japanischen Hochgeschwindigkeitszuges Shinkansen, die er 1964 miterlebt hatte². Der Begriff der «Eisenbahn der Zukunft» gehörte fortan zum fixen terminologischen Inventar der internationalen und auch der schweizerischen Eisenbahnakteure. Unter diesem Titel wurde

1 Louis Armand, in: AICCF/UIC (Hg.), *Symposium über die Anwendung der Kybernetik bei den Eisenbahnen*, Brüssel 1963, S. 4.

2 Armand in der japanischen Zeitschrift «Kotsu Shimbun», Auszug in: *Internationale Eisenbahnnachrichten*, Nr. 2/1965, 15. 1. 1965.

eine Anpassung der Bahntechnik an den technischen Fortschritt verstanden, wie er im Einsatz der Leistungselektronik, des Computers und der automatischen Steuerung oder auch punkto Fahrgeschwindigkeit, Zugdesign und Reisekomfort zum Ausdruck kam. Der allmähliche europäische Einigungsprozess förderte die Formulierung eines gemeinsamen Problemkatalogs der europäischen Bahnen: veraltete Infrastrukturen, wachsende Verschuldung und die Konkurrenz durch den Auto- und Flugverkehr infolge mangelnder Modernität und Wettbewerbsfähigkeit. Zur Lösung dieser Kernprobleme wurden grundsätzlich drei Handlungsparadigmen entwickelt: Erstens lancierten die europäischen Bahnen in den 1950er-Jahren eine frühe Service-Public-Debatte. Darin forderten sie die Anerkennung und Abgeltung jener nicht rentablen Leistungen, zu denen sie im Interesse des Allgemeinwohls verpflichtet waren³. Die noch länger als die meisten anderen europäischen Bahnen schwarze Zahlen schreibenden SBB beteiligten sich seit der zweiten Hälfte der 1960er-Jahre und ab 1969 erfolgreich an dieser Debatte: So fiel das seit Jahrzehnten erste ausgewiesene SBB-Defizit 1971 mit der ersten staatlichen Abgeltung für den Schülerabonnementsverkehr und den Stückgutverkehr zusammen⁴. Zweitens erweiterten die Bahnen in den späten 1950er-Jahren ihren Strategienkatalog im Kampf gegen Defizite und um Verkehrsanteile: Zusätzliche Diskurs- und Handlungsleitlinien wurden die Automatisierung von Betriebsprozessen und die Hochgeschwindigkeit. In den 1990er-Jahren kam drittens das Reform- und das *intramodale* Wettbewerbsparadigma hinzu, nach welchem sich die europäischen Bahnen im Zuge der EU-Liberalisierungspolitik richten müssen.

Die Schweizerischen Bundesbahnen haben fraglos in einem bedeutenden Ausmass *nationale* Identität gestiftet und tun dies auch in Zeiten von «Bahn 2000»⁵. Trotzdem ist die *internationale* Dimension der SBB-Geschichte nicht zu unterschätzen. Auch als Nichtmitglied der Europäischen Gemeinschaft waren und sind die SBB in die Problemanalysen und Entwicklungsprojekte der europäischen Bahnen eingebunden, bei welchen der Internationale Eisenbahnverband, besser bekannt als Union Internationale des Chemins de Fer (UIC), bis in die späten 1980er-Jahre eine zentrale Rolle spielte. Diese bisweilen erstaunliche doppelte Agenda – die nationale Identität stiftende Rolle der SBB einerseits und ihre an der transnationalen Bahnpolitik orientierten Projekte und Forderungen andererseits – ist in der Verkehrs-, Unternehmens- und Technikgeschichte noch wenig erforscht⁶. In der diesem Beitrag zugrunde liegenden Dissertation wird diesem Forschungsdesiderat Rechnung getragen⁷. Dabei können im Untersuchungszeitraum 1960 bis 2000 drei Phasen unterschieden werden: erstens eine paneuropäisch-inter-

3 Siehe dazu das gemeinsame Memorandum in: SBB-Archiv, SBB32_017_14: Int. Eisenbahnverband (UIC), *Das Problem der Finanzlage der Eisenbahnen*, Paris, Januar 1956.

4 Die SBB gelangten 1969, als die EG eine entsprechende Verordnung (1191/69) verabschiedete, mit ihrer Abgeltungsforderung an den Bund. Siehe Botschaft betr. die Abgeltung der gemeinwirtschaftlichen Leistungen der SBB, in: BBl, 1970, II, 65.

5 Vgl. Kilian T. Elsasser, «Wie die SBB schweizerische Identität stiften: Ein Blick zurück und was noch zu vertiefen wäre», in: NZZ 9. 12. 2004, S. 15.

6 Wobei mit dem Tagungsband von Monika Burri, u.a. (Hg.), ein wichtiger Anfang gemacht wurde: *Die Internationalität der Eisenbahn 1850–1970*, Zürich 2003.

7 Dissertation im Rahmen des Nationalfonds-Projekts «Innovation und institutioneller Wandel bei öffentlichen Unternehmen in der Schweiz: das Beispiel der SBB (1970–2000)» an der Forschungsstelle für Sozial- und Wirtschaftsgeschichte der Universität Zürich, Prof. Jakob Tanner. Anschrift der Verfasserin: gh@fsw.unizh.ch.

nationalistische Stimmung von der zweiten Hälfte der 1950er-Jahre bis zirka zur Krise von 1973, zweitens eine stärker national ausgerichtete Phase von 1974 bis ungefähr 1989 und drittens seither eine Renaissance des Transnationalismus unter EU-Vorzeichen. In diesem Beitrag steht die Automatisierung im Zentrum. Diskursiv wurde sie über das anschlussfähige Leitbild der Kybernetik verhandelt, das durch Norbert Wiener und die Informatik verkörpert wird. Als Fallbeispiel für ein Bahnprojekt, das den erwähnten Handlungslinien folgt, dient die automatische Zugsicherung und Zuglenkung – und die Rolle der SBB darin.

Die Eisenbahn wird kybernetisch

Zwischen 1963 und 1974 veranstaltete die Union Internationale des Chemins de Fer (UIC) zusammen mit den nationalen Bahnunternehmen vier Symposien in Paris, Montreal, Tokio und Washington zur «Anwendung der Kybernetik bei den Eisenbahnen»⁸. Hugo Gschwind, der als erster SBB-Präsident den Vorsitz der UIC innehatte, eröffnete in Paris zusammen mit dem UIC-Generalsekretär Louis Armand diesen Kongressreigen, mit dem man sich an Persönlichkeiten aus dem Bahnbereich, aus Industrie, Forschung und Technik sowie aus Politik und Wirtschaft wandte. Die Kybernetik als Lehre von der selbst tätigen «Kontrolle und Kommunikation bei Lebewesen und Maschine»⁹ erwies sich als integrative Chiffre, die an die Grundeigenschaft des Bahnsystems – an dessen System- oder Netzcharakter – anschloss. So hielt Armand 1967 rückblickend fest, für viele Eisenbahner seien die Bahnen ein System, «das seine eigene kybernetische Revolution schon lange vor dem Aufkommen der Elektronenrechner ausgestanden» habe¹⁰. Anschlussfähig war dieses Denkmodell auch, weil es dem technokratisch-planungsfreudigen, auf sozioökonomischen und politischen Ausgleich bedachten Regulierungskontext der 1960er-Jahre entsprach. Schliesslich kamen in den Kybernetiksymposien auch die Bemühungen der Bahnakteure zum Ausdruck, als «system builders» die Einigung des prosperierenden Nachkriegseuropas voranzutreiben¹¹.

Der politische Kontext war ja durch das Inkrafttreten der Römer Verträge über die Europäische Wirtschaftsgemeinschaft (EWG) im Jahr 1958 strukturiert. Im selben Jahr gründeten die Bahnunternehmen dieser neuen Union die «Gruppe der sechs», zu der später auch noch die Britischen Bahnen sowie die Österreichischen und die Schweizerischen Bundesbahnen stiessen¹². Eines der drei EWG-

8 Siehe die von UIC, AICCF und anderen editierten Akten: Symposium über die Anwendung der Kybernetik bei den Eisenbahnen (1963), 2. Symposium über die Anwendung der Kybernetik bei den Eisenbahnen (1967), 3. Symposium «Kybernetik im Eisenbahnwesen» (1970), 4. Symposium «Kybernetik im Eisenbahnwesen» (1974).

9 So der Titel des Klassikers von Norbert Wiener, *Cybernetics, or Control and Communication in the Animal and the Machine*, MIT 1961 (1948). Zur Kybernetik besteht eine wachsende kultur- und wissenschaftshistorische Forschung u.a. von Paul N. Edwards, Peter Galison, Slava Gerovitch, David A. Mindell, Claus Pias, Andrew Pickering.

10 «Die Kybernetik im Dienst der Eisenbahn», in: *Int. Eisenbahnnachrichten* 10/1967, S. 6.

11 Thomas P. Hughes, «The Development of Large Technical Systems», in: Wiebe E. Bijker u.a. (Hg.), *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*, MIT 1987, S. 51–82; *History and Technology*, 21, 1 (März 2005) zum Schwerpunkt «Tensions of Europe: The Role of Technology in the Making of Europe».

12 Alfred Waldis, «Internationale Eisenbahnorganisationen und die Schweiz», in: Burri u.a., *Die Internationalität der Eisenbahn*, S. 245–256, hier S. 254.

Gründungsgremien war die Euratom, deren erster Präsident Louis Armand hiess. Armand hatte seit 1938 leitende Funktionen bei den französischen Staatsbahnen inne, er präsierte die UIC in den 1950er-Jahren und amtierte in den frühen 1960er-Jahren als deren Generalsekretär. Im Juni 1963 Jahr hielt Armand in Brüssel eine flammende Rede vor der europäischen Verkehrsministerkonferenz. Darin prognostizierte er, die «Eisenbahn der Zukunft» werde automatisch, also mit kybernetischen Mitteln, organisiert sein. Und er forderte, das gleiche kybernetische Verfahren müsse zur Lösung der grossen Probleme der Verkehrswirtschaft angewandt werden. Transnationale und interdisziplinäre Zusammenarbeit tue Not: «Zu diesem Zweck müssten demnächst einige Symposien über die Verkehrsökonomie, über die Verkehrssoziologie und über die Einfügung des Verkehrs in die allgemeine europäische Wirtschaft veranstaltet werden.»¹³ Im November 1963 setzte die UIC diese Forderung in ihrem ersten Kybernetik-Symposium in die Praxis um. Dabei verstärkten sich der traditionelle Eisenbahn-Internationalismus und der kybernetische Universalismus gegenseitig in einem Mass, das es erlaubte, politische Systemgrenzen zu überwinden. So wurde das Symposium von einem Organisationskomitee vorbereitet und geleitet, in dem sowjetische, polnische, US-amerikanische, kanadische, japanische, belgische, französische und englische Bahnakteure vertreten waren. Armand stilisierte diese in der Tat bemerkenswerte Zusammenarbeit gar zum Beispiel für die europäische Einigung sowie für Solidarität und Kooperation auf internationaler Ebene¹⁴. In derselben Logik war die Vision einer paneuropäischen Bahnzukunft und einer kybernetischen «Eisenbahn der Zukunft» auch für die Schweizer Bahnakteure anschlussfähig. Weil die UIC trotz ihrer Nähe zur Europäischen Gemeinschaft eine Art blockfreie Bahnpolitik betrieb, konnten auch die SBB eine wichtige Rolle in den UIC-Organen und -Projekten einnehmen: zum Beispiel im Projekt der automatischen Kupplung und in jenem für die Lösung des Problems der Informationsübertragung Strecke-Triebfahrzeug.

Die erste europäische Zugbeeinflussung

Seit George Stephensons Ur-Lokomotive im England der 1820er-Jahre war der fahrende Zug sukzessive in ein Lenkungs- und Überwachungssystem eingebettet worden: Dieses bestand aus Weichen, welche die Einfahrt und Durchfahrt regelten, aus Signalen, welche Geschwindigkeits- und Stopp-Informationen vermittelten, und schliesslich aus Vorrichtungen, welche bei Unaufmerksamkeit des Lokomotivführers eine Schnellbremsung einleiteten. In den späten 1950er-Jahren reichte das nicht mehr: Es galt, mehr und differenzierte Informationen zum Streckenzustand, zur Zuggeschwindigkeit, zum Bremsabstand und für die Fahrgastinformation zu übermitteln. Als Kernproblem dafür wurde die Datenübertragung zwischen Schienen und Triebfahrzeug identifiziert. Doch die elektronische und digitale Revolution stand den Bahnen erst noch bevor, denn der signal- und sicherungstechnische Status quo basierte auf elektrischen Einrichtungen, die mittels Relais, Gleisstromkreisen, Lokomotivmagneten, Telegraf und Telefon funktionierten. Zur Lösung des Problems setzten die UIC und das mit ihr assoziierte

¹³ Rede vor der CEMT, gehalten am 13. 6. 1963, in: *Int. Eisenbahnnachrichten*, 16/1963.

¹⁴ AICCF/UIC, Symposium 1963, S. 3f.

Office des essais et des recherches (ORE) im Aufbruchsjahr 1958, als auch die ersten Trans-Europ-Express-Züge verkehrten, einen Sachverständigen-Ausschuss ein¹⁵. Ähnlich wie das zeitgenössische Projekt einer automatischen Kupplung gehorchte die Idee der europäischen Zugbeeinflussung einer Effizienzsteigerungs-, Rationalisierungs- und Sicherheitslogik. Diese verschiedenen Teillogiken sind miteinander verknüpft: Die meisten westeuropäischen Eisenbahnen befanden sich Ende der 1950er-Jahre in einer finanziellen und Modernitätskrise. Kosten einsparen und im drängenden Wettbewerb gegen die Strasse und den Luftverkehr bestehen, lautete die Devise. Eine Massnahme bestand darin, die Kapazitäten besser auszuschöpfen und den Output zu steigern. Neben mehr Tempo kam dafür auch ein verdichteter Fahrplan in Frage. Beides erhöhte den Druck auf Sicherheit und Automatisierung.

Die im UIC-Projekt zur Informationsübertragung beteiligten SBB-Akteure machten sich die Sicht der UIC zu Eigen, weil sie der Interessenslage der SBB entsprach: Die Bundesbahnen fuhren seit 1937 grundsätzlich mit dem gleichen Zug-sicherungssystem, das nur inkrementell verbessert worden war, und sie waren, mitten auf der Transitachse, auf Interoperabilität angewiesen. Nicht zuletzt ging es auch darum, Betriebsprozesse effizienter zu gestalten. So äusserte SBB-General-direktor Otto Wichser 1961, wenn betriebsorganisatorische Massnahmen zur Rationalisierung und zur Steigerung der Effizienz nicht genügen würden, müsse der finanzielle und technische Einsatz intensiviert werden. Mittels dem «stärkeren Einsatz modernster Mittel der Sicherungs- und Signaltechnik» gelte es, «den Betriebsablauf zu beschleunigen, ihn flüssiger und mit weniger Personal trotzdem sicher und zuverlässig zu gestalten»¹⁶. Die UIC-Sicht wurde wesentlich durch das «technische Trajekt» der Linienzugbeeinflussung (LZB) geprägt¹⁷. Die SBB und die Deutsche Bundesbahn (DB) bildeten zusammen mit den elektro- und signal-technischen Firmen Siemens (Deutschland) und BBC (Schweiz) ein Forschungs-kollektiv, welches die Grundlagen für dieses Trajekt erarbeitete. Dies geschah vor allem in der ersten Phase bis zirka 1971 des über zwanzig Jahre dauernden Ent-wicklungsprojekts. In dieser Phase führte das Forschungsnetzwerk gemeinsame Messungen auf deutschen, schweizerischen und holländischen Versuchsstrecken durch. Getestet wurde die kontinuierliche Informationsübertragung zwischen Strecke und Triebfahrzeug auf der Basis eines durchgängigen Linienleiters, also eines zwischen den Gleisen verlegten Kabels, durch welches über eine Schnittstelle zur Lokomotive und über Verbindungen zu den Stellwerken Informationen ver-schickt werden konnten¹⁸. Den kybernetischen Anspruch auf eine «selbsttätige Führung der Züge» als Fernziel des Entwicklungsprojekts erhoben die UIC-Direktoren bereits 1962, ganz auf der Linie des kommenden Symposiums¹⁹. 1971

15 SBB-Archiv, SBB38_006-04: Informationsnote ORE S 1005, Oktober 1979.

16 «Die Planung bei den SBB», in: *Der Eisenbahner*, 27/61 (7. 7. 1961), S. 1.

17 Vgl. Giovanni Dosi, «Technological Paradigms and Technological Trajectories: A Suggested Interpretation of the Determinants and Directions of Technical Change», in: *Research Policy* 11/1982, S. 147–162.

18 Siehe dazu Paul Winter, «Hebung der Sicherheit durch die linienförmige Zugbeeinflussung», in: *SBB-Nachrichtenblatt*, 4/1975, S. 64–67.

19 SBB46_014-02: Auszug aus der Informationsnote für die gemischte 4./5./7. Kommission der UIC über die Untersuchungen des ORE-Sachverständigenausschusses A 46; SBB46_014-03: Briefmanuskript von Paul Winter, 7. 7. 1971 betr. ORE A 46, Übertragung von Informationen zwischen Gleis und Triebfahrzeug, Bericht Nr. 6.

war es soweit: Die UIC stellte ein «integriertes System», vor, für das sie vom Zugbeeinflussungs-Prinzip ausging, wie es durchs Viereck DB-Siemens-SBB-BBC zusammen mit den niederländischen Bahnen im Rahmen der ORE entwickelt worden war. Dabei hatte hinter den Kulissen ein zähes Ringen um den richtigen technischen Pfad begonnen: Die Verfechter der integrierten Lösung mit allen Komponenten bis zum kybernetischen Vollausbau, also inklusive automatische Geschwindigkeitsregelung und Zuglenkung, standen einer einflussreichen Minderheit gegenüber, welche ihre anders funktionierenden Sicherheitsanlagen nicht verschrotten wollten und deshalb eine Lösung nach dem Baukastensystem bevorzugten²⁰.

Zur Mehrheit, welche den Linienleiter befürwortete, gehörten unter anderen die DB, die niederländischen Bahnen und die SBB, die mit dem Chef der Abteilung Zugförderung und Werkstätten Paul Winter den Leiter der Arbeitsgruppe stellten. Auch diese Gruppe vertrat handfeste Eigeninteressen: DB und Siemens hatten seit 1962 auf den Pfad Linienleiter gesetzt und eine deutsche LZB bereits 1965 für den Schnellverkehr zum Einsatz gebracht²¹. Die SBB, die sich an der LZB-Entwicklung beteiligt hatten, waren auf eine neue Lösung angewiesen, weil auch sie, in Übereinstimmung mit der internationalen Bahnagenda, nebst ihren Rationalisierungsabsichten ein Schnellbahnprojekt verfolgten. Die im SBB-Archiv dokumentierten Verhandlungsprotokolle und Korrespondenzen der ORE-Gremien, denen im Lauf der Jahre drei verschiedene Vertreter der SBB angehörten, zeigen deutlich, wie die Interessen der nationalen Innovationssysteme mit dem transnationalen Anspruch der UIC kollidierten²². Zwar legte die UIC 1973 einen Leitplan für ein europäisches Hochgeschwindigkeitsnetz vor, und zwar wurden zwischen 1976 und 1979 weitere Linienleiterversuche auch in der Schweiz durchgeführt. Doch der 1971 nur knapp zustande gekommene Konsens zugunsten der Linienzugbeeinflussung bröckelte immer mehr. Die Fragilität der internationalen Zusammenarbeit zeigte sich gleichzeitig im Scheitern des Kupplungsprojekts und in der Tatsache, dass die grossen Player im Bahnbereich ihre Hochgeschwindigkeitssysteme weitgehend unabhängig, wenn auch nicht unbeeinflusst voneinander entwickelten²³. Sie setzten dafür auf unterschiedliche Zugsicherungssysteme und nur in Deutschland kam der Linienleiter zum Einsatz. Der Zug der Zeit fuhr ohnehin in eine andere Richtung, umso mehr als das Linienleiter-Kabel sich in den Versuchen als störungsanfällig erwiesen hatte: Die Signaltechnik-Industrie testete mit Mikrowellen und mit Richtstrahl, später auch mit Mobilfunk. Zudem machte die Mikroprozessor-Technologie eine Überarbeitung der Projektgrundlagen notwendig. 1980/81 brachen UIC und ORE das Entwicklungsprojekt ab: Das integrierte System war als Standard definiert und wurde wegen seiner kybernetischen Anschlussfähigkeit empfohlen. Aber es hatte sich nicht durchsetzen können.

20 So die SNCF und British Railways. Siehe SBB46_014-02: D-Notiz 19/71 vom 9. 7. 1971.

21 Heinz Oeftering, «Über die technische Zukunft der Eisenbahn», in: *Int. Eisenbahnnachrichten*, 13, 1965, S. 1–8.

22 Richard R. Nelson, «National Innovation Systems: A Retrospective on a Study», in: *Industrial and Corporate Change*, Vol. 2, 2/1992, S. 347–374. Siehe dazu die Dossiers SBB38_006-04, SBB46_013-02, SBB46_014-02, SBB46_014-03 im SBB-Archiv.

23 Kilian T. Elsasser bringt die beiden Phänomene in einen ursächlichen Zusammenhang, siehe ders., «Die Einführung der automatischen Kupplung erfordert langfristige Planung»: Eine Geschichte des Scheiterns der europäischen Bahnen», in: Burri u.a., *Die Internationalität der Eisenbahnen*, S. 285–292.

Studienbüro und Spinnerclub: Innovationsnetzwerke bei den SBB

Auf Seite der SBB konnte man die Enttäuschung über den Ausgang der jahrelangen Bemühungen – allein die Versuche hatten mehr als 11 Millionen Franken gekostet – schlecht verbergen²⁴. Man rechnete durch, ob sich die LZB für die Schweizer Bahnen nicht doch lohnen würde. Das Resultat lautete: nur dann, wenn die Neuen Haupttransversalen (NHT) zwischen Romanshorn und Genf sowie zwischen Basel und Chiasso verwirklicht würden. Die NHT stellten den schweizerischen Beitrag zur europäischen Hochgeschwindigkeitsplanung dar und waren der Öffentlichkeit Ende 1969 erstmals als Skizze präsentiert worden²⁵. Das Konzept für neue, schnelle Schienenstränge quer durch die Schweiz wurde im als legendär in die Betriebsannalen eingegangenen «Studienbüro Bau» der SBB-Generaldirektion entwickelt²⁶. Ihren Ruf erwarben sich die Studienbüro-Ingenieure, vor allem Oskar Baumann und Samuel Stähli, durch den Wurf einer direkten Schnellzuglinie von Zürich zum Flughafen und durch den Taktfahrplan, als dessen geistiger Vater Stähli gilt. Diese Persönlichkeiten entwickelten ihre Ideen im dafür günstigen Umfeld des durch UIC und ORE verkörperten Denk- und Handlungskollektivs²⁷. Darüber hinaus unterhielten die SBB-Akteure fachliche und freundschaftliche Kontakte zu einzelnen Bahnunternehmen, vor allem zu den Deutschen Bundesbahnen und zu den Nederlandse Spoorwegen. Besonders eng war der Austausch in Bezug auf den zwischen 1969 und 1972 von Stähli und dem so genannten «Spinnerclub» entwickelten Taktfahrplan, der sich den holländischen starren Fahrplan als Vorbild nahm²⁸.

Die Bahninnovationen wurden also von Initiativen, untereinander freundschaftlich oder fachlich verbundenen Akteuren konzipiert, die an einem weiteren, transnationalen sozialen Netzwerk partizipierten. Für die Stabilisierung und Durchsetzung der Ideen bedurfte es jedoch auch eines günstigen verkehrs- und gesellschaftspolitischen Klimas²⁹. Die Auswirkungen der SBB-Defizitkrise in den 1970er-Jahren können hier nicht detailliert beschrieben werden. Doch es besteht kein Zweifel daran, dass sie die Handlungsspielräume der SBB einschränkten. Dies gilt vor allem für das grosse Investitionsprojekt Neue Haupttransversalen und einen damit verbundenen Alpenbasistunnel. 1981, als der französische Train à grande vitesse (TGV) vom neu gewählten Staatspräsidenten François Mitterrand eingeweiht wurde, dümpelte die helvetische Schnellbahn-Idee nach jahrelanger

24 SBB40_027-01: Abschluss der Versuche mit der LZB, Vorlage an den SBB-Verwaltungsrat vom 9. 2. 1982.

25 Oskar Baumann, «Die SBB auf dem Weg ins Jahr 2000», in: Verkehrshaus der Schweiz (Hg.), *Veröffentlichungen* 1970, Heft 18.

26 «Zur Entwicklung des Taktfahrplans in der Schweiz und weitere Beiträge zur Planung der Bahn (Samuel Stähli zum Gedenken)», Sonderdruck aus SIA 1990/1991.

27 Vgl. Ludwik Fleck, *Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache: Einführung in die Lehre von Denkstil und Denkkollektiv*, Frankfurt a.M. 1994³ (1934).

28 Jean-Pierre Berthouzoz, Hans Meiner, Samuel Stähli, «Taktfahrplan Schweiz: Ein neues Reisezugkonzept», hg. anlässlich der Fachtagung der Gesellschaft der Ingenieure der SBB (GdI) vom 16. 6. 1972 in Choindex. Der Spinnerclub war eine Art Jugendabteilung der GdI und diente neu in die SBB eingetretenen Hochschulabgängern als kreative und etwas subversive Austausch-Plattform.

29 Vgl. Johannes Weyer, «Vernetzte Innovation – innovative Netzwerke: Airbus, Personal Computer, Transrapid», in: Werner Rammert, Gotthard Bechmann (Hg.), *Technik und Gesellschaft*, 9, Frankfurt a.M. 1997, S. 125–152.

schlechter Presse und viel Opposition in den von Streckenneubauten betroffenen Gebieten vor sich hin. Das Aus kam nach der überwiegend kritischen Beurteilung des Projekts in der öffentlichen Vernehmlassung von 1983³⁰. Damit war auch die Linienzugbeeinflussung begraben. Der alte Studienbüro-Geist konnte zwar, kombiniert mit einer stärker marktwirtschaftlich orientierten und marketingbewussten Ausrichtung in der SBB-Generaldirektion³¹, noch einmal erfolgreich aktiviert werden: Samuel Stähli erhob den Halbstundentakt zum Systemprinzip für eine Art Rumpf-NHT, die nur noch vereinzelte Neubauten erforderte³². Das war die Geburt von Bahn 2000, deren erste Etappe nach einer zwanzigjährigen Entwicklung im Dezember 2004 abgeschlossen wurde. Darin wird die Hinwendung zum im direktdemokratischen System Machbaren und damit zum *nationalen* Interesse deutlich.

Bahn 2000 wird schneller – und mit ETCS noch automatischer

Den Pfad der *transnationalen* «Eisenbahn der Zukunft» nahmen die SBB erst Ende der 1980er- Jahre und vor allem in den 1990er- Jahren wieder auf, einerseits über die Einbindung der Alpentunnels ins europäische Hochgeschwindigkeits-Bahnnetz und andererseits über das technologische Paradigma der interoperablen Zug-sicherung und Zuglenkung. Die SBB schritten mit ihrer viel zitierten «Pionier-rolle» im Projekt für ein European Train Control System (ETCS) grundsätzlich auf jenem Pfad weiter, der zum LZB-Projekt der UIC zurückführt. Allerdings setzte sich für ETCS eine Art Systemkompromiss durch, der die Erfahrungen aus dem LZB-Streit und die neueren technischen Entwicklungen berücksichtigte³³. Seit den späten 1980er-Jahren spielt die EG/EU stärker als der Eisenbahnverband die Rolle des Promotors für die Forschungstätigkeiten im Bereich der Zuglenkung und Zugsicherung. Und zwar deshalb, weil die EU den Wettbewerb unter den Bahnen durch freien Schienenzugang für alle («open access») und die dafür notwendige Interoperabilität vorschreibt³⁴. Durch das Landverkehrsabkommen der EU mit der Schweiz ist diese Politik auch für die Schweizer Bahnen zur Richtschnur geworden. Das zeigt sich am Beispiel der SBB-Unternehmensreform, des «open access», der Interoperabilität und auch an der Anbindung der Schweiz ans euro-päische Hochgeschwindigkeitsnetz. Diese Renaissance des transnationalen Han-dels drückt sich auch in einer intensivierten Kooperation im Bahnbereich aus,

30 EVED (Hg.), «Bericht über die Vernehmlassung zur Zweckmässigkeitsprüfung der NHT», Bern 1984.

31 Vgl. Gisela Hürlimann, Philipp Ischer, «Zwischen unternehmerischer Dynamik und institutioneller Kontinuität», in: Christian Kleinschmidt, Florian Triebel (Hg.), *Marketing: Historische Aspekte der Wettbewerbs- und Absatzpolitik*, Essen 2004, S. 159–184.

32 SBB-Archiv, Verwaltungsratsvorlagen: Neue Haupttransversalen (NHT): Zweiter Bericht über den Stand der Arbeiten (Auswertung des Vernehmlassungsverfahrens, Zusatzstudien, Erarbeitung eines Konzepts Bahn 2000), 5. 6. 1984.

33 ETCS/ERTMS ist ein Kompromiss zwischen punkt- und linienförmigen Systemen, indem eine örtlich begrenzte Datenerfassung mittels Computern und Mobilfunk – zukünftig auch mittels eines von Satelliten gesteuerten Navigationssystems – auf die gesamte Strecke ausgedehnt wird. Siehe UIC, *Implementing the European Train Control System: Opportunities for European Rail Corridors*, Paris, Dezember 2003.

34 Richtlinie 91/440/EWG; Richtlinie 96/48/EG; 3. Eisenbahnpaket der EU, Resultat der 1. Lesung im Europäischen Parlament vom 28. 9. 2005.

während es gleichzeitig zu einem früher unbekannten Wettbewerb der Bahnen untereinander kommt. Das Projekt eines European Train Control System gehorcht dabei sowohl der Logik der Kooperation als auch jener des Wettbewerbs, weil es die für den «open access» notwendige Interoperabilität ermöglicht. Schliesslich soll mit ETCS auch die alte UIC-Vision verwirklicht werden, ein allgemein gültiges, kybernetisches System zu etablieren – und die Eisenbahn weiter zu automatisieren: Seit den 1970er-Jahren wurden auch hierzulande die Stellwerksaufgaben zentralisiert und seit 1990 die Fernsteuerung der Zugüberwachung und -lenkung mittels Betriebsleitzentralen und Betriebsleittechnik weitgehend verwirklicht³⁵.

Neben der EU-Politik sind es innerhelvetische Pfadabhängigkeiten, die dazu geführt haben, dass Bahn 2000 zwischen Olten und Bern doch noch zur Mini-Schnellbahn wird, die auf der Neubaustrecke Mattstetten–Rothrist bald 200 km/h fährt. Das Knotenprinzip des Halbstundentaktes sah ursprünglich den Neubau von vier Teilstrecken vor. Doch dann wendete sich der für die Bahnen einst so günstige Umweltschutz gegen sie und hohe Auflagen, viele Einsprachen, ein überfordertes Projektmanagement sowie – so meinen manche – auch der Finanzbedarf für die Neuen Eisenbahn-Alpentransversalen führten zur Streichung von drei der vier Neubaustrecken im Kontext einer erneuten SBB-Defizitkrise in den frühen 1990er-Jahren. Weniger Beton machte aber mehr Elektronik nötig, weil höhere Geschwindigkeiten und eine dichtere Zugfolge mit ausgeklügelten Sicherungsanlagen moderiert und überwacht werden müssen. Wie schon einmal gingen die SBB die Vor- und die Nachteile ein, die sich aus der Identifikation mit einem internationalen Projekt ergeben, indem sie als erste Bahn ETCS ausschliesslich mit der Führerstandssignalisierung testeten³⁶ – und dabei das entsprechende Lehrgeld bezahlen: Denn erneut stehen sich auch bei ETCS eine «integrierte» Lösung, die für jene Unternehmen attraktiv ist, welche ihr Zuglenkungssystem von Grund auf neu ausrüsten müssen, und eine «modulare» Lösung gegenüber, die jene vertreten, welche in den letzten Jahren eigene Zugsicherungen eingerichtet hatten³⁷. Unwägbare ist ein solches interoperables System auch in seinen möglichen Konsequenzen für das institutionelle Setting der SBB: Wenn die Zugbeeinflussung ausschliesslich über Mobilfunk und Satellitenortung funktioniert und die Strecken von allen damit kompatiblen Zügen befahrbar sind, dann wird auch eine komplette Trennung von Bahnbetrieb und Bahninfrastruktur denkbar ...

Fazit

Die Kürzel LZB und ETCS verklammern ein weit reichendes Modernisierungsprogramm, das die Bahnen seit den 1960er-Jahren antreibt. Die Entwicklung des Bahn-Hochgeschwindigkeitsverkehrs hat in den 1990er-Jahren auch in der Verkehrsgeschichte Aufmerksamkeit gefunden³⁸. Kaum so die Automatisierungspro-

35 «Computergesteuerter Zugverkehr: Betriebsleitzentralen in allen drei SBB-Kreisen», in: *NZZ*, 8. 11. 1996.

36 «Verfügbarkeit der weltweit ersten ERTMS/ETCS-Linie mit Level 2», in: *Signal + Draht* (95) 9/2003, S. 14–18.

37 «Signale im Führerstand – eine Geduldsprobe», in: *SBB-Zeitung*, Nr. 10, 19. 5. 2004, S. 6f.

38 Vgl. Babette Nieder, *TGV und ICE im Spannungsfeld von Politik, Verwaltungen und Industrie (1968–1991): Ein deutsch-französischer Vergleich*, Herne 1997; Jörg Abel, *Von*

jekte der Bahnen: Über sie finden sich hauptsächlich Darstellungen aus der Hand von Bahnfachleuten und begeisterten Amateuren. Schnell ist man für die jüngere Zeit auf Forschungsberichte von Ingenieuren verwiesen. Die Unterlagen im SBB-Archiv eröffnen eine faszinierende Sicht auf ein europäisches Denk- und Handlungskollektiv, das den *intermodalen* Wettbewerb mit einer koordinierten Verkehrspolitik, mit Tempo und mit Automation gewinnen wollte. Dabei hoben die Bahnakteure in den 1960er-Jahren die quasi natürliche Eignung des Bahnsystems zur kybernetischen Lenkung hervor. Im Gleichschritt zum Ausbau automatischer Überwachungs- und Steuerungssysteme stellt sich jedoch die Frage, wie und wie sicher, von wem und von wo aus diese kybernetische Bahn zu führen ist³⁹. Die Computerpanne im Zürcher Zentralstellwerk im Februar und der Stromausfall auf dem ganzen SBB-Netz im Juni 2005 illustrieren diese Aporie. Denn wenn die Technik als «funktionierende Simplifikation»⁴⁰ versagt, dann kann sie uns für den Sinnverlust, der mit technischer Rationalisierung einhergeht, nicht mehr mit einer adäquaten Handlungsentlastung und Leistungssteigerung entschädigen⁴¹. Der französische Bahnfachmann und Ingenieur Louis Armand verkörpert wohl aufs Beste den technokratischen Optimismus der späten 1950er- und der 1960er-Jahre. 1965 hoffte der «Technokrat» Armand, dass «gerade die Soziologie (...) Aufschluss darüber» geben könne, «welchen Beitrag der Verkehr bei der Schaffung der Gesellschaftsstruktur von morgen» zu leisten vermöge⁴². Der Einblick in die *Vergangenheit* dieser Zukunft kommt der Geschichtswissenschaft zu, indem sie die Automatisierung grosser soziotechnischer Systeme, beispielsweise des Schienenverkehrs, untersucht, um mehr über das einst beabsichtigte und das resultierende Verhältnis von Technik und Gesellschaft in Erfahrung zu bringen.

der Vision zum Serienzug: Technikgenese im schienengebundenen Hochgeschwindigkeitsverkehr, Berlin 1997; Stephan Zeilinger, *Wettfahrt auf Schienen: Die Entwicklung von Hochgeschwindigkeitszügen im europäischen Vergleich*, Frankfurt / New York 2003.

39 Siehe «Fragen an Hansjörg Hess, Leiter Infrastruktur der SBB», in: *Schweiz. Eisenbahn-Revue*, 4/2005, S. 176–179. Hess meinte, dereinst könnte das ganze Netz von Hongkong aus gesteuert werden: «Aber das finden wir nicht sinnvoll» (S. 177).

40 Niklas Luhmann, *Die Gesellschaft der Gesellschaft*, 1, Frankfurt a.M. 1997, S. 524 und weiter S. 525: «Das Funktionieren kann man feststellen, wenn es gelingt, die ausgeklammerte Welt von Einwirkungen auf das bezweckte Resultat fernzuhalten.»

41 Begriffe und Konzepte von Max Weber, Edmund Husserl, Hans Blumenberg, Theodor Adorno, Max Horkheimer, Herbert Marcuse. Vgl. Ingo Schulz-Schaeffer, *Sozialtheorie der Technik*, Frankfurt a.M. / New York 2000, und Jürgen Habermas, *Theorie des kommunikativen Handelns*, 1, Frankfurt a.M. 1988 (1981).

42 «Das europäische Ausmass der Eisenbahnen», in: *Int. Eisenbahnnachrichten*, 13/1965, S. 7.