BUNDESAMT FÜR VERKEHR
OFFICE FÉDÉRAL DES TRANSPORTS
UFFICIO FEDERALE DEI TRASPORTI
FEDERAL OFFICE OF TRANSPORT

SWISSMETRO

FACHBERICHT

zu einer ersten Überprüfung des Konzessionsgesuches für eine SWISSMETRO-Pilotstrecke Genf - Lausanne durch die Bundesverwaltung

November 1998

INHALTSVERZEICHNIS

Lesehilfe 1

Anlass / Auftrag / Abgrenzungen 2

Bearbeitungskonzept 3

Ergebnis der Teilarbeiten 4
Im Rahmen der gemeinsamen Projektorganisation der Bundesverwaltung
- *Zweckmässigkeitsprüfung*
- *Technische Reife*
- *Rechtliche Aspekte*

Einzelne vorläufige Stellungnahmen 5
- *Bundesämter*
- *SBB*
- *Kantone VD / GE*

Fazit 6

Referenzsystem Transrapid 7

Dokumentationsverzeichnis 8

LESEHILFE

Dieser Fachbericht dokumentiert die Überprüfung des Konzessionsgesuches für eine SWISSMETRO-Pilotstrecke Genf - Lausanne innerhalb der Bundesverwaltung mit Einbezug der SBB.

Er ist ganz bewusst beschränkt auf eine fachtechnische Wertung im Rahmen von drei Teilarbeiten, für die eine gemeinsame Projektorganisation der interessierten Bundesstellen auf Sachbearbeiterstufe verantwortlich zeichnet.

Dazu kommen vorläufige Stellungnahmen einzelner Bundesämter sowie der SBB gemeinsam verfasst aus spezifischer Sicht und Interessenlage. Diese Stellungnahmen bleiben im Fachbericht eigenständige Dokumente; sie werden hier nicht gewertet, sondern tragen dazu bei, dem Leser eine breite Palette von ersten Reaktionen auf das Konzessionsgesuch zu bieten.

Der Fachbericht ist somit als Grundlagendokumentation zu verstehen. Er enthält zwar ein Fazit, das jedoch nur soweit geht, als die gemeinsam organisierte fachtechnische Bearbeitung zusammenfassende Feststellungen zum Stand des SWISSMETRO-Projektes allgemein und zur Opportunität des Konzessionsgesuches für eine Pilotstrecke Genf - Lausanne erlaubt.

Die Evaluation sinnvoller Optionen für das weitere Vorgehen und die politische Wertung insbesondere hinsichtlich des weiteren Engagements des Bundes sind ausgeklammert. Sie sind Sache des für das Konzessionsverfahren zuständigen Bundesamtes für Verkehr bzw. des Bundesrates.

Für den eiligen Leser sei vermerkt:

- Im Zentrum der gemeinsamen Bearbeitung durch die Bundesverwaltung stand die **Zweckmässigkeitsprüfung** (ZMP).

  Sie geht bewusst hypothetisch von der Annahme aus, das SWISSMETRO-Projekt lasse sich technisch so realisieren, wie im Konzessionsgesuch dargestellt.

Die Überprüfung erfolgt nach sechs Evaluationsbereichen. Pro Bereich wird am Anfang auf die entsprechenden Aussagen im Konzessionsgesuch Bezug genommen. Am Schluss wird je ein Fazit gezogen, das hauptsächlich zur Plausibilität und Relevanz der Aussagen im Konzessionsgesuch Stellung nimmt - immer unter Vorbehalt der allgemeinen Vorgehenshypothese.

Gestützt auf die einzelnen Fazits enthält **Kapitel 6 der ZMP eine zusammenfassende Beurteilung. Sie ergibt ein gutes Bild zur SWISSMETRO-Problematik aus fachlicher Sicht.**

- Die Teilarbeiten **"Beurteilung der Technischen Reife"** und **"Rechtliche Aspekte"** entstanden ebenfalls im Rahmen der gemeinsamen Bearbeitung durch die Bundesverwaltung. Es handelt sich aber um eigenständige Arbeiten, bewusst abgegrenzt von der ZMP. Das Ziel war, möglichst offen zu bleiben, um vorschnelle Urteile zu vermeiden. Das **Fazit in Kapitel 6 dieses Fachberichtes stellt indessen den Versuch einer ersten zusammenfassenden Wertung des Ergebnisses der drei Teilberichte dar.**

- Auf **die einzelnen vorläufigen Stellungnahmen in Kapitel 5 des Fachberichtes** nimmt dieses Fazit nur generell Bezug. Sie behalten damit ihre **Eigenständigkeit,** liefern aber wertvolle Beiträge für den weiteren Beurteilungsprozess.

- Der konkrete **Auftrag** an die Beteiligten der gemeinsamen Bearbeitung in der Bundesverwaltung war unter der Leitung des Bundesamtes für Verkehr (BAV) von langer Hand vorbereitet worden. Nach Eingang des Konzessionsgesuches sollte zunächst mit beschränkten eigenen Mitteln in nützlicher Frist eine Beurteilung vorgenommen werden. Diese musste deshalb in geeigneter Weise von parallel laufenden Arbeiten zum Thema andernorts abgegrenzt werden. **Kapitel 3** des Fachberichtes gibt dazu Präzisierungen, nämlich zur noch nicht abgeschlossenen **Hauptstudie SWISSMETRO** auf Seite deren Promotoren sowie zum Nationalen Forschungsprogramm **NFP 41, Modul F.**

- **Kapitel 7** beschränkt sich auf das **TRANSRAPID-Projekt** in Deutschland mit Informationen, welche für die erste Beurteilung einer SWISSMETROvon Interesse sein können.

- Der Fachbericht enthält schliesslich eine **Literaturliste**. Sie rundet - ohne Anspruch auf Vollständigkeit - das Bild der verfügbaren Dokumentation zum Thema ab.

ANLASS / AUFTRAG / ABGRENZUNGEN

Auszug aus einem Beschluss Direktion BAV vom 2.2.98

SWISSMETRO

Vorprüfung des Konzessionsgesuches

Organisation, Programm, Unterstützung

1. Ausgangslage

Die SWISSMETRO SA hat dem BAV am 27. November 1997 das Konzessionsgesuch für eine Pilotstrecke Genf - Lausanne eingereicht. Sie stützt sich auf das Eisenbahngesetz gemäss einer Empfehlung des BAV aus dem Jahr 1991.

Aus heutiger Sicht ist die Frage diskutierbar, ob wirklich das Eisenbahngesetz zur Anwendung kommen soll. Die ausserordentlichen Umstände lassen das übliche Vorgehen ohnehin nicht zu. Mittels einer geeigneten Vorprüfung, welche der Erstmaligkeit und der Tragweite der SWISSMETRO-Idee Rechnung trägt, ist das geeignete weitere Verfahren grundsätzlich zu überlegen.

Diese Vorprüfung muss in nützlicher Frist erfolgen können. Darauf ist die SWISSMETRO SA vital angewiesen.

Das BAV hat deshalb bereits früh Vorbereitungen getroffen - mit Hilfe einer interdepartementalen Arbeitsgruppe, welche vor einem Jahr die Arbeit aufnahm. Sie ergab ein Vorgehenskonzept mit den folgenden wesentlichen Elementen:

- Die Vorprüfung des Konzessionsgesuches soll innerhalb eines halben Jahres Grundlage eines Antrages an den Bundesrat sein, der den weiteren Weg vorgeben muss.

- Die Vorprüfung soll weitgehend mit eigenen Mitteln der Bundesverwaltung erfolgen - gezielte kleinere externe Abklärungen der einzelnen beteiligten Ämter im Rahmen der verfügbaren Budgets vorbehalten.

- Hauptelement der Vorprüfung soll eine geführte Zweckmässigkeitsprüfung (ZMP) sein, an der sich alle betroffenen Ämter beteiligen.

- Daneben obliegt es dem BAV, zu weiteren Abklärungen beizusteuern, nämlich
  - eine Überprüfung der Rechtslage bzw. der geeigneten Verfahren,
  - eine Überprüfung des technischen Standes der SWISSMETRO.

- Die Arbeiten müssen insgesamt erlauben, dem Bundesrat Handlungsalternativen vorzulegen, die sich auf eine kompetente Wertung der Argumentation der Gesuchstellerin stützen. Dabei ist der für den Bundesrat relevante Gesamtzusammenhang zu beachten und sind die finanziellen Implikationen möglicher nächster Schritte genügend zuverlässig abzuschätzen.

Um die Voraussetzungen für eine geführte Zweckmässigkeitsprüfung zu schaffen, beauftragte die Arbeitsgruppe einen externen Experten, eine zielführende Methode mit entsprechendem Pflichtenheft und Arbeitsprogramm auszuarbeiten. Das Resultat lag erstmals mit Bericht vom 21. Dezember 1997 vor. Da es noch nicht um eine vertiefte Überprüfung aller Probleme gehen kann, sondern vorläufig nur um die Überprüfung der Stichhaltigkeit der Darlegungen der Gesuchstellerin (dies nicht nur bezogen auf die vorgeschlagene Pilotstrecke, sondern auf das ganze schweizerische Verkehrssystem), wird von "ZMP light" gesprochen.

2. Konzept Organisation und Durchführung der Vorprüfung

BAV-intern ist bereits festgelegt, dass die formellen Beziehungen gegen aussen im Zusammenhang mit dem Konzessionsgesuch von der zuständigen Abteilung Produktion betreut werden sollen. Dahinter soll jedoch die bereits eingespielte interde-

partementale Arbeitsgruppe mit Vorsitz stv. Direktor BAV die Vorprüfung betreuen.

Es geht nun darum, das Arbeitsprogramm festzulegen und sich dafür bei den beteiligten Ämtern definitiv die Mitarbeit - eingeschlossen diejenige ihrer Vertreter in der Arbeitsgruppe bzw. der Projektorganisation zu sichern.

Für die ZMP soll der Expertenvorschlag zur Anwendung kommen. Um eine effiziente, koordinierte, zeitgerechte Bearbeitung sicherzustellen, drängte sich auf, den externen Experten gleich auch mit einem Begleitauftrag zu betreuen.

Um die maximale Unterstützung durch das Forschungsprogramm 41 (hauptsächlich Modul F) zu erreichen, wird eine Verbindung der Arbeitsgruppe zum Programmleiter institutionalisiert.

Bezüglich der Kantone ist folgendes Vorgehen vorgesehen:

- Die Kantone Genf und Waadt werden in die Bearbeitung einbezogen.
- Die übrigen Kantone werden vorläufig nicht begrüsst.

Selbstverständlich ist auch eine geeignete Verbindung zur SWISSMETRO SA zu pflegen.

3. Beschlüsse

- Die Direktion genehmigt das vorgelegte Bearbeitungskonzept.

- Es wird den bisher und den neu beteiligten Ämtern übermittelt mit der Bitte, zustimmend Kenntnis zu nehmen und definitiv ihre Vertreter zu mandatieren.

- Die BAV-interne Organisation wird festgelegt.

Abgrenzung zur Hauptstudie der Gesuchstellerin

Dem BAV und den beteiligten Bundesstellen war bekannt, dass die gesuchstellende SWISSMETRO SA ihr Konzessionsgesuch für eine Pilotstrecke auf Grundlagenarbeiten abstützt, die zum Zeitpunkt der Einreichung des Gesuches noch nicht abgeschlossen waren. Sie sind insgesamt Gegenstand der sog. "Hauptstudie", deren Schlussbericht 1999 vorliegen soll.

Es wurde indessen eindeutig festgelegt, dass für die Beurteilung allein das mit dem Konzessionsgesuch eingereichte Dossier massgebend sein müsse.

Um den Arbeitsfortschritt bei der Hauptstudie trotzdem mitberücksichtigen zu können, wurde jedoch zum geeigneten Zeitpunkt mit den Vertretern der Gesuchstellerin ein Hearing veranstaltet, das diesen Gelegenheit gab, alle bis dahin aufgetauchten Verständnis- und Ergänzungsfragen umfassend zu beantworten.

Mit dem angefügten Dokument informiert die Gesuchstellerin über den Abschluss der Hauptstudie gemäss letztem Planungsstand.

SWISSMETRO

DEMANDE DE CONCESSION

Tronçon Pilote
Genève - Lausanne

Requérante :
Swissmetro SA
CP 5278
1211 GENEVE

Réponse aux questions, du 16 octobre 1998 de l'OFT
(Monsieur Ch. Roethlisberger)

Rédacteur responsable :

SWISSMETRO SA

Ph. Pot
CP 5278
1211 GENEVE 11

Avec la collaboration de :

Y. Trottet

Genève, le 19 octobre 1998

Réponse aux questions, du 16 octobre 1998 de l'OFT (Monsieur Ch. Roethlisberger)

1. Activités de l'étude principale

Le premier des deux objectifs de l'étude principale ayant été atteint avec le dépôt de la demande de concession pour le tronçon pilote Genève – Lausanne, les activités 1998 des groupes de travail se concentrent sur le second objectif (voir document SMS 1.0001/1.0000/b du 29.11.95, " Swissmetro – Objectifs, délais, organisation et financement de l'étude principale "), à savoir le choix définitif des options techniques et économiques du système Swissmetro, de manière à pouvoir engager sans délai et dans de bonnes conditions la phase de développement industriel.

Il s'agit en particulier des activités suivantes :

- Développement de la variante moteur linéaire embarqué.
- Approfondissement des techniques de guidage et sustentation magnétiques.
- Approfondissement de la technique de transmission d'énergie sans contact.
- Développement du logiciel Polydrome (transfert trafic CFF et autoroutes sur Swissmetro).
- Approfondissement du concept de sécurité.
- Etudes diverses dans le cadre du PNR 41, effets spatiaux de Swissmetro, analyse des risques et accidents dans les tunnels, méthodologie d'évaluation globale des choix technologiques en matière de transport à grande vitesse, ...
- Programme d'essais des matériaux du revêtement étanche des tunnels (CTI).
- Programme d'essais aérodynamiques de l'installation Starlet (phase préliminaire Histar).
- Etude de l'adaptation aux conditions Swissmetro de tout ou partie de la technologie Transrapid.
- Etude de l'infrastructure des tronçons Berne-Lucerne, Lucerne-Zurich et Zurich-St.Gall (choix du tracé, implantation des stations et des puits intermédiaires, devis, etc...).
- Actualisation des coûts des autres tronçons sur la base des coûts du tronçon pilote.
- Choix technico-économique du réseau suisse, compte tenu entre autres des résultats obtenus avec le logiciel Polydrome.
- Esquisse des cahiers des charges du développement industriel dans les divers domaines.
- Rédaction du rapport final de l'étude principale (décembre 98 – janvier 99).

2. Activités restant à terminer en 1999

Les activités 1999 visent à assurer la promotion du système Swissmetro sur les plans européen (Eurometro) et mondial et à créer les conditions nécessaires au démarrage de la phase de développement industriel. Elles dépendent toutefois, d'une part, de la réponse qui sera donnée par le Conseil fédéral à la demande de concession et, d'autre part, de l'obtention des moyens financiers nécessaires.

2.1 Activités d'études

- Poursuite du développement de l'électromécanique.
- Etude de la mécanique des sas et du barillet.
- Construction et exploitation du banc d'essais Histar.
- Achèvement du programme d'essai des matériaux du revêtement étanche des tunnels.
- Etudes des tronçons internationaux Genève-Lyon, St-Gall-Munich et Bellinzone-Milan (financement Interreg).

2.2 Activités du conseil d'administration de Swissmetro SA

- Promotion politique et industrielle du système Swissmetro sur les plans européen (Eurometro) et mondial.
- Recherche de crédits pour financer l'étude de faisabilité de tronçons internationaux (Interreg, 5me programme cadre de la communauté européenne, ...)
- Recherche de partenaires industriels nationaux et internationaux en vue de créer un Maître d'ouvrage du développement industriel du système Swissmetro, avec l'appui des gouvernements intéressés.

+++

Avec l'achèvement de l'étude principale, Swissmetro SA aura atteint ses objectifs statutaires. Au secteur privé et/ou aux pouvoirs publics d'en faire le meilleur usage dans la perspective du développement industriel.

Abgrenzung zum Nationalen Forschungsprogramm Verkehr und Umwelt (NFP 41)

Namentlich im sog. "Modul F" des NFP 41 sind verschiedene Arbeiten angesiedelt, welche sich mit der SWISSMETRO-Idee und -Problematik befassen.

Es stellte sich ursprünglich die Frage, ob gewisse finanzielle Mittel des NFP 41, die damals noch nicht definitiv zugeteilt waren, allenfalls gezielt zu Gunsten der Beurteilung durch die Bundesverwaltung genutzt werden könnten. Da indessen die Nationalen Forschungsprogramme ihre eigenen Gesetze haben, wurde schliesslich von einer klaren Trennung ausgegangen, unter Berücksichtigung der Tatsache, dass die Termine für den Abschluss der NFP 41-Arbeiten ausserhalb des für die Prüfung des Konzessionsgesuches opportunen Zeitrahmens liegen und dass es schliesslich auch notwendig sein wird, das Ergebnis des NFP 41 zunächst einmal als Ganzes werten zu können.

Trotzdem wurde selbstverständlich die geeignete Koordination sichergestellt. Sie erfolgte über den Austausch von Zwischenberichten, den Einbezug des Programmleiters NFP 41 in das Leitorgan auf Seite Bundesverwaltung sowie die Teilnahme von Vertretern dieses Leitorganes an Informationsveranstaltungen des NFP 41.

Auf Resultate des NFP 41 wird jedoch in der Beurteilung des SWISSMETRO-Konzessionsgesuches durch die Bundesverwaltung nicht explizit Bezug genommen. Soweit schon einzelne Berichte vorliegen, wird hier nicht darauf eingegangen. Diese ganzen Arbeiten bilden im Übrigen nicht Bestandteil des Konzessionsgesuches.

Das angefügte Dokument der Programmleitung NFP 41 gibt Einblick in das Wesen der NFP und in die SWISSMETRO-relevanten Arbeiten im Rahmen des Moduls F NFP 41.

Nationales Forschungsprogramm Verkehr und Umwelt (NFP 41)

Kurzporträt

Der Schweizerische Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung ist das wichtigste Instrument des Bundes zur landesweiten Förderung der Forschung und des wissenschaftlichen Nachwuchses. Die 1952 gegründete, private Stiftung unterstützt wissenschaftliche Forschungsarbeiten an Schweizer Universitäten, Hochschulen und an unabhängigen Forschungsinstituten. Im Zentrum der Förderungstätigkeit steht die Finanzierung von qualitativ hochstehenden Einzelprojekten im Bereich der freien, thematisch nicht orientierten Grundlagenforschung.

Im Auftrag von Bundesrat und Parlament führt der Schweizerische Nationalfonds verschiedene interdisziplinäre Forschungsprogramme durch: Seit 1976 die Nationalen Forschungsprogramme (NFP) und seit 1991 die Schwerpunktprogramme (SPP).

Die Nationalen Forschungsprogramme (NFP)

Die Nationalen Forschungsprogramme bilden ein wesentliches Element der Förderungstätigkeit des SNF. Die Forschungsarbeiten der Nationalen Forschungsprogramme sind darauf ausgerichtet, Beiträge zur Lösung wichtiger Gegenwartsprobleme unseres Landes zu leisten.

Die meisten Programme weisen einen interdisziplinären Charakter auf. Im Hinblick auf ihren Umsetzungsauftrag arbeiten Wissenschaftler und in der Praxis tätige Personen eng zusammen.

Die Themen der NFP werden vom Bundesrat beschlossen. Dieser beauftragt den SNF mit der Durchführung von Forschungsprogrammen im Ausmass von maximal 12 Prozent des Bundesbeitrages an den SNF.

Projekte mit direktem Bezug zu Swissmetro

Das NFP 41 will die wissenschaftlichen Grundlagen für eine nachhaltige Verkehrspolitik verbessern soll. Es umfasst rund 50 Projekte, die mehrheitlich von Anfang 1997 bis 1999, z.T. bis 2000 laufen.

Weiterführende Informationen

- Alle Projekte werden im Porträt und im Bulletin 1 beschrieben. Bulletin 2 erschien im Juni 1998, Bulletin wird u.a. die Projekte der Serie 3 dokumentieren. Bestellungen bitte an Nationalfonds, NFP41, Postfach, 3001 Bern, Fax +41 31 301 30 09.
- Umfassendes Internet-Angebot: www.snf.ch/nfp41/home.htm.
- Publikationen sind bei der EDMZ, CH-3000 Bern, erhältlich Fax (+41) 031 992 00 23, E-mail: zivil.verkauf@edmz.admin.ch, Internet: http://www.admin.ch/edmz
- Weitere Informationen erhalten Sie bei der Programmleitung: F. Walter c/o ECOPLAN, Monbijoustr. 26, 3011 Bern, Tel. 031/385 81 81, Fax 031/385 81 80, E-Mail walter@ecoplan.ch.

Zahlreiche Projekte leisten *indirekt* Beiträge zur Beurteilung von Swissmetro (z.B. Verkehrsmodelle usw., insbesondere: A4, A5, A7, A8, A11, C1, C2, C5, C6, C7, D2, D3, D5, D8, D9, D10, D12, D13, E1). Die folgenden Projekte haben *direkt* Swissmetro zum Thema:

F1 Nachfrageabschätzung für Swissmetro

Es ist sehr schwierig, das Verkehrsaufkommen von grundlegend neuen Verkehrssystemen und -technologien abzuschätzen. In diesem Projekt wird mittels Befragungen versucht, die Präferenzen der potentiellen Kundschaft auszuloten (stated preference Methode), und zwar am Beispiel der Swissmetro. Leitfragen:

- Wie können Verhaltensänderungen, welche die Einführung einer neuen Verkehrstechnologie auslöst, zuverlässig prognostiziert werden?

- Wo liegen die Vorteile und Grenzen der Stated-preference Methoden?
- Wie gross ist der Neuverkehr, den Swissmetro erzeugt?
- Welche Auswirkungen hat Swissmetro auf den konventionellen Bahnverkehr und das Autobahnnetz?

Das Projekt wird einerseits die Stated Preference Methode praxisorientiert weiterentwickeln und mit anderen Methoden vergleichen, andererseits konkrete Ergebnisse zur möglichen Nachfrage für die Swissmetro liefern.

Kontakt: Dr. Georg Abay, Abay&Meier, Ceresstrasse 10, 8008 Zürich, Tel. 01/381 46 87, Fax 01/381 49 80

Stand Oktober 98: Es liegt ein Entwurf Schlussbericht vor, Publikation Anfang 1999. Die Studie liefert Schätzungen für die Nachfrage (induzierten und verlagerten Verkehr).

F2 Risikoanalyse für Unfälle in Tunneln

Unfälle in Strassen- und Bahntunneln sind zwar selten, was ihre statistische Analyse erschwert. Sie können aber sehr weitreichende Folgen für Mensch, Umwelt und Anlagen haben. Diese Studie will die Kenntnisse über die Ursachen, die Folgen, die Wahrnehmung und die Möglichkeiten zur Vermeidung von Unfallrisiken in Tunneln verbessern.

Leitfragen:

- Welches waren die Ursachen und die Folgen von Tunnelunfällen in Europa in der Vergangenheit?
- Was beeinflusst das Risiko und dessen Wahrnehmung?
- Welche Risiken zeigen sich bei der Simulation konkreter Beispiele wie etwa dem Gefahrenguttransport in Tunneln, der NEAT oder der Swissmetro?
- Welche Konsequenzen ergeben sich aus diesen Risikoanalysen für die Sicherheitsmassnahmen beim Bau und Betrieb von geplanten Tunnelanlagen?

Das Projekt verwendet verschiedene Ansätze wie z.B. die Fehler-Baum-Analyse. Mögliche Grossunfälle werden anhand konkreter Tunnelprojekte simuliert.

Kontakt: Yves Trottet, EPFL, Ecublens, 1015 Lausanne, Tél. 021/693 42 65, Fax 021/693 47 47, E-Mail trottet@swissmetro.epfl.ch

Stand Oktober 98: Es liegt ein Zwischenbericht vor, Publikation Anfang 1999.

F3 Technikfolgenabschätzung für Hochgeschwindigkeitssysteme

Die Auswirkungen von Hochgeschwindigkeitssystemen im Verkehr sind sehr weitreichend und umfassen verkehrstechnische, ökologische, raumplanerische und gesellschaftliche Aspekte. Ausgehend von Erfahrungen etwa mit dem TGV in Frankreich und Erkenntnissen über Magnetschwebetechnik wird eine Technologiefolgenabschätzung (Technology Assessment) für ein schweizerisches Hochgeschwindigkeitssystem am Beispiel der Swissmetro durchgeführt. Dies bedingt auch die Lösung zahlreicher methodischer Fragen.

Leitfragen:

- Welche zentralen Auswirkungen und welche gesellschaftlichen Kontroversen bringt ein Hochgeschwindigkeitssystem mit sich?
- Welche Auswirkungen auf die Umwelt und den Energieverbrauch ergeben sich aus einer erweiterten Ökobilanz des Projektes Swissmetro?
- Fördern Hochgeschwindigkeitssysteme die Zentralisierung, und wenn ja: kann und soll dieser Effekt durch geeignete Massnahmen ausgeglichen werden?
- Wie kann ein System wie Swissmetro sinnvoll ins schweizerische und europäische Verkehrssytem integriert werden?

Die Studie liefert einen Beitrag zur Methode der Technikfolgenabschätzung und gleichzeitig konkrete Grundlagen für die Beurteilung von neuen Systemen am Beispiel der Swissmetro.

Kontakt: Dr. Pierre Rossel, ESST/EPFL, 1015 Ecublens, Tel. 021/693 71 92, Fax 021/693 71 90

Stand Oktober 98: Es liegt ein Zwischenbericht vor, der eine breite Uebersicht über zahlreiche Aspekte von Swissmetro bietet; Publikation Mitte 1999.

F4: Technische Möglichkeiten im Personenfernverkehr auf der Schiene - Übersichts- und Perspektivstudie

Welche Chancen hat die Bahn im Personenverkehr in den nächsten rund zwanzig Jahren? Dieser Frage untersucht die vorliegende Perspektivstudie mittels verschiedener Szenarien.
Das Team um Professor Brändli von der ETH Zürich kommt dabei zum Schluss, „dass die Bahn im Personenfernverkehr die Möglichkeit und das technische Potenzial besitzt, seine Marktposition in Zukunft zu halten und sogar erheblich auszubauen".
Die wichtigsten Herausforderungen liegen in den nächsten Jahren bei einer Verminderung der Kosten durch optimierten Unterhalt des Schienenweges und durch standardisierte Bauweisen beim Rollmaterial. Grosse Bedeutung kommt der raschen Einführung elektronischer Sicherungs- und Leitsysteme zu, welche die Kapazitäten erhöhen und die Reisezeiten senken. Mittelfristig sehen die Autoren im elektronischen Ticketing die Chancen für kundenfreundlichere und zugleich ertragsoptimierte Angebote.
Damit diese technischen Innovationspotenziale realisiert werden können, müssen klare Rahmenbedingungen seitens der öffentlichen Hand gesetzt werden.
Bezug: EDMZ/OCFIM, CH-3000 Bern, Fax +41 031/992 00 23, EDMZ-Bestellnummer: 801.606.d: Technische Möglichkeiten im Personenfernverkehr auf der Schiene - Übersichts- und Perspektivstudie (Stefan Dasen, Michael Engel)
Der Bericht enthält Kurzfassungen in deutsch, französisch und englisch, verfügbar auch auf www.snf.ch/nfp41/home.htm

F5 Raumeffekte der Swissmetro

Veränderte Verkehrssyteme beeinflussen die Erreichbarkeit verschiedener Regionen und verändern die Standortgunst und mittelfristig auch die Raumnutzung. Am Beispiel des Projekts Swissmetro, das die Reisezeiten drastisch verkürzen würde, sollen die räumlichen Auswirkungen untersucht werden.

- Inwiefern lassen sich bestehende Erfahrungen über die räumlichen Auswirkungen von veränderten Verkehrssystemen auf die Schweiz und das Projekt Swissmetro übertragen?
- Welche Folgen für die Erschliessung verschiedener Regionen und die Raumnutzung sind vom Projekt Swissmetro zu erwarten?
- Ist das Projekt (im Lichte zu definierender Kriterien) raumverträglich?

Zwei Forschungsteams bearbeiten diese vielsichtigen Fragen mit unterschiedlichen Ansätzen: Das Team der ETH Zürich verwendet für diese Frage ein integriertes Verkehrs- und Raumnutzungsmodell, mit dem verschiedene Szenarien simuliert werden. Die Equipe der EPF Lausanne untersucht aus sozialwissenschaftlicher Sicht, u.a. mit einer Delphi-Umfrage, weitere Aspekte wie z.B. die gesellschaftlichen Folgen veränderter Raumnutzungen.
Kontakt: Prof. Michel Bassand, IREC/EPFL, EPFL, DA-Lausanne, 1006 Lausanne, Tel. 021/693 32 43, Fax 021/693 38 40
Stand Oktober 98: Es liegen Zwischenberichte zu primär methodischen Aspekten vor. Abschluss: Ende 99

F6 Oekobilanz Eurometro

Die „Eurometro" ist die Idee einer Erweiterung der Magnetbahn Swissmetro zu einem System, das zum Beispiel Frankfurt mit Rom und Madrid mit Budapest verbinden würde. Dabei könnten die höhere Nachfrage und die längeren Strecken die Umwelt- und Energiebilanz möglicherweise positiv beeinflussen. In diesem Projekt wird untersucht, wie eine Eurometro aus Sicht der Nachhaltigkeit zu beurteilen wäre.

- Welche Faktoren wie z.B. Auslastung, Tunneldurchmesser usw. beeinflussen die Energie- und Umweltbilanz einer Eurometro?
- Wie schneidet ein derartiges Konzept im Vergleich zu Bahn-, Strassen- und Luftverkehr gemessen an den Kriterien für einen nachhaltigen Verkehr ab?
- Wie könnte eine Eurometro sinnvoll in die europäischen Verkehrsnetze integriert werden?

Dieses Projekt ermöglicht eine wesentliche Vertiefung von Vorarbeiten verschiedener Fachhochschulen. Für verschiedene Szenarien werden Energie- und Oekobilanzen erstellt.
Kontakt: W. Ernst, Fachhochschule Burgdorf, Tel 034 426 43 70 oder in Luzern: 041 228 64 52
Stand Oktober 98: Es liegen Vorstudien und Zwischenberichte vor. Abschluss Mitte 2000.

B6: Integration ins europäische Verkehrsnetz: Personenverkehr
Es gibt zahlreiche Einzelstudien darüber, wie die Schweiz ihre Anschlüsse an die europäischen Hochleistungsverbindungen im Personenverkehr sichern kann. Bislang fehlt aber eine langfristige Strategie für die Einbindung der Schweiz, in der verkehrs- und wirtschaftspolitische, raumplanerische, regionale und ökologische Kriterien gleichermassen berücksichtigt werden. Dabei müssen nicht nur die Bahnverbindungen, sondern auch der Strassen- und der Luftverkehr einbezogen werden.

- Mit welchen Szenarien für die Entwicklung der europäischen Verkehrsnetze ist zu rechnen?
- Welche Veränderungen in den Erreichbarkeiten und in den Verkehrsflüssen sind für die Schweiz bedeutsam?
- Welche Kriterien sind aus gesamtschweizerischer Sicht für die Beurteilung verschiedener Einbindungskonzepte massgebend?
- Welche Konzepte und welche Massnahmen sind zu empfehlen?

Verschiedene Szenarien für einen mittelfristigen Zeithorizont werden untersucht. Dabei werden u.a. mögliche Aenderungen in den Verkehrsflüssen berücksichtigt. Das Projekt ist eng mit den parallelen Projekten zum Güterverkehr und zum Schiffsverkehr koordiniert.
Kontakt: Dr. Peter Marti, Metron Raumplanung AG, Stahlrain 2, Postfach, 5201 Brugg, Tel. 056/460 91 11, Fax 056/460 91 00
Stand Oktober 98: Es liegen Zwischenberichte vor. Publikation: Anfang 99.

BEARBEITUNGS-
KONZEPT

BUNDESAMT FÜR VERKEHR
OFFICE FÉDÉRAL DES TRANSPORTS
UFFICIO FEDERALE DEI TRASPORTI
FEDERAL OFFICE OF TRANSPORT

16. April 1998

Konzessionsgesuch SWISSMETRO
Pilotstrecke Genf - Lausanne

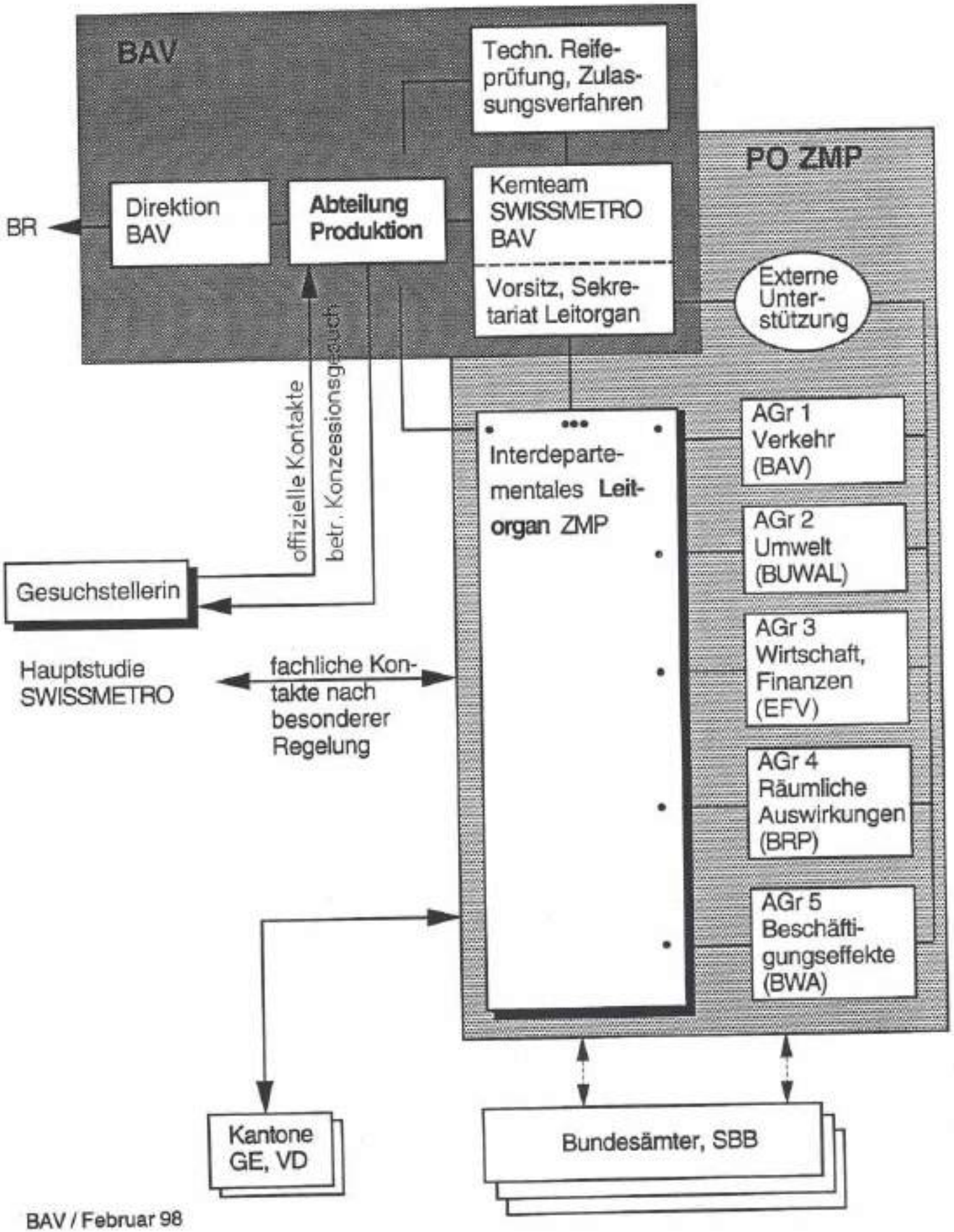
V O R P R Ü F U N G

durch die Bundesverwaltung

Dokumentation für den Start: (mit nachträglichen Anpassungen)

Verteiler: alle Beteiligten

ARBEITSORGANISATION



BEARBEITUNGSMODULE

Teile	Verantwortlich
dqs	BAV-Kernteam
Fachbericht strukturierte gemeinsame Bewertung Einzelstellungnahmen	Interdepartementales Leitorgan bzw. Arbeitsgruppen Bundesämter, SBB; Kantone GE, VD
Vorgehensoptionen	BAV - Abteilung Produktion
Gesamtbewertung, Antrag an Departementschef / Bundesrat	Direktion BAV

↓

an Bundesrat auf "Normalweg"

ECKTERMINE 1998

Ende Februar:	alle dokumentiert
Ende März:	alle eingelesen, organisiert, programmiert
Ende April:	bereinigte Datenbasis zur Verfügung
Ende Juli:	1. Entwurf ZMP liegt vor
Ende September:	Stellungnahmen Ämter zur Verfügung
Ende Oktober:	Fachbericht abgeschlossen

BETEILIGTE

BAV Zuständiger Abteilungschef Konzessionsgesuch: **Berger, VD BAV**

- zuständiger Sektionschef: **Dr. Giger**

Kommunikation UVEK / BAV: **Schöni**

zuständiger Sektionschef Prüfung technische Reife / Zulassungsverfahren: **Hüppi**

- Projektleiter: **Hänni**

Kernteam SWISSMETRO BAV

- Leitung Interdepartementales Leitorgan: **Isliker**
- Sekretariat Leitorgan: **Röthlisberger**
- Verbindung zu Abteilung Produktion, Rechtsfragen (Handlungsoptionen): **Frau Hofstetter**
- Vertreterin Dienst GVF UVEK: **Frau Seethaler**

PO ZMP **Leitorgan ZMP**

BAV	**Kernteam**
	Hänni

Leiter Arbeitsgruppen	1	BAV	**Wieland**
	2	BUWAL	**Hilty**
	3	FV	**Gentinetta**
	4	BRP	**Matthey (Betticher)**
	5	BWA	**Balastèr**

Arbeitsgruppen

1	Verkehr	**BAV**	**Wieland**
		Dienst GVF	**Frau Seethaler**
		ASTRA	**Siegrist**
		BAZL	**Hofmann**
		GD SBB	**Widmer**
		FV	**Gentinetta**
		BWA	**Balastèr**
		BFS	**Frau Suter**
2	Umwelt	**BUWAL**	**Hilty**
		BFE	**Pulfer**
		BFS	**Altweg**
3	Wirtschaftlichkeit/ Finanzierung	**EFV**	**Gentinetta**
		BAV	**Middendorp**
		GD SBB	**Blanc**
4	Räumliche Auswirkungen und regionale Verteilungseffekte	**BRP**	**Matthey (Betticher)**
		BUWAL	**Hilty**

5	Produktvitäts-	**BWA**	**Balastèr**
	und Beschäfti-	BBT	**Küchler**
	gungseffekte	BFS	**Frau Meier**

Experte	**Güller**
Verbindung zu NFP 41	**Walter**

ADRESSATENLISTE

Herrn **Dr. D. Altweg** Abteilung Raumwirtschaft Bundesamt für Statistik 3003 Bern	Tel. 322 70 51 Fax 322 69 81
Herrn **Dr. P. Balastèr** Dienst für allgemeine Wirtschaftsfragen Bundesamt für Wirtschaft und Arbeit 3003 Bern	Tel. 322 21 18 Fax 324 96 15
Frau **A.-M. Betticher** Sektion Infrastruktur Bundesamt für Raumplanung 3003 Bern	Tel. 322 47 34 Fax 322 78 69
Herrn **J.-D. Blanc** Abteilung Unternehmungsentwicklung und Planung Generalsekretariat SBB Hochschulstr. 6 3030 Bern	Tel. 0512 20 38 30 Fax 0512 20 37 51
Herrn **Dr. P. Gentinetta** Abteilung Ausgabenpolitik Finanzdienst V Eidg. Finanzverwaltung 3003 Bern	Tel. 324 97 45 Fax 322 64 84
Herrn **Dr. M. Giger** Chef Sektion Angebot Bundesamt für Verkehr 3003 Bern	Tel. 322 57 39 Fax 322 59 87
Herrn **P. Güller** SYNERGO Postfach 8022 Zürich	Tel. 01 / 211 40 12 Fax 01 / 212 39 07

Herrn
H. Hänni
Sektion Sicherheitstechnik und Normen
Bundesamt für Verkehr
3003 Bern

Tel. 323 02 62
Fax 324 12 48

Herrn
N. Hilty
Sektion UVP und Raumordnung
BUWAL
3003 Bern

Tel. 322 68 92
Fax 323 03 67

Herrn
R. Hofmann
Sektion Anlagen und Wirtschaft
Bundesamt für Zivilluftfahrt
3003 Bern

Tel. 325 99 46
Fax 325 80 60

Frau
J. Hofstetter
Sektion Angebot
Bundesamt für Verkehr
3003 Bern

Tel. 324 63 40
Fax 322 59 87

Herrn
S. Huber
Chef Abteilung Regionalpolitik
Bundesamt für Wirtschaft und Arbeit
3003 Bern

Tel. 322 28 75
Fax 322 27 68

Herrn
W. Hüppi
Chef Sektion Sicherheitstechnik und Normen
Bundesamt für Verkehr
3003 Bern

Tel. 324 11 95
Fax 324 12 48

Herrn
H.R. Isliker
Stellvertretender Direktor
Bundesamt für Verkehr
3003 Bern

Tel. 324 11 94
Fax 324 12 48

Herrn
K. Küchler
Dienst für Technologie
Bundesamt für Berufsbildung und Technologie
3003 Bern

Tel. 322 21 45
Fax 324 96 19

Herrn
M. Matthey
Chef Sektion Infrastruktur
Bundesamt für Raumplanung
3003 Bern

Tel. 322 40 80
Fax 322 78 69

Frau
R. Meier
Sektion Volkswirtsch. Gesamtrechnung
Bundesamt für Statistik
3003 Bern

Tel. 323 60 76
Fax 323 60 81

Herrn
O. Middendorp
Stabschef Abteilung Infrastruktur
Bundesamt für Verkehr
3003 Bern

Tel. 322 57 66
Fax 322 55 95

Herrn
M. Pulfer
Sektion Forschungskoordination und
Sonderbereiche
Bundesamt für Energie
3003 Bern

Tel. 322 49 06
Fax 323 25 00

Herrn
Chr. Röthlisberger
Sektion Politik und Planung
Bundesamt für Verkehr
3003 Bern

Tel. 322 57 26
Fax 322 58 11

Herrn
H. Schöni
Stabsstelle Kommunikation
Bundesamt für Verkehr
3003 Bern

Tel. 322 36 43
Fax 322 76 99

Herrn
R. Siegrist
Sektion Verkehr und Sicherheit
Bundesamt für Strassen
3003 Bern

Tel. 323 02 42
Fax 371 90 63

Frau
R. Seethaler
Dienst für Gesamtverkehrsfragen
GS UVEK
3003 Bern

Tel. 322 43 46
Fax 322 78 06

Frau
G. Suter
Sektion Verkehr
Bundesamt für Statistik
3003 Bern

Tel. 322 86 55
Fax 322 69 81

Herrn
F. Walter
ECOPLAN
Monbijoustr. 26
3011 Bern

Tel. 385 81 81
Fax 385 81 80

Herrn
E. Widmer
Internationale Beziehungen
GD SBB
Hochschulstr. 6
3030 Bern

Tel. 0512 20 39 39
Fax 0512 20 42 65

Herrn
E. Wieland
Sektion Politik und Planung
Bundesamt für Verkehr
3003 Bern

Tel. 322 77 57
Fax 322 58 11

ERGEBNIS DER TEIL-ARBEITEN

BUNDESAMT FÜR VERKEHR
OFFICE FÉDÉRAL DES TRANSPORTS
UFFICIO FEDERALE DEI TRASPORTI
FEDERAL OFFICE OF TRANSPORT

Konzessionsgesuch SWISSMETRO
Reg.Nr. 603

3003 Bern, 9. November 1998

KONZESSIONSGESUCH SWISSMETRO

ZWECKMÄSSIGKEITSPRÜFUNG DER SWISSMETRO

BERICHT DES INTERDEPARTEMENTALEN LEITORGANS

Beratung und Begleitung P. Güller, Synergo

Inhaltsverzeichnis

Einführung, Organisation der Arbeiten	1
1. Sachliche Orientierung der Zweckmässigkeitsprüfung	2
2. Charakteristiken des Swissmetro-Projektes, soweit für die ZMP bedeutsam	4
3. Systemabgrenzung und Evaluationstiefe: Die Swissmetro im Verkehrsumfeld. Referenzkonstellation.	5
3.1 Systemanalyse	5
3.2 Referenzkonstellation	7
4. Vollständigkeit, Konsistenz und Plausibilität der Argumentation der Gesuchstellerin in den einzelnen Evaluationsbereichen	8
4.1 Verkehrswirkungen	8
4.2 Wirtschaftlichkeit, Finanzierung	13
4.3 Energieverbrauch, Umweltverträglichkeit, Sicherheit	19
4.4 Raumbedeutsamkeit, Regionale Verteilungseffekte	23
4.5 Technologische Förderungswürdigkeit, Exportfähigkeit	29
4.6 Beschäftigungseffekte, wirtschaftliche Impulse	31
5. Zusammenfassende Beurteilung	33
6. Hinweis auf allenfalls nötige weitere Klärungen durch die Gesuchstellerin	38

Einführung, Organisation der Arbeiten

Die hiermit vorgelegte *Zweckmässigkeitsprüfung* der Swissmetro erfolgte parallel zur *technischen Reifeprüfung* und zur Abklärung der *rechtlichen Aspekte* einer Konzessionserteilung an die Swissmetro SA. Zusammen bilden die drei Bericht die Grundlage für die Stellungnahme des Bundes zum Konzessionsgesuch für eine Pilotstrecke Genf-Lausanne.

Die Zweckmässigkeitsprüfung geht von der Annahme aus, dass die Swissmetro in der Form, wie sie im Konzessionsgesuch dargestellt ist, machbar ist. Sie **setzt technische Reife voraus** und hat in diesem Sinne einen hypothetischen Charakter.

Die Zweckmässigkeitsprüfung orientiert sich am Aufbau und an den Kriterien der Zweckmässigkeitsprüfungen aller grossen Verkehrsprojekte der Schweiz. Sie unterscheidet sich von jenen Evaluationen aber dadurch, dass es hier *nicht* um eine eigenständige und umfassende Prüfung geht, sondern primär um die **Beurteilung der Argumentation**, welche das Konzessionsgesuch für eine Pilotstrecke sachlich abstützt: die Validität der Hypothesen, die Zuverlässigkeit der getroffenen Annahmen, die Schlüsse. Positive und negative Aspekte des Projektes werden dargelegt, ohne zu gewichten.

Die **Pilotstrecke Genf-Lausanne** wurde für sich allein, aber auch als Teil eines grösseren Ganzen - einer Swissmetro **West-Ost-Achse** Genf-St.Gallen - beurteilt. Diese Beurteilung hatte „einschätzenden Charakter". Weniger intensiv, eher „Fragen stellend", befasste man sich auch mit dem von der Gesuchstellerin geplanten **Achsenkreuz** (Schnittpunkt in Luzern oder Zürich) und mit den von der Swissmetro SA vorgeschlagenen **Aesten** von Lausanne nach Sion und von St. Gallen nach Chur sowie mit den Verlängerungen ins Ausland.

Der Bericht ist das Produkt einer organisierten Beurteilung innerhalb der Bundesverwaltung. Die Arbeit ist im wesentlichen von fünf **Arbeitsgruppen** geleistet worden, in welche die zuständigen Bundesstellen und die SBB Sachverständige delegiert haben, ohne damit eine offizielle Stellungnahme der Aemter vorwegzunehmen. Als externer Experte hat Herr P. Güller, Synergo, das Pflichtenheft aufgestellt, die Arbeiten begleitet und die Ergebnisse zusammengefasst.

Das bundesseitige **Leitorgan** (Vorsitz Herr H.R. Isliker, Stv. Direktor BAV; mitwirkend die Leiter der fünf Arbeitsgruppen und weitere VertreterInnen des UVEK) hat den Bericht im November 1998 inhaltlich gutgeheissen.

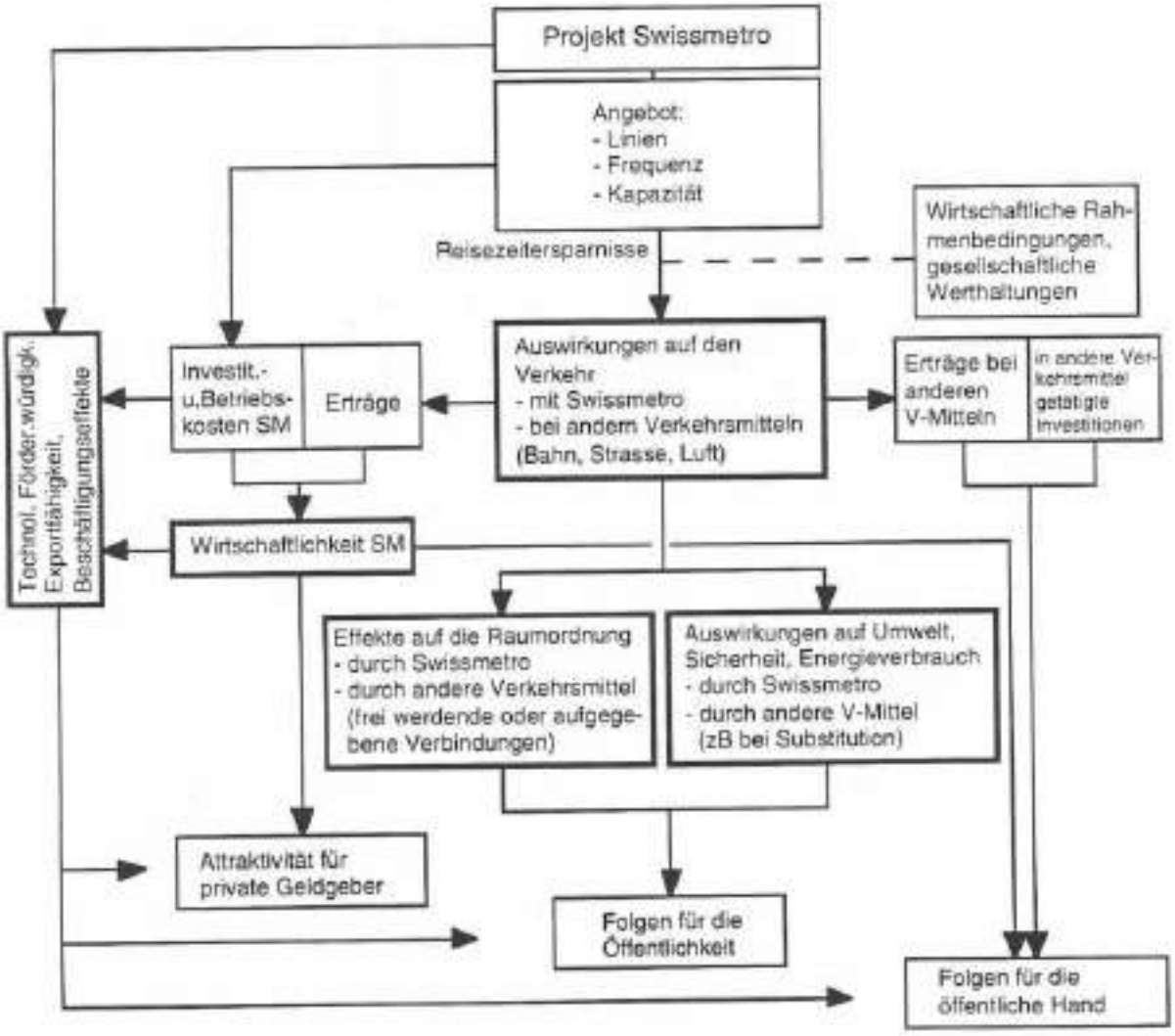
1. Sachliche Orientierung der Zweckmässigkeitsprüfung

Die wichtigsten Evaluationsbereiche und Fragen sind in Figur 1-1 zusammengefasst.

Im Zentrum stehen die **Verkehrswirkungen**, die vom neuen System ausgehen. Untersucht wird namentlich der „Abwerbeeffekt" von Swissmetro bei den konventionellen Verkehrsformen und der induzierte Mehrverkehr. So sind denn auch die Folgen der Verkehrswirkungen bei Swissmetro *und* beim konventionellen Verkehr auf die **räumliche Entwicklung** und die **Umwelt** zu betrachten, und die **Wirtschaftlichkeitsrechnung** kann sich ebenfalls nicht auf die Swissmetro allein beziehen (vgl. Fig. 1-2). Wir leben in einer Zeit, wo sehr grosse Verkehrsinvestitionen getätigt werden oder unmittelbar vor dem Finanzierungsentscheid stehen. Damit stellt sich die Frage, ob und wann eine Swissmetro Einsparungen am konventionellen Verkehrssystem bringen könnte, aber auch ob sie die neulich vorgenommenen Investitionen funktionell ergänzt oder obsolet werden lässt.

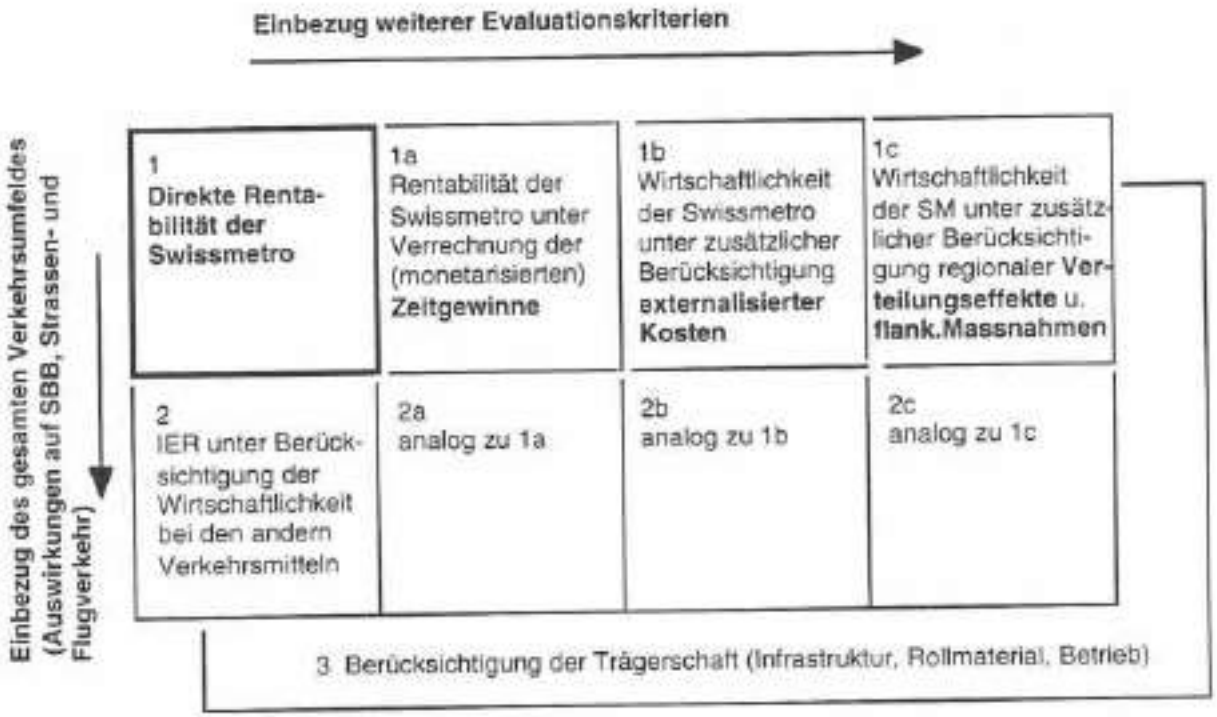
Fig. 1-1 Beurteilungsschema für die Swissmetro

Die fettumrahmten Sachverhalte entsprechen den Aufgabenbereichen der fünf Arbeitsgruppen: Verkehrswirkungen, Wirtschaftlichkeit, Umwelt, Räumliche Effekte, Technologie/Beschäftigung.



Von Interesse ist zudem, ob die **technologische Entwicklung** von Swissmetro bzw. einzelnen Systemkomponenten von Bundesseite förderungswürdig sein kann, ob die Swissmetro europa-kompatibel und **exportfähig** ist, und welche **Beschäftigungseffekte** sie auslöst.

Fig. 1-2 Einbezug verschiedener Dimensionen in die Evaluation



2. Charakteristiken des Swissmetro-Projektes, soweit für die ZMP bedeutsam

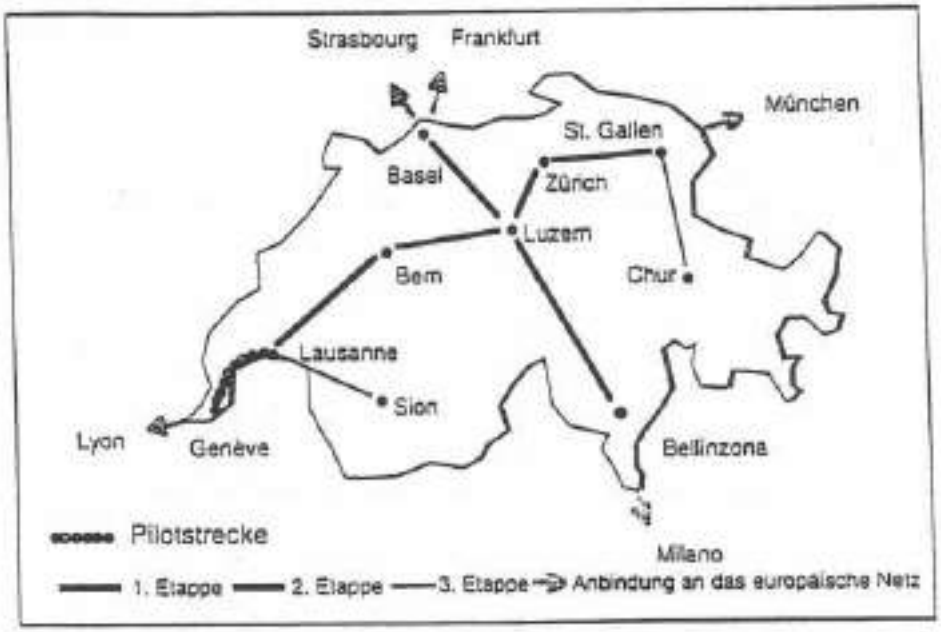
Charakteristik	relevant bezüglich ....
Streckenführung, Netz • Pilotstrecke Genf-Lausanne • West-Ost gemäss Gesuch via Luzern. Alternative: Bern-Zürich direkt. • Vollausbau: Achsenkreuz, zusätzliche Aeste nach Sion, Chur u. ins Ausland	Produktivität des Transportsysytems, Markteinzugsgebiete, regionale Verteilungseffekte Baukosten
Angebotsdichte • In den Spitzenstunden alle 6' ein Zug, soweit nötig sogar alle 4' • In den Zwischenstunden alle 12' ein Zug	Betriebskosten, Erträge, Reisezeiten, Integrierbarkeit ins System Bahn 2000. Substitution von andern Verkehrsmitteln
Antriebstechnologie • intermittierender Antrieb (statt kontinuierlicher, wie dies bei Transrapid der Fall ist)	Interoperabilität (international), Exportfähigkeit
Fahrzeuggrösse, Kapazität • Für die Pilotstrecke: ca. 80 m lange Fahrzeuge (2 Passagierkabinen à je 25 m + 2 Triebköpfe à je 16 m) mit ingesamt 200 Sitzen • Für den Betrieb auf dem gesamten Netz: 400 Passagiere pro Zug	Bahnhofsgrösse, Stationskosten. Fähigkeit der Swissmetro zur Uebernahme von Umsteigeverkehr und Neuverkehr
Fahrzeuggewicht • 30t Leergewicht	Bedarf an Betriebsenergie
Haltestellen • unter den Hauptbahnhöfen der bedienten Städte • keine Flughafenbahnhöfe	Bedienung der Stadtzentren. Dortige bauliche Entwicklung. Umsteigebeziehungen zum konventionellen Fern-, Regional- und Stadtverkehr Substitution von Luftverkehr
Kapazität Bei Fahrzeug mit 200 Passagieren und 6' Frequenz: 2'000 Passagiere pro Stunde und Richtung	Fähigkeit der Swissmetro zur Uebernahme von Umsteigeverkehr und Neuverkehr
Reisegeschwindigkeit • 350-400 km/h	Haltestellenabstand
Reisezeiten • Fahrzeit zwischen Stationen: 12 Min. • Dazu kommen: 3 Min. Aufenthaltszeit (inkl. Vakuumisierung und Entvakuumisierung) + 3 1/2 Min. Zugangszeit ab der Erdoberfläche (Bahnhofshallen)	Nachfrage, Substitution von andern Verkehrsmitteln, Erreichbarkeit der Regionen
Tunnelbauweise • 5m Innen-Durchmesser • Teilvakuum, mit Schleusen an den Halteperrons • Tunnelführung bei der Pilotstrecke in 40 bis 150 m Tiefe	Kosten, Bedarf an Betriebsenergie und „grauer" (Bau-) Energie, Probleme der Wärmeabfuhr im Vakuum, Anfälligkeit auf technische Störungen und Zeitaufwand für das Ein- und Aussteigen Landschaftsschutz

3. Systemanalyse und Evaluationstiefe: Die Swissmetro im Verkehrsumfeld. Referenzkonstellation.

3.1 Systemanalyse

Das Konzessionsgesuch gilt offiziell der **Pilotstrecke Genf-Lausanne**. Die Aussagen der Gesuchstellerin beziehen sich in den verschiedenen Evaluationsbereichen jedoch auch auf **andere Ausbauzustände der Swissmetro** - zum Beispiel eine Swissmetro West-Ost mit Direktverbindung Bern-Zürich, oder - im Falle der räumlichen Wirkungen - auf das gesamte System gemäss Fig. 3-1.

Fig. 3-1 Gesamtnetz der Swissmetro und Pilotstrecke gemäss Konzessionsgesuch



Dabei bringt die Gesuchstellerin meist die Vorteilhaftigkeit einer Swissmetro gegenüber dem **heutigen Zustand des schweizerischen Verkehrsnetzes** zum Ausdruck. Sie nimmt keinen Bezug auf die innert der nächsten zwei Jahrzehnte zu erwartenden Verbesserungen am bestehenden konventionellen System.

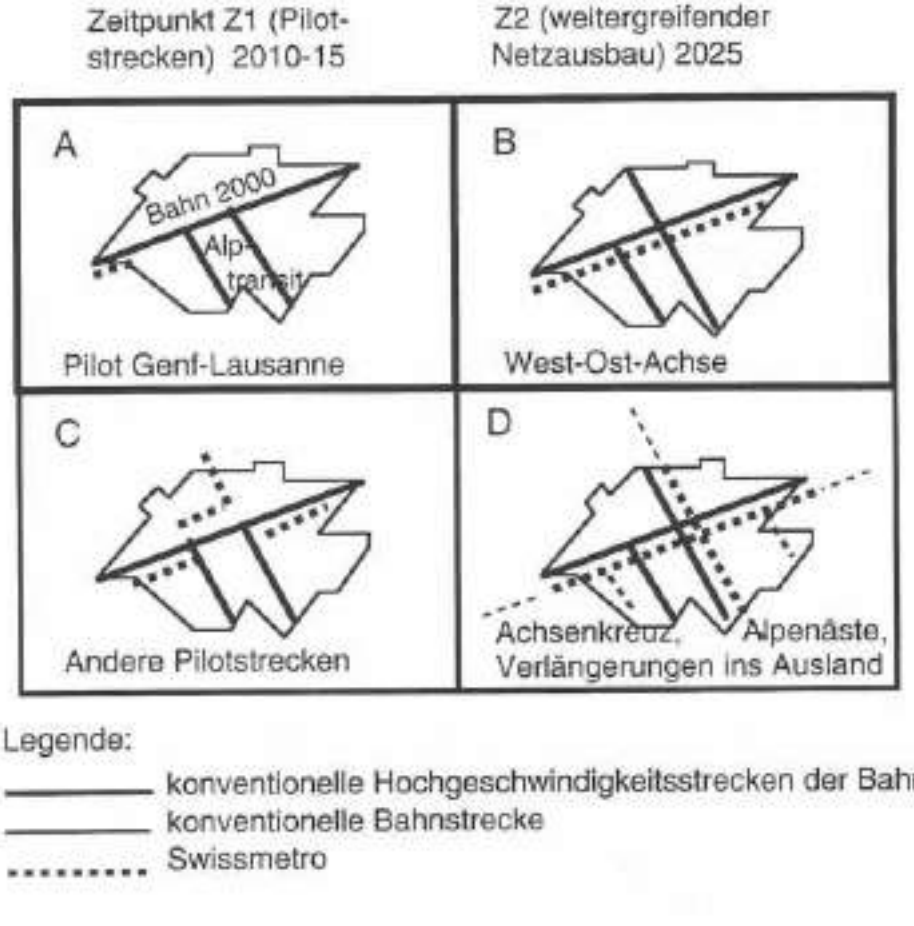
In der bundesseitigen Zweckmässigkeitsprüfung wurde dieser verbesserte Ausgangszustand des konventionellen Verkehrssystem jedoch gewürdigt. So erscheinen bei einem Vollausbau von Bahn 2000 beispielsweise die Reisezeitgewinne der Swissmetro nicht mehr *ganz* so hoch.

Grundsätzlich stellt sich die Frage, inwieweit es sich bei der Swissmetro um eine **„Aufpfropfung"** auf das bisherige bzw. bereits geplante und eventuell beschlossene Verkehrssystem handelt, oder um eine integrierte Lösung, bei der wichtige Teile des geplanten konventionellen Systems auch **substituierbar** sind. Fig. 3-2 weist darauf hin, dass es sich im Falle der Pilotstrecke Genf-Lausanne, aber auch einer Swissmetro West-Ost-Achse wohl vorallem um eine „Aufpfropfung" auf das konventionelle

Bahnsystem handeln dürfte. Diese beiden Fälle A und B (Pilot und West-Ost, fett umrandet) werden **„einschätzend" beurteilt,** während bezüglich anderer Konstellationen, seien es andere Swissmetro Ausbauzustände oder Umfeldvarianten, nur Teilantworten gegeben oder Fragen gestellt werden können. Dies betrifft primär andere Pilotstrecken (Fall C), aber auch den Gesamtausbau des Swissmetro Netzes (D).

Die technische Reife von Swissmetro und ihre Kompatibilität mit ausländischen Lösungen vorausgesetzt könnte allenfalls auch in die Diskussion kommen, ob sich dank der neuen Magnetschienenbahn Einsparungen an den Investitionen für die derzeitigen Eisenbahngrossprojekte - Bahn 2000 (2. Etappe) und Alptransit - realisieren liessen. Zu fragen ist jedoch primär, welche Nachfragesegmente Swissmetro abzudecken (bzw. nicht abzudecken) vermöchte, und welche neuen Kombinationen von Grossinvestitionen in den OeV zur Optimierung des Angebotes ins Auge gefasst werden müssten? Nachdem die obengenannten Voraussetzungen noch auf längere Zeit hinaus nicht gegeben sein dürften, wird bei der vorliegenden Zweckmässigkeitsprüfung darauf verzichtet, solche Optionen zu berücksichtigen.

Fig. 3-2 Auslegeordnung der Swissmetro- und der Umfeld-Varianten



3.2 Referenzkonstellation

Die Gesuchstellerin weist auf gewisse **Einsparmöglichkeiten** beim Ausbau des konventionellen Verkehrs hin, welche Swissmetro bringen könnte. Sie bezieht sich dabei allerdings auf eine ganze Anzahl von Investitionen, welche zum Teil noch gar nicht programmiert sind (Beispiel: sechsspuriger Autobahnausbau Genf-Lausanne).

In diesem Zusammenhang, aber auch um die Swissmetro im künftigen Verkehrsumfeld beurteilen zu können, wurden der bundesseitigen Zweckmässigkeitsprüfung **Referenzszenarien** für verschiedene Zeithorizonte zugrunde gelegt (vgl. Tab. 3-3).

Tab. 3-3 Referenzszenarien

anno 2010 bis 2015 realisiert	*anno 2025 realisiert*	*für später in Diskussion*
Bahn	**Bahn**	**Bahn**
Bahn 2000 1. Etappe, unter anderem*: • 3. Gleis Genf-Coppet • Tunnel Vauderens-Siviriez • NBS Matstetten - Rothrist (Bahn 2000) • Zufahrten zum HB Zürich (zB Thalwil-Zürich) • NBS Pratteln - Liestal	Bahn 2000 2. Etappe, u.a.: • NBS Flughafen Kloten - Winterthur** • 3. Juradurchstich**	
Alptransit: • Lötschberg Basistunnel • Gotthard-Basistunnel: Erstfeld - Bodio	Alptransit: • NBS Zimmerberg - Litti (Zug) • Ceneri Basistunnel	• Zufahrtstrecken Gotthard • Alptransit SÜD (Lugano-Mailand)
	Anschlüsse ans europ. Netz: • Investition von Teilen des 1,2 Mrd. Kredites in die internat. West- und Ostanbindung der Schweiz**	
	Transeurop. Verkehrsnetze: • TGV Dijon - Mulhouse • TGV Lyon - Turin • AV Turin - Mailand - Venedig	
Strasse	**Strasse**	**Strasse**
Yverdon - Murten		Ausbau - Genf - Lausanne
Gesamte Transjurane		
Durchfahrt Biel		
N5, Biel-Grenchen-Solothurn und Umfahrung Solothurn		
Bareggtunnel 6-spurig		Ausbau Basel - Bern und Zürich - Bern
Umfahrung Zürich, Uetliberg-tunnel		
N4 Knonaueramt		2. Gotthardröhre

*) Es gibt bei Bahn 2000, 1. Etappe, selbstredend weitere, hier nicht speziell definierte Elemente.
**) Noch nicht genehmigt

4. Vollständigkeit, Konsistenz und Plausibilität der Argumentation der Gesuchstellerin in den einzelnen Evaluationsbereichen

4.1 Verkehrswirkungen

Kernsätze im Konzessionsgesuch

- *Die Swissmetro gibt eine Antwort auf die die prognostizierte Zunahme der Verkehrsnachfrage. Sie ist ein attraktives, leistungsstarkes, effizientes System (Konzessionsgesuch KG S. 3). Auf den bestehenden Bahnlinien führt der Mischverkehr zu einer schwerwiegenden Begrenzung der Kapazitäten. Die Swissmetro vermag dank ihrer Attraktivität den Individualverkehr - und nach Fertigstellung des Gesamtnetzes auch den Kurzstrecken-Flugverkehr - auf die Schiene zurückzuholen (KG S. 13).*
- *Die Swissmetro integriert sich gut in die bestehenden Transportsysteme, auch auf Landes- und internationaler Ebene... Die Zusammenarbeit mit den SBB birgt die Chance, die beiden Netze erfolgreich zu harmonisieren (KG S. 3). Frei werdende Kapazitäten auf dem bestehenden Netz werden für den Regional- und Güterverkehr verwendbar (KG S. 4).*
- *Die Stationen der Swissmetro werden direkt an die städtischen und regionalen öffentlichen Verkehrsträger angebunden (KG S. 14). Indem sie Stadtzentren verbindet, hilft die Swissmetro mit, den Individualverkehr auf die lokalen und regionalen Verkehrsnetze zu verlagern (KG S. 8). Durch die hohe Frequenz lassen sich unerwünschte zeitliche Konzentrationen an den Bahnhöfen vermeiden (KG S. 4).*

(1) Die Plausibilitätsprüfung des von der Gesuchstellerin erstellten Mengengerüstes ist wichtig hinsichtlich der "**Verkehrswirksamkeit**" des Projektes. Darunter ist mehreres zu verstehen:

- Die "**Abwerbekraft**" gegenüber a) dem umweltbelastenden Verkehrsformen (Strassen- und Flugverkehr) und b) der Bahn
- der Beitrag zur Weiterentwicklung der Mobilität, bzw. die Generation von **Neuverkehr**. Die Gesuchstellerin spricht in diesem Zusammenhang von "effets urbains", was man mit Agglomerierungseffekten zwischen zwei Städten übersetzen könnte - man reist mit Swissmetro zwischen Genf und Lausanne wie heute per Tram zwischen Cornavin und dem Plainpalais.

(2) Hinzu kommt der sog. **Netzeffekt**. Auf einer Pilotstrecke der Swissmetro, wie Genf-Lausanne, gibt es mehr Nachfrage, wenn diese Bestandteil eines grösseren Ganzen (zB einer Swissmetro-Achse Genf-St.Gallen) ist, als wenn sie isoliert in der Verkehrslandschaft steht.

Ueberdies darf davon ausgegangen werden, dass die Swissmetro auch Anteil hat an der generellen Verkehrszunahme.

(3) Die nachstehenden **Verkehrsanalysen** gehen auf alle diese Komponenten der Verkehrswirksamkeit von Swissmetro ein. Sie beziehen sich

- einerseits auf die Pilotstrecke Genf-Lausanne,
- andererseits auf die Achse Genf-St.Gallen.

Eine abschliessende Beurteilung des zu erwartenden Verkehrsaufkommens konnte, besonders was die Strecke Genf-St.Gallen betrifft, jedoch nicht Gegenstand der Zweckmässigkeitsprüfung sein.

4.1.1 Pilotstrecke Genf-Lausanne

Kernsätze im Konzessionsgesuch

- *Unter Beibehaltung des SBB-IC-Angebotes auf der Linie Genf-Lausanne kann die Swissmetro hier anno 2015 mit einer Nachfrage von 18'000 Passagieren/Tag (beide Richtungen zusammen) rechnen. Falls auf den IC-Verkehr verzichtet wird (Vollsubstitution), dürften es gegen 30'000 Passagiere/Tag sein (KG S. 13).*
- *Die Stationen der Swissmetro werden direkt an die städtischen und regionalen öffentlichen Verkehrsträger angebunden (KG S. 14). Indem sie Stadtzentren verbindet, hilft die Swissmetro mit, den Individualverkehr auf die lokalen und regionalen Verkehrsnetze zu verlagern (KG S. 8). Durch die hohe Frequenz lassen sich unerwünschte zeitliche Konzentrationen an den Bahnhöfen vermeiden (KG S. 4).*

(1) Zunächst ist zu sagen, dass die von der Gesuchstellerin angestellten Berechnungen aufgrund von Zusatzinformationen (Hintergrundsdokumenten) **nachvollziehbar** sind.

(2) Das Konzessionsgesuch geht von einer **jährlichen Verkehrszunahme von 1%** auf der Strecke Genf-Lausanne aus. Dieses Wachstum liegt tiefer, als die vom St. Galler Zentrum für Zukunftsforschung für die *gesamten* Personenfahrten (Binnen- und Aussenverkehr) auf der Schiene prognostizierte Zunahme 1990-2015 von 1,4 bis 2,9% p.a.

(3) Für die Schätzungen des **Neuverkehrs** und der **Verlagerung** von der Strasse auf die Swissmetro liegen aber keine "fundierten" Grundlagen vor. Die Schätzungen basieren auf zahlreichen Annahmen und Hypothesen. Und die Einflüsse der Preisgestaltung von Swissmetro und der konventionellen Bahn auf das Umsteigen wurden bisher nicht berücksichtigt. Desgleichen wurde auf die Frage der Akzeptanz des neuen Systems (Tunnellösung) nicht näher eingetreten.

(4) Die nach wie vor bestehenden Unsicherheiten berücksichtigend erscheint folgende **Spannbreite** der Nachfrage als angebracht:

Tabelle 4.1-1: Mengengerüst Swissmetro, Pilotstrecke Genf-Lausanne

	Gesamtmenge (beide Richtungen zus.) Personen/Tag	Verlagerung von der Bahn: Personen/Tag	Verlagerung von d.Strasse: Personen/Tag	Neuverkehr Personen/Tag	
Szenario 2, 2015	18'000	12'000	3'000	3'000	Unterer Wert
Szenario 4, 2015	29'000	23'000	3'000	3'000	Oberer Wert

Die im Konzessionsgesuch ausgewiesene Gesamtmenge des Swissmetro-Verkehrs Genf-Lausanne ist plausibel. In Anlehnung an die **Szenarien** 2 und 4 der Gesuchstellerin kann von einem unteren und einem oberen Wert ausgegangen werden.

(5) Die im Konzessionsgesuch dargestellten **Verlagerungen von der Bahn** (70-80% des Fahrgastaufkommens der Swissmetro) erscheinen ebenfalls plausibel. Entgegen den Angaben im Konzessionsgesuch dürfte aber weniger Verkehr von der **Strasse** verlagert werden (3'000 statt rund 4'000 Fahrten/Tag) und mehr "**Neuverkehr**" entstehen (3'000 statt 1'800).

4.1.2 Strecke Genf-St.Gallen

Kernsätze im Konzessionsgesuch

- *Die Attraktivität des Gesamtnetzes wird diejenige der Pilotstrecke bei weitem übertreffen. Die Swissmetro vermag nach Fertigstellung des Gesamtnetzes auch den Kurzstrecken-Flugverkehr - auf die Schiene zurückzuholen (KG S. 13).*

(1) Das Fahrgastaufkommen auf der Strecke Genf-St. Gallen wurde von der zuständigen bundesseitigen Arbeitsgruppe anhand von Modellrechnungen der SBB, Plausibilitätsüberlegungen und Ergebnissen aus verschiedenen Untersuchungen zu Transrapid abgeschätzt. Im Konzessionsgesuch fehlen diese auch für die Bewertung der Pilotstrecke wichtigen Angaben. Selbstredend können diese Schätzungen die dringend nötige vertiefte Untersuchung der verkehrlichen Auswirkungen von Swissmetro auf der West-Ost-Achse nicht ersetzen.

(2) Wiederum wurde mit **Szenarien** gearbeitet: Beim oberen Szenario wird davon ausgegangen, dass durch die Zeitersparnisse rund 75% Mehrverkehr (Verlagerungen von den andern Verkehrsmitteln und Neuverkehr) entsteht. Dies entspricht einer Zeitelastizität von -1,0 (nicht berücksichtigt ist dabei die Angebotselastizität der gegenüber der konventionellen Bahn stark erhöhten *Frequenz* der Swissmetro). Beim Szenario "unterer Wert" wird eine halb so grosse Zeitelastizität (- 0,5) angenommen.

(3) Auch auf dieser langen Swissmetro-Strecke dürften 50-70% der Fahrgäste Umsteiger von der konventionellen *Bahn* sein. Die Verlagerung von der *Strasse* wurde in Anlehnung an das Mengengerüst für die Swissmetro Pilotstrecke geschätzt. Unterer Wert: 3'000 P/Tag (wenn nur die Pilotstrecke in Betracht gezogen wird) + 500 P/Tag (zusätzliche Wirkungen der Gesamtstrecke Genf-St.Gallen). Oberer Wert 3'000 P/Tag + 1'500 P/Tag. Der verlagerte Verkehr auf den andern Abschnitten der Strecke Genf-St.Gallen wurde davon ausgehend hochgerechnet.

(4) Die grösste Fahrgastzahl wäre zwischen Bern und Zürich zu erwarten. Um 2025 dürften es 50' bis 90'000 Passagiere sein. Darin ist auch der Effekt neuer Routenwahl von Bahnfahrten (zB Neuenburg-Zürich mit Swissmetro via Bern, Baden-Bern via Zürich) berücksichtigt. Alle andern Swissmetro-Abschnitte weisen 35-50% geringere Belastungen auf. Genf-Lausanne dürfte am wenigsten Fahrgäste haben.

(5) Nicht berücksichtigt ist das Substitutionspotentials von Flugverkehr zwischen Zürich und Genf durch Swissmetro. Passagiere im Transit würden wohl nur bei stark verdünntem Flugangebot umsteigen. Andererseits darf davon ausgegangen werden, dass die reine Städteverbindung Genf-Zürich durch Swissmetro voll substituierbar ist. 1996 zählte man, Transit inbegriffen, pro Richtung rund 2'000 Passagiere/Tag.

4.1.3 SBB und Swissmetro

Kernsätze im Konzessionsgesuch

- *Die Swissmetro SA bietet im Hinblick auf eine Harmonisierung der beiden Netze die Zusammenarbeit mit den SBB an.*
- *Das Betriebskonzept der Swissmetro erlaubt, die Linien der SBB vom Intercity-Verkehr zu entlasten. Die dadurch frei werdenden Streckenkapazitäten stehen dem Regional- und Güterverkehr zur Verfügung; letzterer gewinnt dadurch ebenfalls an Attraktivität.*
- *Die Möglichkeit besteht, die Pilotstrecke Genf-Lausanne gemeinsam zu betreiben, um schädliche Konkurrenz zu vermeiden.*

(1) Das Verhältnis zwischen dem Angebot der SBB und jenem der Swissmetro dürfte aus einer Mischung zwischen **Konkurrenzierung und Komplementarität** bestehen. Bei einer Pilotstrecke **Genf-Lausanne** dürfte das SBB-Angebot unverändert bleiben, weil der Zeitgewinn nicht sehr gross ist (22 Minuten statt 34 Minuten) und die umsteigefreien Verbindungen zwischen Cointrin/Genf und Freiburg-Bern oder Wallis jedenfalls konkurrenzfähig sein werden. Bei einer Pilotstrecke **Bern-Zürich** wären die Verhältnisse komplizierter. Weil sie mitten im Bahnnetz liegt, wäre diese Pilotstrecke aus der Sicht der SBB äusserst ungünstig. Die Direktverbindung beider Städte mit der konventionellen Bahn wäre zeitlich kaum konkurrenzfähig. Mindestens ein Stundentakt auf der durchgehenden Mittellandachse der SBB müsste aber erhalten bleiben, um weiterhin umsteigefreie Beziehungen zu ermöglichen. Ausserdem könnten mit einer angepassten Haltepolitik neue Direktverbindungen auf dieser Achse hergestellt werden (bspw. Halte in Dietikon, Aarau oder Olten) soweit sich diese ins Taktsystem integrieren liessen. Aehnlich wäre die Situation bei einer Pilotstrecke **Basel-Zürich**. Doch wäre diese einer Pilotstrecke Bern-Zürich vorzuziehen, weil sie auch isoliert betrieben werden könnte, wenn auf einen Ausbau der Swissmetro verzichtet würde.

(2) Bei der Realisierung einer Swissmetro **West-Ost-Achse** müsste sich das SBB-Angebot im Fernverkehr komplementär entwickeln. Die SBB würde vermutlich einen Stundentakt aufrecht erhalten, dabei aber mehr Halte einschalten und neue Direktverbindungen anbieten. Sofern die Swissmetro - wie im Konzessionsgesuch skizziert - aber über **Luzern** geführt würde, könnte die konventionelle Bahn vorab bezüglich umsteigefreien Weiterfahrten, aber auch bei Direktverbindungen Zürich-Bern, bedeutende Marktanteile halten. Das Ausmass der Konkurrenzierung ist abhängig von den (heute noch unbekannten) Präferenzen der Kunden, vom sich technologisch und betrieblich weiter entwickelnden Angebot der Bahnen und von der Preispolitik der Betreiber-Gesellschaften (Niveau, Integration ins Tarifsystem).

(3) Die **Bahninfrastruktur** muss auf der Mittellandachse wegen des Regional-, Schnellzugs- und Güterverkehrs jedenfalls erhalten bleiben. Durch die Swissmetro käme es bei der Bahn zum Verlust eines ertragsmässig wichtigen Kundensegmentes und damit zu **finanziellen Einbussen.** Sollten diese von der öffentlichen Hand nicht kompensiert werden, müsste das Angebot im Fernverkehr und, mit den Bestellern zusammen, auch im Regionalverkehr überprüft werden. Es ist heute schwierig abzuschätzen, zu welchem Resultat das Zusammenspiel von Minderverkehr (IC), induziertem Mehrverkehr (zu den Swissmetro-Stationen) und zusätzlichem Kostendruck führen würde. In der Tendenz müssten Infrastruktur und Angebot der Bahn vor allem in peripheren Gebieten abgebaut werden.

(4) Das **Verhältnis zwischen Bahn und Swissmetro** wird auf Betreiberseite dadurch geprägt, wie integrationsfähig das neue System ist. Verspricht die Swissmetro eine Stärkung des bestehenden OeV-Systems - zB Ergänzung der Bahn im (interna-

tionalen) Langstreckenbereich, Integration ins Tarifsystem, einheitlicher europäischer Magnetbahnstandard -, steht einer Integration oder Komplementarität nichts entgegen. Wird Swissmetro hingegen ohne Rücksicht auf das sich eben auch weiter entwickelnde konventionelle OeV-System entwickelt, dürften die SBB ihr Angebot flexibel den neuen Bedingungen anpassen und eher eine Konkurrenzstrategie verfolgen.

Fazit betr. Verkehrswirkungen

- Die Annahmen der Gesuchstellerin bezüglich Nachfrage auf der Pilotstrecke Genf-Lausanne sind im gesamten plausibel. Der Abwerbeeffekt von der Strasse dürfte aber überschätzt, der induzierte Neuverkehr unterschätzt worden sein.
- Bei Realisierung der Gesamtstrecke West-Ost dürften auf der Strecke Genf-Lausanne noch 25-60% Nachfrage dazukommen.
- Die Verkehrsverlagerung erfolgt hauptsächlich von der konventionellen Bahn her. Ihr wird vier- bis achtmal mehr Verkehr abgeworben, als der Strasse.
- Die Strecke mit der grössten Nachfrage ist Bern-Zürich. Der Swissmetro Verkehr wäre hier rund doppelt so hoch, wie bei Genf-Lausanne. Letztere Strecke hat - zumindest beim unteren Szenario - von allen Abschnitten der West-Ost-Achse die geringste Nachfrage.
- Bei einem auf die Pilotstrecke beschränkten Angebot der Swissmetro würden die SBB wohl am Stundentakt festhalten, um für die Weiterfahrt umsteigefreies Reisen zu ermöglichen. Gleichzeitig erlauben technisch/betriebliche Fortschritte und Anpassungen an der Haltepolitik bei Mittelzentren eine attraktive Angebotsentwicklung bezüglich Direktverbindungen, was heute angesichts einzelner Kapazitätslimiten nicht ohne weiteres drin liegt. Dies würde die konventionelle Bahn vorallem im Falle einer Swissmetro anstreben, welche über die gesamte Mittellandachse läuft.
- Nachdem die Infrastrukturen der konventionellen Bahn in der Mittellandachse aufrecht erhalten werden müssen, fallen bei der Abwanderung des ertragsmässig wichtigsten Kundensegmentes hohe Einnahmen beim Betreiber der konventionellen Bahn weg. Die SBB müssten ihr Angebot im Regional-, aber auch im Fernverkehr, überprüfen.

4.2 Wirtschaftlichkeit, Finanzierung

4.2.1 Wirtschaftlichkeit

Kernsätze im Konzessionsgesuch

- *Die Integration der Swissmetro ins schweizerische Verkehrssystem erlaubt, den künftigen Verkehrszuwachs ohne weiteren Ausbau der bestehenden Infrastruktur zu bewältigen (KG S. 14).*
- *Die Investitionskosten der Pilotstrecke Genf-Lausanne betragen 3,5Mrd. Fr. Die Kosten der industriellen Entwicklung werden auf 0,5 Mrd Fr. geschätzt; sie werden der Pilotstrecke pro rata ihres Anteils an der Länge des Gesamtnetzes angerechnet.*
- *Die Betriebskosten für die Pilotstrecke werden im fünften Betriebsjahr (2014) auf rund 60 Mio Fr. geschätzt. Die Erträge auf 170 Mio Fr. (KG S. 22).*
- *Zu unterscheiden sind: Die interne Rentabilität des Projektes, und die indirekte Rentabilität. Letztere berücksichtigt die Einsparmöglichkeiten an sonstigen Verkehrsinvestitionen sowie die externen Effekte (KG S. 20).*
- *Der interne Zinssatz, berechnet für die gesamten Investitionen (und die möglichen Einsparungen andernorts nicht berücksichtigend), beträgt um die 2% bei 50 Betriebsjahren und gegen 5% bei 100 Betriebsjahren (KG S. 22). In jedem Falle ist dieser Wert jedoch zu niedrig, um die Gesamtheit der Investitionen in die Pilotstrecke Genf-Lausanne aus privaten Mitteln zu finanzieren (KG S. 24).*
- *Die Einsparmöglichkeiten an andern Verkehrsinvestitionen dank einer Swissmetro Genf-Lausanne betragen rund 0,9 Mrd Fr., kumuliert über 35 Jahre 1,7 Mrd Fr. Die über 35 Jahre kumulierten gemeinwirtschaftlichen und sozialen Nutzen der Pilotstrecke betragen 2,9 Mrd Fr. (KG S. 23).*

Voraussetzungen, Annahmen

(1) Die hiermit vorgelegten Ueberlegungen der bundesseitigen Arbeitsgruppe zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der Swissmetro haben in zweierlei Hinsicht **hypothetischen Charakter**: Erstens wird von einem technisch ausgereiften Projekt Swissmetro ausgegangen, und zweitens davon, dass die schlussendliche Erzielung dieser technischen Reife (in der selbstredend auch die betriebliche Reife eingeschlossen ist) nicht mit erheblichen Aenderungen im Angebot und/oder bei den Investitions- und Betriebskosten verbunden ist. Die Arbeitsgruppe hat eine Spannbreite von **Annahmen** gewählt, welche Rechnung trägt a) dem Problem der Langfrist-Prognosen und der schwachen datenmässigen Ausgangslage, b) der Vielzahl der zu berücksichtigenden Einflussfaktoren, und c) dem noch nicht voll geklärten Aufwand für die Sicherheit des Systems Swissmetro (Vakuum) und den Betrieb. Bei diesen Annahmen und indem Sensitivitätsanalysen vorgenommen werden (untere und obere Grenzen, zB bezüglich Nachfragevolumen und Fahrpreisen), liegen die Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsrechnung in einem **vertretbaren Interpretationsspielraum.**

(2) Im Vergleich mit der Wirtschaftlichkeitsanalyse *anderer* grosser Bahnprojekte der Schweiz sind die getroffenen **Annahmen eher konservativ**, und zwar bezüglich der oberen, wie auch der unteren Grenzen: Reduzierte Konzessionsdauer, relativ tiefe Abwerbekraft gegenüber dem Strassenverkehr, relativ geringe Elastizität der Nachfrage auf die beträchtlichen Reisezeitgewinne, zurückhaltende Annahmen bezüglich der generellen Verkehrszunahme, relativ grosse Margen bezüglich der Investitionskosten, relativ tiefe Preisaufschläge der Swissmetro gegenüber dem konventionellen Bahnsystem.

Wirtschaftlichkeit einer Gesamtstrecke Genf-St. Gallen:

(4) Geht man von der Annahme aus, dass die **Gesamtstrecke Genf-St. Gallen** rund 22 Mrd. Fr. kosten dürfte, so ist mit einer Spannbreite der realen Internen Ertragsrate (IER) zwischen 1,8% und 5,7% zu rechnen. Damit liegt die Rentabilität der gesamten West-Ost-Achse der Swissmetro deutlich über derjenigen der derzeitigen grossen Bahnprojekte der Schweiz; diese haben allerdings einen langen technischen und politischen Ausreifungsprozess hinter sich und erbringen ein umfassendes Leistungsangebot, indem sie auf Abbau der Erreichbarkeitsgefälle und auf Nutzbarkeit durch Mischverkehr ausgerichtet sind.

Unter den getroffenen Annahmen dürfte im Szenario "obere Grenze" Swissmetro Genf-St. Gallen eine genügende Wirtschaftlichkeit erzielen, um in substantiellem Masse privates Kapital für die Finanzierung zu gewinnen. Und beim Szenario "untere Grenze" wird die Schwelle einer IER real von 2% (bei der sich eine Finanzierung durch Verschuldung der öffentlichen Hand theoretisch rechtfertigen liesse) nur knapp verfehlt.

(5) Zu beachten ist aber, dass die zufriedenstellende Wirtschaftlichkeit der Gesamtstrecke **Genf-St.Gallen** nur unter der Bedingung erreicht wird, dass **Bern *direkt* mit Zürich verbunden** wird. Eine Linienführung via **Luzern** rechtfertigt sich unter wirtschaftlichen Aspekten nicht, weil die Erträge, welche aus der Anbindung der Zentralschweiz resultieren, den negativen Effekt a) höherer Investitionskosten und b) des umweg-bedingten geringeren Umsatzes auf der Relation Bern-Zürich nicht zu kompensieren vermögen.

(6) Um die Wirtschaftlichkeit der Swissmetro-Investitionen zu beurteilen, müssten - bei einer strikte finanzpolitischen Betrachtung - jedoch auch die **Einsparmöglichkeiten im Korridor Genf-St.Gallen** berücksichtigt werden. Dies zu ermitteln ist ausserordentlich schwierig, weil die Swissmetro und der konventionelle Verkehr sehr unterschiedliche Leistungsangebote haben. Doch ist denkbar, dass bei einer konsequenten Abstimmung aller Verkehrsträger untereinander den *Kosten* der Swissmetro *Einsparungen* in der Höhe von einigen Millarden Fr. gegenüber stehen könnten. Dies würde eine Anpassung des laufenden Investitionsprogrammes der Strasse und von Bahn 2000 voraussetzen, wie auch eine Strategieänderung mit Bezug auf das Angebot des öffentlichen Verkehrs in der Schweiz.

Wirtschaftlichkeit der Pilotstrecken, im speziellen Genf-Lausanne

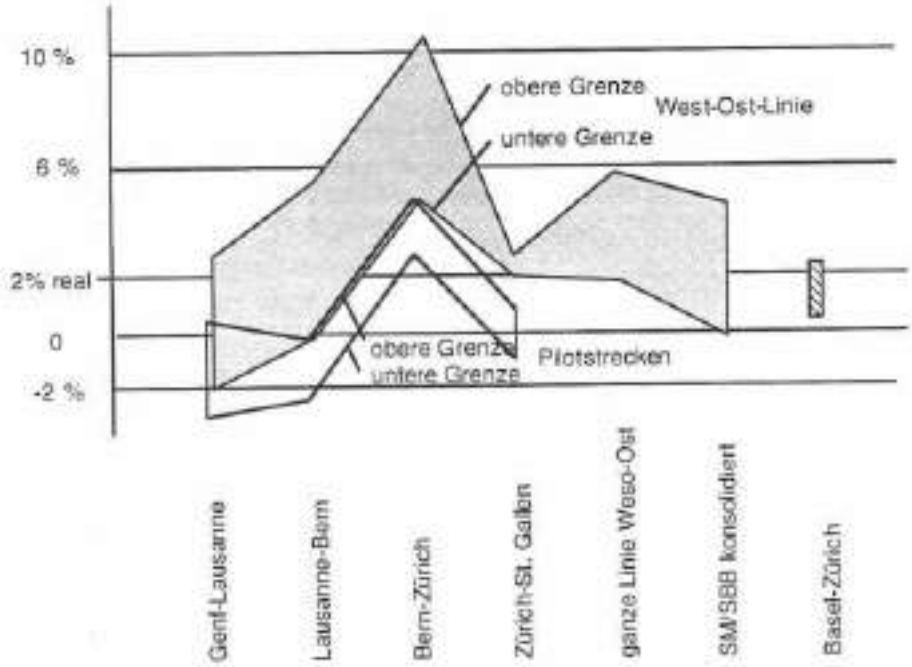
(7) Was die Wirtschaftlichkeit einer isoliert realisierten **Pilotstrecke Genf-Lausanne** betrifft, kann die **Plausibilität** der von den Gesuchstellerin vorgelegten Rechnungsergebnisse und Folgerungen ***nicht* bestätigt** werden. Es bestehen ernsthafte **Zweifel bezüglich der Rückzahlbarkeit des Darlehens** von 2,8 Mrd Fr., das der Bund leisten müsste. Die Beteiligung des Bundes an einer Pilotstrecke Genf-Lausanne liefe - aus finanzpolitischer Sicht - auf einen à fonds perdu Beitrag hinaus. Die Realisierung dieser Pilotstrecke rechtfertigt sich ökonomisch höchstens, wenn die gesamte West-Ost-Achse der Swissmetro eines Tages realisiert wird.

(8) Auch die **Einsparmöglichkeiten**, welche die Gesuchstellerin mit Bezug auf eine isolierte Pilotstrecke Genf-Lausanne ins Feld führt, können ***nicht* bestätigt** werden. Zum einen sind gemäss dem ASTRA weder Bedarf noch Finanzierung eines Autobahnausbaus auf sechs Spuren gegeben. Im Mittelland bietet - nach der gleichen Quelle - nur die Strecke Bern-Zürich Probleme der chronischen Ueberlastung. Zum

andern bestehen keine SBB-Pläne, ein drittes Geleise zwischen Coppet und Renens zu realisieren.

(9) Die Analyse der Internen Ertragsraten der **andern Pilotstrecken** - falls diese als isolierte, nicht in ein Netz integrierte Strecken betrachtet werden - zeigt, dass sich nur **Bern-Zürich** aus wirtschaftlicher Sicht zu rechtfertigen wüsste. Bereits eine Pilotstrecke *Basel*-Zürich vermag die Schwelle einer IER von 2% real nurmehr im Szenario "obere Grenze" zu nehmen. Die andern Pilotstrecken erreichen - wie Genf-Lausanne - keine genügenden Voraussetzungen für eine Finanzierung ohne staatliche Subventionen.

Fig. 4.2-1 Rentabilität (in Form der internen Ertragsrate real) der Swissmetro: Ergebnisse des Plausibilisierungsmodells (ohne Berücksichtigung des Einsparpotentials bei anderen Investitionen)



Konsolidierte Betrachtung Swissmetro / übriges Bahnsystem

(10) Des weiteren ist zu beachten: Zufolge der Absorption eines massiven Teils der Nachfrage durch die Swissmetro würden die **SBB** viel an Handlungsspielraum bezüglich Deckungsbeitrag an ihre Infrastrukturen sowohl auf der Gesamtstrecke Genf-St.Gallen wie im Bereich einzelner Pilotstrecken der Swissmetro verlieren. Die gesamte **Einbusse zu Ungunsten des Infrastruktur- und des Verkehrsbereichs** dürfte sich belaufen auf jährlich 200-300 Mio Fr. bei der Linie Genf-St.Gallen, 100-150 Mio bei einem Pilot Bern-Zürich, 50-70 Mio bei einem Pilot Basel-Zürich und 20-40 Mio Fr. bei einer Pilotstrecke Genf-Lausanne.

(11) Bei einer konsolidieren Betrachtung der Systeme Swissmetro Genf-St.Gallen und SBB dürfte die **Gesamtrentabilität** beim Szenario "untere Grenze" nicht genügen, um eine vollständige Finanzierung durch Verschuldung zu rechtfertigen. **Subventionen** in der Höhe von rund 45% wären nötig, um die Infrastrukturkosten der Swissmetro zu finanzieren *und* die zufolge Ertragsausfällen reduzierten Deckungsbeiträge der SBB an die Bahn-Infrastruktur und die Einbussen im Verkehrsbereich auszugleichen. Im Szenario "obere Grenze" würde die Gesamtrentabilität (nämlich

eine IER von 4,6%) jedoch bei weitem genügen für eine Verschuldungsfinanzierung; in diesem Falle bräuchte es im Prinzip keine Subventionierung.

4.2.2 Finanzierung

Kernsätze im Konzessionsgesuch

- *Die Risiken bezüglich Investitionen und Betrieb der Swissmetro werden auf drei getrennte Gesellschaften verteilt. Die SOFINF, in der Hand öffentlicher Gemeinwesen, stellt die Finanzierung der Infrastruktur (2,8 Mrd. Fr.) sicher. Eine private Transportgesellschaft SOTRANS finanziert den Einkauf der Fahrzeuge und der Betriebsanlagen (rd. 0,8 Mrd Fr.). Eine private Betriebsgesellschaft SOGEST stellt den Betrieb und Unterhalt des Systems sicher. Sie überlässt insgesamt zwei Drittel ihres Betriebsgewinns der SOFINF und der SOTRANS (KG S. 25).*
- *Mit dem vorgeschlagenen Finanzierungsmodell ist die Realisierung des Projektes (Pilotstrecke Genf-Lausanne) möglich. Das Modell basiert auf einer fairen Teilung der Risiken und des Nutzens zwischen öffentlicher Hand und Privatwirtschaft.*
- *Die Mittel der öffentlichen Hand werden nicht à fonds perdu ausgegeben, sondern ab dem ersten Betriebsjahr sukzessive amortisiert und zu grossen Teilen durch Einsparungen bei andern Verkehrsausgaben gedeckt. Die privaten Investoren erzielen vom ersten Betriebsjahr an eine angemessene Eigenkapitalrentabilität. Die SBB können am Bau und Betrieb beteiligt werden, wodurch die Rentabilität des herkömmlichen Netzes verbessert und eine schädliche Konkurrenz zugunsten von Synergien vermieden werden kann (KG S. 28, 29).*

Untersuchungsanlage:

(12) Um die Plausibilität der Finanzierung zu prüfen, wurde das Projekt Swissmetro auf folgende **Aspekte** hin analysiert:

- Wirtschaftlichkeit des Projektes: Schwellen a) einer IER von mindestens 2% real für eine komplette Verschuldung beim Bund, und b) variierend zwischen 4% und 10% für eine vollständige private Finanzierung, je nach gewählter Kapitalstruktur.
- Disponibilität der finanziellen Mittel im Rahmen des Budgets des Bundes, bei ungenügender Rentabilität
- Einfluss auf das gesamthafte Risiko des Bundes
- Struktur und Mechanismus des seitens der Gesuchstellerin vorgeschlagenen Finanzierungsmodells, unter finanztechnischen Aspekten.

Ergebnisse:

(13) Generell darf wiederholt werden, dass - unter allerdings zu berücksichtigenden wichtigen Vorbehalten - die Strecke **Genf-St.Gallen** die Anforderungen bezüglich der wirtschaftlichen und finanziellen Kriterien eher erfüllt, als andere Projekte ähnlicher Art beim öffentlichen Verkehr. Es besteht ein grösserer **Spielraum** mit Bezug auf die Verschuldungsmöglichkeiten des Projektes, und es besteht die **Möglichkeit zur privaten Finanzierung** eines Teils der Investitionen. Die Vorbehalte bei diesem Vergleich mit den anderen Eisenbahngrossprojekten gehen aber dahin, dass das Projekt Swissmetro noch nicht ausgereift ist, dass sein Leistungsangebot in räumlicher Hinsicht und bezüglich Verkehrsfunktionen viel enger ist, und dass Kostenfolgen durch den allenfalls erforderlichen Ausbau des öffentlichen Regionalverkehrs und durch Kompensationsmassnahmen für den regionalen Ausgleich nicht berücksichtigt sind.

(14) Auch wenn aber die Swissmetro Strecke Genf-St. Gallen bezüglich Wirtschaftlichkeit besser abschneidet, als die anderen grossen Bahnprojekte, kann derzeit eine **Finanzierungsbeteiligung des Bundes** an der Swissmetro - als Darlehen oder à fonds perdu Beitrag - unter finanzpolitischen Gesichtspunkten ***nicht* vorgesehen** werden. Entgegen der im Gesuch zum Ausdruck gebrachten Idee ist die Verwirklichung des Fonds für die Eisenbahngrossprojekte (Alptransit, Bahn 2000, Anschlüsse ans europäische Hochgeschwindigkeitsnetz und Lärmsanierungen) nicht kompatibel mit der Idee, dass der Bund noch **zusätzliche Mittel** zu Gunsten von Swissmetro bereitstellt, selbst wenn sich diese auf die Pilotstrecke Genf-Lausanne beschränken würden.

Die Alimentierung des Fonds mobilisiert ja bereits die gesamte bis ins Jahr 2025 disponible finanzielle Kapazität des Bundes für solche Projekte, sei dies in Form von Subventionen (Ausgaben, die durch Budgeteinnahmen gedeckt werden) oder durch Uebernahme der Rentabilitätsrisiken (25% Darlehen, direkt durch Verschuldung gedeckt). Unter der Annahme, dass der Fonds für die Eisenbahngrossprojekte durch Volk und Kantone angenommen wird, würde eine finanzielle Beteiligung des Bundes an Swissmetro neue Ausgaben oder die Uebernahme zusätzlicher Risiken bringen und damit die derzeitigen Bemühung zur Sanierung der Bundesfinanzen noch weiter gefährden.

(15) Ein **Ausweg** würde sich wohl nur mit der **Integration** des Projektes in den bereits definierten finanziellen Rahmen für die **Eisenbahngrossprojekte** ergeben. Dies würde bedeuten, dass bisher nicht näher definierte Elemente des Angebots der 1. und 2. Etappe von Bahn 2000 **substituiert** würden. Um weitere mögliche Finanzierungsquellen beiziehen zu können und das Risiko des Bundes zu reduzieren, dürfte sich allerdings die Wahl einer **andern Pilotstrecke** aufdrängen, die - nur schon für sich allein betrachtet - **rentabel** wäre und privates Kapital anziehen könnte. Dies würde selbstredend bedingen, dass die SBB ihr derzeitiges Angebot anpassen würden, und dass die nötigen Rahmenbedingungen beispielsweise bezüglich Umsetzung der Kostenwahrheit geschaffen würden.

(16) Wenngleich die Wirtschaftlichkeitsrechnung des Projektes die zufolge massiven Umsteigens auf die Swissmetro **negativen Einflüsse auf das Ergebnis der SBB** berücksichtigt hat, stellt sich - aus finanzieller Sicht - gleichwohl die Frage des Mechanismus, über welchen die Einbussen in den Bereichen Infrastruktur und Verkehr (die Verluste landen letztlich beim Bund!) ausgeglichen werden könnten.

Beim derzeitigen Stand der Analyse haben die Modalitäten eines solchen **Ausgleichs** einen finanztechnischen Charakter. Man könnte sich einen durch die Swissmetro-Betreiberin jährlich garantierten Betrag vorstellen. Im Falle des Szenarios "obere Grenze" dürften die Erträge ausreichen, um diesen Betrag ohne Subvention zu finanzieren. Im Falle des Szenarios "untere Grenze" und unter der Hypothese einer Verschuldungsfinanzierung liegt eine solche Kompensation aber keineswegs drin. Anstelle eines jährlich garantierten Beitrages müsste beim Szenario "untere Grenze" eine kombinierte Subvention und Abschreibung von ungefähr 45% ("lump sum") die Infrastruktur von Swissmetro finanzieren helfen *und* die Verluste des Bundes in den Bereichen Infrastruktur und Verkehr auszugleichen.

(17) Die Struktur und der Mechanismus des **Finanzierungsmodelles** von Swissmetro, welches die Aufteilung in drei klar abgegrenzte Einheiten vorsieht (SOFINF für den Bau und die Finanzierung der Ausrüstung; SOTRANS für die Bereitstellung und Finanzierung des Rollmaterials, SOGEST für den Betrieb des Systems) erlaubt eine gescheit konzipierte Beteiligung der öffentlichen Hand und des privaten Sektors

im Sinne eines "public-private partnership". Die Aufgaben und Risiken sind klar definiert.

(18) Nachdem sich die Hypothesen der Gesuchstellerin bezüglich der Rentabilität der Pilotstrecke **Genf-Lausanne** aber nicht bestätigen lassen, taugt das vorgeschlagene Finanzierungsmodell - so gut es im Prinzip angelegt ist - für diese Pilotstrecke *nicht*. Ein solches Finanzierungsmodell wäre nur geeignet für eine andere Pilotstrecke oder die Gesamtstrecke Genf-St.Gallen.

Fazit betr. Wirtschaftlichkeit und Finanzierung

- Die Wirtschaftlichkeit der Pilotstrecke Genf-Lausanne wird von der Gesuchstellerin überschätzt. Von allen möglichen Pilotstrecken vermag sie wirtschaftlich am wenigsten zu überzeugen. Das bundesseitige Darlehen dürfte nicht rückzahlbar sein.
- Aus wirtschaftlicher Sicht würde sich nur eine Pilotstrecke Bern-Zürich rechtfertigen lassen. Sie allein verspricht genügend Rendite, um privat finanziert zu werden und gleichzeitig noch die seitens der SBB reduzierten Deckungsbeiträge an deren Infrastruktur auszugleichen.
- Die Swissmetro erfüllt die wirtschaftlichen und finanziellen Kriterien besser, als andere grosse Bahnprojekte; diese haben jedoch ein wesentlich anderes Leistungsprofil und sind mehr auf den Abbau der Erschliessungsdisparitäten zwischen den Regionen angelegt. Die interne Ertragsrate einer Swissmetro-Gesamtstrecke Genf-St.Gallen erreicht unter den getroffenen Annahmen ein Mass, bei welchem eine Mit-Finanzierung durch Verschuldung bei der öffentlichen Hand denkbar ist. Beim Szenario „obere Grenze" gilt dies selbst im Falle einer konsolidierten Betrachtung der Systeme Swissmetro und SBB.
- Die Einsparmöglichkeiten an sonstigen Infrastrukturen dürften im Falle einer Gesamtstrecke Genf-St.Gallen der Swissmetro mehrere Mrd Fr. betragen (zum Vergleich: die Gesamtinvestitionen in die Swissmetro Genf-St.Gallen können beim derzeitigen Detaillierungsgrad des Projektes auf rund 20 Mrd Fr. geschätzt werden). Die Substituierbarkeit von konventionellen Angeboten ist aber genauer zu prüfen.
- Eine genügende Wirtschaftlichkeit vorausgesetzt erscheint das von der Gesuchstellerin vorgeschlagene Finanzierungsmodell grundsätzlich als tauglich.
- Nachdem die finanzielle Kapazität des Bundes im Fonds für Eisenbahngrossprojekte bis etwa ins Jahr 2025 voll beansprucht wird und eine Aufstockung aus heutiger Sicht nicht zur Diskussion steht, käme für eine auf öffentliche Mitfinanzierung ausgerichtete Swissmetro nur die Integration des Projektes in den bereits definierten finanziellen Rahmen in Frage.

4.3 Energieverbrauch, Umweltverträglichkeit, Sicherheit

4.3.1 Energieverbrauch

Kernsätze im Konzessionsgesuch

- *Der Energieverbrauch der Swissmetro ist mit andern Systemen des öffentlichen Verkehrs vergleichbar; allerdings bei viel höheren Reisegeschwindigkeiten (KG S. 18)*
- *Pro Swissmetro Passagier beträgt der Energieverbrauch einen Drittel desjenigen eines Autopassagiers und einen Fünftel des Flugpassagiers (KG S. 18)*
- *Die Verlagerung der Verkehrslast bewirkt eine bedeutende Energieeinsparung (KG S. 18)*

(1) Vorauszuschicken ist, dass die von der Gesuchstellerin gemachten Angaben zum Energieverbauch zu einem recht erheblichen Teil nachvollziehbar und plausibel sind. Die Anteile der direkten (Betriebs-) und der indirekten („grauen" bzw. Bau-) Energie wie auch die Anteile der einzelnen Betriebsteile sind transparent dargestellt. Bezüglich der Annahmen, unter welchen die Aussagen zustande kommen, gibt es allerdings offene Fragen. Beispielsweise wird die „nicht erneuerbare Primärenergie" ohne den Anteil der mit Wasserkraft erzeugten Elektrizität ausgewiesen. Würde stattdessen der gesamte Verbrauch an Elektrizität unabhängig von seiner Produktionsweise berücksichtigt, wären die Vorteile von Swissmetro gegenüber dem Auto oder Flugzeug geringer. Angesichts der Substituierbarkeit verschiedener Energien sowie der Zielerklärungen des Bundesrates im Programm „Energie 2000", die Elektrizitätsnachfrage (inklusive Wasserkraft) ab dem Jahr 2000 zu stabilisieren, müsste die Zweckmässigkeit solcher Annahmen diskutiert werden.

Pilotstrecke Genf-Lausanne

(2) Der **spezifische Energieverbrauch der Swissmetro** dürfte eher **zu tief eingeschätzt** sein: Einerseits wird mit einem hohen Besetzungsgrad (40% bzw. 60%) gerechnet. Andererseits ist das Fahrzeuggewicht von 30 t bzw. 50 t inkl. Passagiere eher tief angesetzt (für den Transrapid werden 90 t Leergewicht angenommen). Drittens wird auf der Strecke Genf-Lausanne zumindest bei einem Szenario mit der Aufgabe der SBB-IC-Züge gerechnet, was weder realistisch ist, noch verkehrspolitisch Sinn macht, wenn für andere Relationen als gerade Cornavin-Lausanne die Zeitverluste für das Umsteigen in Betracht gezogen werden. Wenn sich die Angebote konkurrieren, dürfte zumindest vorübergehend der Gesamtenergieverbrauch für den öffentlichen Verkehr Genf-Lausanne steigen.

(3) Die **Vergleichswerte für die IC-Züge** liegen - auch unter Berücksichtigung des zukünftigen technischen Effizienzpotentials - eher **an der unteren Grenze**. Der SBB-IC Wert für den Gesamtverbrauch ist laut der Gesuchstellerin 0,8 MJ/Pkm. Gemäss dem GVF-Bericht 1/1997 beträgt er 1,2 MJ/Pkm. Wird ein Reduktionspotential von 20% berücksichtigt, kommt man auf knapp 1 MJ/Pkm. Er liegt damit leicht höher, als der Swissmetro Wert bei 60% Auslastung (0,8-0,85 MJ/Pkm). Bei einer realistischeren Swissmetro-Auslastung von 40% liegt der Swissmetro-Gesamtverbrauch hingegen leicht höher als jener der SBB-IC. So zeigt sich, dass die Swissmetro gegenüber dem IC-Verkehr auch unter sehr optimistischen Bedingungen keine Energiegewinne auf der Pilotstrecke ausweisen kann.

(4) Das Effizienzpotential durch eine **Umlagerung von Autoverkehr** auf die Swissmetro wird von der Gesuchstellerin grundsätzlich als hoch eingeschätzt (Reduktion des Energieverbrauchs um zwei Drittel). Dies muss zumindest für die Pilotstrecke **bezweifelt** werden. Denn

- die realen **Substitutionspotentiale** des Autoverkehrs sind gering (die Reisezeiten per Auto liegen auf Relationen, welche nicht gerade von Hauptbahnhof zu Hauptbahnhof führen, bald einmal unter den Reisezeiten per Swissmetro),
- die möglichen **Effizienzsteigerungen** beim Treibstoffverbrauch der Autos sind nicht berücksichtigt (der von der Gesuchstellerin angeführte PW-Wert von 3 MJ/Pkm bezieht sich auf den *heutigen* Fahrzeugbestand mit ca. 9 Liter/100km)
- die durchschnittliche **Auslastung** der Swissmetro-Züge muss realistischerweise tiefer angesetzt werden.

Mit grosser Wahrscheinlichkeit kann demnach die Swissmetro gegenüber dem Auto auf der **Strecke Genf-Lausanne** kaum einen energetischen Vorteil herausholen.

(5) Der induzierte **Neuverkehr** mit einem zusätzlichen Energieverbrauch wird von der Gesuchstellerin nur grob abgeschätzt. Bei diesem Neuverkehr wäre auch der Regionalverkehr (OeV und motorisierter Individualverkehr) im Umfeld der Swissmetro-Stationen zu berücksichtigen.

(6) Insgesamt ist zu sagen, dass der Einsatz von Swissmetro auf der **Pilotstrecke** über eine zu kurze Distanz führt, als dass die potentiellen Vorteile zum Ausdruck kämen.

Swissmetro West-Ost

(7) Für eine Beurteilung der Energiesparpotentiale bei einer Swissmetro West-Ost-Achse fehlen die Beurteilungsgrundlagen. Zwar dürften auf der einen Seite die **Substitutionspotentiale** von Privatverkehr auf der Gesamtstrecke höher sein, als auf einer einzelnen Pilotstrecke. Und auch Flugverkehr zwischen Genf und Zürich wird nur in diesem grösseren Rahmen reduzierbar. Auf der andern Seite dürfte die **Auslastung** der auf der Gesamtstrecke drei bis viermal längeren und damit schwereren Swissmetro-Züge in den peripheren Abschnitten geringer sein, was einen negativen Einfluss hat auf die Verbrauchswerte pro Fahrgast. Ebenfalls zu berücksichtigen ist, dass Swissmetro in erheblichem Masse **Mehrverkehr** (und zum Teil Umwegfahrten) erzeugt; dieses Faktum ist mit insgesamt erhöhtem Energieverbrauch verbunden.

4.3.2 Umweltverträglichkeit

Kernsätze im Konzessionsgesuch

Die Swissmetro ist umweltfreundlich; Sie belastet die Landschaft kaum (KG S. 2) und fördert die Verlagerung von motorisiertem Individualverkehr auf den öffentlichen Verkehr (KG S. 12)

Pilotstrecke Genf - Lausanne

(1) Die Swissmetro ist ein **landschaftschonendes** Verkehrsvorhaben, das im Betrieb lediglich für die Deponien und Lüftungsschächte Land beansprucht. Allerdings hat das Vorhaben **massgebliche indirekte Auswirkungen auf Boden und die Landschaft**, z.B. durch Verdichtungsdruck im Umkreis der Bahnhöfe. Es ist aufzuzeigen, mit welchen **flankierenden Massnahmen** die indirekten negativen Auswirungen des Vorhabens auf die Landschaft und die Städte vermieden oder kompensiert werden können, und wer für die Realisierung der Massnahmen zuständig wäre.

(2) Da das Bauwerk vollständig unterirdisch ist, verursacht Swissmetro in der Betriebsphase **keinen Lärm.**

(3) Schwieriger ist die Beurteilung der indirekten Auswirkungen des Projektes infolge einer **geänderten Verkehrsnachfrage**. Die Annahmen im Umweltsverträglichkeits-Bericht betreffend die Umlagerung von **Autobahnverkehr** auf die Swissmetro erscheinen eher **optimistisch**, da der Zeit- und Komfortgewinn für Autofahrer gering ist. Ohne Lenkungsmassnahmen dürften die Umsteigeeffekte vom motorisierten Individualverkehr auf die Swissmetro unbedeutend sein. Und die frei werdenden Kapazitäten auf der Strasse werden nach aller Erfahrung rasch wieder gefüllt.

(4) Am grössten sind die **lufthygienischen Probleme** im Zeitraum der Inbetriebnahme der Swissmetro nach wie vor in den *Stadtzentren* von Lausanne und Genf, wo die Grenzwerte für NO_2 und PM10 (Feinstäube) wahrscheinlich immer noch überschritten sein werden. Aus diesem Grund hat die **Zu- und Wegfahrt** zu den Swissmetrostationen mit dem öffentlichen Verkehr oder dem Fahrrad zu erfolgen. Auf zusätzliche Parkplätze im Stadtzentrum ist zu verzichten.

(5) Die Beeinträchtigung des **Grundwassers** dürfte gemäss den vorliegenden Ermittlungen keine unlösbaren Probleme darstellen. Die **Schüttung von Ausbruchmaterial in den Genfersee** ist hingegen prinzipiell unstatthaft und bedarf im Rahmen der nächsten Bearbeitungsstufe weiterer vertiefter Abklärungen.

(6) Der **Abtransport von Ausbruchmaterial** auf der Strasse ist möglichst zu vermeiden. Insbesondere die Zwischenangriffe sind nach Möglichkeit so zu plazieren, dass ein Bahnverlad des Ausbruchmaterials möglich ist.

(7) Bei der **Entsorgung** von unverschmutztem Aushub- und Ausbruchmaterial sind in erster Priorität Geländeveränderungen vorgesehen. Für diese Terrainveränderungen ist ein Bedarfsnachweis (z. B. Landschaftsschutz, Lärmschutz) zu erstellen und nur unverschmutztes Material zu verwenden.

Strecke Genf - St. Gallen

(8) Die direkten Auswirkungen auf die Umwelt sind im Vergleich zur Grösse des Vorhabens gering. Die im Abschnitt Genf - Lausanne aufgeführten Aussagen behalten ihre Gültigkeit für die Strecke Genf - St. Gallen.

(10) Die **indirekten Auswirkungen** sind bedeutend höher als bei der Pilotstrecke. Durch das ganze Netz werden die Reisezeitgewinne noch massgeblicher und auch die Pilotstrecke attraktiver, so dass sich die Auswirkungen potenzieren (z.B. auf die Siedlungsentwicklung, Entlastung der Strassen).

4.3.3 Sicherheit

Kernsatz im Konzessionsgesuch

Die Swissmetro hat ein sehr hohes Sicherheitsniveau (KG S. 3).

(1) Mit Bezug auf die Verkehrssicherheit kann kein einfacher Vergleich zwischen der Swissmetro und dem - wie erhofft - **substituierten Strassenverkehr** angestellt werden. Denn zwischen dem Verkehrsvolumen auf den Autobahnen und der Unfallzahl besteht statistisch gesehen kein schlüssiger Zusammenhang.

(2) Die Frage der Verkehrssicherheit in der Swissmetro selbst ist jedoch für den Fahrgast und für den Betrieb der Swissmetro hochgradig bedeutsam: Von der **Sicherheit für den Fahrgast** darf ausgegangen werden, wenn Swissmetro das technische Reifezeugnis erhält. Ein anderes Problem sind die **Betriebsunterbrüche**: Sachverhalte wie der Ausfall eines Fahrzeuges, eine undichte Schleuse in der Haltestelle oder Jemand verletzt sich beim Ein- oder Aussteigen können sich dank der

Unmöglichkeit des Ausweichens nachfolgender Züge (die Zugfolge- und Reisezeiten sind sehr kurz!) möglicherweise über mehrere Streckenabschnitte auf die gesamte Verkehrsabwicklung auswirken.

Fazit betr. Energieverbrauch, Umweltverträglichkeit, Sicherheit

- Der spezifische Energieverbrauch der Swissmetro dürfte von der Gesuchstellerin zufolge der Annahmen bezüglich Fahrzeuggewicht, die Substituierbarkeit von SBB-IC-Angeboten und den Besetzungsgrad der Fahrzeuge eher zu tief geschätzt sein.
- Gegenüber dem SBB-IC Verkehr lassen sich auf der Pilotstrecke der Swissmetro keine Energiegewinne ausweisen.
- Das von der Gesuchstellerin generell in Aussicht gestellte Energie-Effizienzpotential durch Umlagerung vom Autoverkehr ist zu bezweifeln, indem die Substitution nicht das erhoffte Mass erreichen dürfte, die Effizienzsteigerungen beim Treibstoffverbrauch der Autos nicht berücksichtigt sind und die Auslastung der Swissmetro-Züge zu hoch angesetzt ist.
- Swissmetro ist ein relativ umweltfreundliches Verkehrsvorhaben. Sie benötigt, mit Ausnahme der Lüftungsschächte und der Deponierung des Ausbruchmaterials keinen Boden, ist landschaftsschonend und verursacht im Betrieb keinen Lärm. Zudem kann sie zur Verminderung der Luftschadstoffe beitragen, sofern durch flankierende Massnahmen die Autobahnen entlastet werden können. Die direkten Auswirkungen des Projektes stellen keine unlösbaren Probleme dar.
- Andererseits hat Swissmetro zahlreiche indirekten Auswirkungen, die relevant sind für die Umwelt, wie z. B. Siedlungsentwicklung im Umfeld der Stationen. Diese Aspekte sind noch zuwenig untersucht.
- Die rein technische Sicherheit der Swissmetro lässt sich an dieser Stelle (ZMP) nicht beurteilen.

4.4 Raumbedeutsamkeit, Regionale Verteilungseffekte

Kernsätze im Konzessionsgesuch

- *Das Projekt Swissmetro entspricht den Anforderungen der Raumplanung. Es steht in Einklang mit den „Grundzügen der Raumordnung Schweiz" (KG S. 3). Die massgebenden Ziele sind die Integration der Schweiz in den europäischen Raum, die Stärkung des Netzes der Schweizer Städte von internationaler und nationaler Bedeutung sowie die Umsetzung des Grundsatzes der „dezentralisierten Konzentration" (KG S. 15).*
- *Heute bestehen hinsichtlich der Erreichbarkeiten der verschiedenen Regionen grosse Disparitäten; die peripheren Kantone sind klar benachteiligt. Mit einem vollständigen Swissmetro-Netz (inkl. Aeste Chur und Sion) kann sich von den Kantonshauptorten aus praktisch jeder Einwohner der Schweiz in max. 90 Minuten an jeden Ort des Landes begeben. Die peripheren Regionen erfahren durch Swissmetro eine relativ stärkere Verbesserung der Erreichbarkeit, als die Regionen des Mittellandes. Dieses Zusammenrücken der Schweizer Bevölkerung fördert den nationalen Zusammenhalt (KG S. 12).*
- *Die leistungsfähigen internen und internationalen Verkehrsverbindungen machen aus der Schweiz eine Metropole, die sich in wirtschaftlicher und kultureller Hinsicht mit den europäischen Grossstädten messen kann (KG S. 12).*
- *Ziel der über die Schweizergrenzen hinausreichenden weiteren Etappen der Swissmetro ist, die West-Ost-Spange zwischen den beiden Nord-Südachsen des TGV und ICE einzufügen, damit die Metropole Schweiz von beiden Systemen erschlossen ist. Die mit Priorität erarbeitete West-Ost Achse muss unter der Perspektive der Integration der Staaten Ost-Europas in die EU beurteilt werden. In fernerer Zukunft bieten auch die Anschlusspunkte in Basel (für Strassburg, Frankfurt) und Bellinzona (für Malpensa, Mailand) Möglichkeiten zur Einbindung der Swissmetro in das transeuropäische Netz (KG S. 14, 15).*
- *Langwierige Verfahren machen den Bau von Hochgeschwindigkeitsstrecken der Bahn in der Schweiz praktisch undenkbar. Die Integration der Swissmetro erlaubt, den künftigen Verkehrszuwachs ohne weitere Ausbauten der bestehenden Verkehrsinfrastruktur zu bewältigen. Flankierende Massnahmen unterstützen dies (KG S. 13, 14, 17).*

Mit Bezug auf das **Konzessionsgesuch** sind zwei Bemerkungen vorauszuschicken:

- Zum einen bringt das Konzessionsgesuch, obwohl es sich in der Essenz auf die Pilotstrecke Genf-Lausanne bezieht, ein *Gesamtnetz* zur Darstellung, mit Achsenkreuz West-Ost / Nord-Süd (Schnittpunkt Luzern) und Stichlinien St. Gallen-Chur und Lausanne-Sion. Darauf abgestützt spricht das Gesuch von einer Stärkung des Städtenetzes, wie auch der peripheren Gebiete. Die Frage des Nutzen-Kosten-Verhältnisses etwa der Aeste nach Chur und Sion oder der Führung der West-Ost-Achse via Luzern, statt direkt von Bern nach Zürich, wird hintangestellt.
- Zum andern argumentiert das raumordnerische Gutachten, welches dem eigentlichen Konzessionsgesuch zugrunde liegt (Heft 6), in wesentlichen Aspekten deutlich zurückhaltender als das Gesuch. Die Vorteilhaftigkeit der Swissmetro aus raumordnungspolitischer Sicht wird mit Vorbehalten dargestellt.

4.4.1 Ergebnisse der Reisezeitanalysen

Die Würdigung der durch Swissmetro möglichen Reisezeitgewinne erfolgte im vorliegenden Gutachten auf mehrere Arten:

(1) Zunächst wurde anhand von **12 Städten im Mittelland[1] und Sion** die Aufwertung gegenüber Mitte der 90er Jahre analysiert. Die Swissmetro West-Ost-Achse bringt hier eine Reisezeitverbesserung von durchschnittlich rund 40 %.

- Die grössten Gewinne fallen an in St. Gallen (rund 60 %), Lausanne, Genf und Zürich (rund 50 %) sowie Bern (etwas über 40%), also in den Swissmetro Städten. Allein *unter* diesen Städten erreichen die Reisezeitgewinne sogar über 70%.

[1] Aarau, Basel, Bern, Biel, Freiburg, Genf, Lausanne, Luzern, Olten, St. Gallen, Winterthur, Zürich.

- Am andern Ende der Skala liegen Biel und Basel (unter 20% Reisezeitgewinn), also desaxierte Lagen oder solche in Zwischenräumen.

(2) Im Vergleich dazu bringen die derzeit zur Diskussion stehenden FinöV-Investitionen (im wesentlichen Bahn 2000, Alptransit) Reisezeitgewinne von rund 15%. Dabei erreichen die Swissmetro-Städte der West-Ost-Achse untereinander nur Reisezeitgewinne von 9 %.

(3) Für die *andern* Städte holt die Swissmetro West-Ost Reisezeitgewinne von 26 % heraus, FinöV 18 %. Der Vorteil von Swissmetro gegenüber den FinöV-Investitionen ist hier also deutlich weniger gross. Und während die Reisezeitgewinne unter den Swissmetro Städten bei Swissmetro fast dreimal höher sind als die Gewinne der andern Städte, ist dieses Verhältnis beim FinöV Paket umgekehrt. Die **Erreichbarkeits-Disparitäten** zwischen den Swissmetro-Städten und den andern Städten sind mit Swissmetro viel grösser als mit den FinöV-Investitionen.

(4) In einem weiteren Schritt wurde landesweit ermittelt, wieviel Arbeitsplätze von den 26 **Kantonshauptorten** und **zusätzlichen Städten mit über 10'000 Arbeitsplätzen** aus innert 30 und innert 60 Min. erreichbar sind, und zwar mit Bezug auf den „Mehrwert" bzw. Zusatznutzen von Swissmetro-Lösungen gegenüber einem Paket bestehend aus „Bahn 2000 1. Etappe und Alptransit Vollausbau". Folgendes fällt auf:

... im 30 Minuten Bereich:

Die Vorteile von Swissmetro beschränken sich auf die **von Swissmetro bedienten Städte**, wobei die Profite für **Lausanne, St. Gallen und Bern** (je nach Lösung auch für Luzern und Basel) prozentual am grössten sind, weil die Arbeitsplatzangebote von Genf bzw. von Zürich für sie in den 30-Minuten-Perimeter geraten. Zürich selbst verfügt bereits ohne die grossen Nachbarstädte über soviel Arbeitsplätze, dass der mit Swissmetro gewonnene Zuwachs prozentual nicht sehr gross sein kann.

... im 60-Minuten Bereich

- Bei dieser Kategorie von Reisezeitgewinnen ist der Kreis der profitierenden Städte selbstredend grösser als beim 30-Minuten-Perimeter. Neben den von Swissmetro direkt bedienten Grosstädten ergeben sich auch für einige Nachbarstädte Vorteile, so vorallem im **Espace Mittelland** (oder Stans/Sarnen, im Falle der Linienführung via Luzern) Dies hängt primär mit der dank Swissmetro guten Erreichbarkeit von Zürich zusammen, zum Teil auch mit der Erreichbarkeit von Lausanne und Genf.
- Neben dem Espace Mittelland gehören auch **Genf/Lausanne** und vorallem **St. Gallen** zu den Gewinnern bei einer Swissmetro West-Ost-Achse.
- Baden, Winterthur, Schaffhausen und Frauenfeld, als zwischenliegende oder leicht desaxierte Städte, weisen nur leichte Gewinne auf.
- Eine **Pilotstrecke Genf-Lausanne** bringt jedoch keiner Stadt ausser Neuenburg einen Gewinn bei dieser Reisezeitkategorie.
- **„Notorische Verlierer"** (d.h. über keine oder stark unterdurchschnittliche Gewinne verfügend) sind Sion, Delémont, Solothurn, Basel , Glarus, Chur, Stans/Sarnen und das Tessin (hier bringt Alptransit den grossen Gewinn). Nur bei einer Swissmetro im Goldenen Dreickeck Basel-Bern-Zürich gehört die Nord-West-Schweiz mit zu den Gewinnern. Für Basel selbst wird die Zahl der erreichbaren Arbeitsplätze allerdings auch mit einer Swissmetro Basel-Zürich nicht sehr viel grösser, denn zählen tut in diesem Falle nur was jenseits von Zürich liegt.

Tab. 4.2-1 Ausweitung des Arbeitsmarktes dank Swissmetro, *über die Einzugsbereiche mit Bahn 2000 1. Etappe und Alptransit hinaus*

Lesehilfe: Warum profitiert gemäss der nachfolgenden Tabelle zum Beispiel Bern im 30-Minuten-Bereich stark von Swissmetro, im 60-Minuten-Bereich aber nicht? Der Grund liegt darin, dass die Swissmetro Zürich von Bern aus in weniger als 30 Minuten erreichbar macht. In 60 Minuten wird Zürich von Bern aus jedoch bereits mit der Fertigstellung der 1. Etappe von Bahn 2000 erreichbar sein. In dieser Beurteilungskategorie (60-Minuten-Bereich) ändert sich für Bern bezüglich Zürich also nichts. Immerhin aber gerät Winterthur (und bei Swissmetro West-Ost auch St. Gallen) in diese Erreichbarkeitskategorie hinein.

		... im 30-Minuten-Bereich						... im 60-Minuten-Bereich					
Region	Strecke / Ort	Genf-Laus	Bern Zch	OW Axe Zch	OW Axe Luz	Bern Bas Zch	Bas-Zch	Genf-Laus	Bern Zch	OW Axe Zch	OW Axe Luz	Bern Bas Zch	Bas-Zch
Léman	Genf	○		○	○					◯	◯		
	Lausanne	◯		◯	◯					◯	◯		
Wallis	Sion												
Esp. Mittelld.	Bern		◯	◯	○	◯			○	○	○	○	
	Thun Freib.								◯	◯	◯	◯	
	Neuenb.							○	◯	◯	○	◯	
	Biel								○	○		○	
	Delém. Soloth.									○		◯	◯
NW-CH	Basel					◯	◯					○	○
	Aarau									○	○		
	Baden								○	○	○	○	
Zürich	Zürich, Kloten		○	○	○	○	○			○	○		
	WThur								○	○		○	○
Ost-CH	St. G.			◯	◯					◯	◯		
	Schaffh Frauenf								○	○	○	○	○
	Glarus Chur												
Zentral-CH	Luzern				◯						○		
	Sarn. Stans										◯		
	Zug. Sz Altd.								○	○	○	○	○
Tessin	Bellinz.												

Gü / 23.10.98

4.4.2 Beurteilung aus raumordnungspolitischer Sicht

(5) Für die Beurteilung der Swissmetro aus raumordnungspolitischer Sicht bieten das RPG und das IHG **mehrere Anhaltspunkte**:

- Zum einen die Anliegen eher regionalpolitischer Natur: Abbau störender Ungleichgewichte zwischen den Regionen. Stärkung der ländlichen Räume.
- Zweitens die Anliegen nach wohnlichen Siedlungen und günstigen räumlichen Voraussetzungen für die Wirtschaft
- Drittens die Anliegen, mit dem Boden sparsam umzugehen und die Umwelt zu schützen.

(6) Weitere Anhaltspunkte vermitteln die **„Grundzüge der Raumordnung Schweiz"** (1996). In Berücksichtigung der sich wandelnden Voraussetzungen (Erfolge der bisherigen Regionalpolitik, neue Probleme, internationale Herausforderungen) beinhalten sie *zusätzlich* zu den im RPG formulierten Zielen und Planungsgrundsätzen

- Strategien zur Ordnung der *städtischen Räume*:
  Vernetzung des Städtesystems Schweiz sowie Erneuerung und Stärkung der Städte
- Strategien zur *Einbindung der Schweiz in Europa*:
  Zusammenarbeit der Grenzregionen. Mitarbeit an einer europäischen Raumordnung.

(7) Zufolge der Eigenheit der Swissmetro, nur Punkt-Punkt-Verbindungen über grössere Distanzen effizient anbieten zu können, ist nun festzuhalten, dass das System **nicht primär zur Erzielung einer Netzwirkung geeignet** ist. Zwar vermögen die S-Bahn-Systeme die Vorteile der Swissmetro über die Stadtgrenzen hinauszutragen. Und die Swissmetro kann auch Randregionen zur besseren Erreichbarkeit von Zentren im Mittelland verhelfen; sie bringt aber keine Verringerung der Reisezeit zur *nächst*gelegenen Grosstadt. Beispiel: Jemand von Stein am Rhein ist mit Swissmetro zwar rascher in Lausanne, nicht aber in dem vermutlich mehr interessierenden Zürich. Zudem nimmt die Wirtschaftlichkeit der Swissmetro-Strecken ausserhalb der zentraleren Teiles des Mittellandes rasch ab. Wenn schon Genf-Lausanne diesbezüglich problematisch ist, ist die Zweckmässigkeit und Finanzierbarkeit der Swissmetro-Aeste nach Sion und Chur quasi ausser Diskussion; damit sind auch die regionalen Vorteile, die man sich von diesen beiden Aesten versprechen könnte, nicht real.

(8) Das Swissmetro-Projekt ist aber nicht als Einzelprojekt zu beurteilen, sondern auf dem **Hintergrund der übrigen Verkehrsinvestitionen**: In den letzten Jahrzehnten sind in der Schweiz grosse Projekte verwirklicht worden (Nationalstrassen, Furka- und Vereinatunnel), und in den nächsten Jahrzehnten ist die Realisierung weiterer vorgesehen (Abschluss der 1. Etappe Bahn 2000 und zwei Alptransit-Tunnel). Diese Projekte erfüllen quasi ausnahmslos und in hohem Masse auch **regionalpolitische Anliegen.** Als *zusätzliches* Projekt muss die Swissmetro deshalb nicht primär dem selben Zweck unterstellt werden - sie ist auch anders begründbar.

(9) Das Problem beim Ausbau des konventionellen Verkehrs ist, dass er bezüglich Beanspruchung von Boden und Beeinträchtigung der Land- und Ortschaften an **Verträglichkeitsgrenzen** stösst. Das Swissmetro-Projekt, als unterirdisches Verkehrssystem, trägt dieser Belastungsproblematik Rechnung. Hier bietet sich - gesetzt der Fall, dass die Verkehrsteilnehmer dieses Angebot nutzen wollen und dass die Swissmetro finanzierbar ist - die Möglichkeit für eine umweltfreundlichere Mobilität.

(10) So kann sich die Raumplanung auf den Standpunkt stellen, dass

- eine Swissmetro primär auf jenen Relationen zu etablieren wäre, wo der **Druck nach weiterem Netzausbau** aus Kapazitätsgründen gross ist.
- eine Swissmetro primär auf jenen Relationen zu etablieren wäre, die **selbsttragend** sind, also keine Bundesmittel in Anspruch nehmen.

Aus derzeitiger Sicht würde allein eine **Pilotstrecke Bern-Zürich** diesen Anforderungen genügen. Mit der Zeit könnten - gemäss den eben genannten Kriterien - weitere Strecken hinzu kommen.

(11) Eine **Pilotstrecke Genf-Lausanne** hingegen brächte zufolge der begrenzten Reisezeitgewinne und damit der geringen Abwerbekraft (vorallem gegenüber der Strasse) aus raumordnungspolitischer Sicht nicht viel. So könnte von einer Swissmetro Genf-Lausanne auch nicht erwartet werden, dass sie den weiteren Ausbau der Autobahn erübrigen würde. Und unter wirtschaftlichen Aspekten wäre die Swissmetro Genf-Lausanne erst in Kombination mit Lausanne-Bern-Zürich interessanter. Demnach müsste eher für den **Aufbau einer Swissmetro von innen nach aussen** plädiert werden, als für Beginn in Genf.

(12) Grundsätzlich ist aber festzuhalten, dass aus raumordnungspolitischer Sicht eine Swissmetro-Realisierung überhaupt erst dann in Frage kommt, wenn mittels der bereits im **FinöV-Paket** enthaltenen Massnahmen die seit langem anvisierte räumliche **Breitenwirkung** des Verkehrs erzeugt ist. Gleichzeitig muss durch eine **Konzipierung des Gesamtverkehrs** gewährleistet werden, dass bei einer schrittweisen Realisierung der Swissmetro auf konkurrierende Investitionen im Strassenverkehr verzichtet wird und der öffentliche Regionalverkehr zur Verknüpfung von Stadt und Land erhalten bleibt.

(13) In diese Konzeption wäre das Prinzip der **Kostenwahrheit** einzubauen. Es würde bedeuten, dass der Druck nach dem Ausbau der Strasse nachlässt, und mehr Nachfrage auf den konventionellen Bahnverkehr gelenkt wird. Dabei entstehende Kapazitätsengpässe der Schiene können dann Swissmetro-Investitionen begründen.

4.4.3 Grossräumige Optionen, Einbindung in Europa

(14) Die skizzierte Strategie für den Umgang mit dem Swissmetro-Projekt hat auch grossräumig (Relation Schweiz / Ausland) ihre Berechtigung:

Die auf Breitenwirkung ausgerichteten Verkehrsinvestitionen vorausgesetzt, trägt die **Stärkung des Städtenetzes im Mittelland** den raumordnungspolitischen Zielen Rechnung; sie fördert eine gute Positionierung im europäischen Standortwettbewerb (vgl. die Anliegen der Grundzüge der Raumordnung). Damit ist nicht sogleich eine „Metropolisierung" verbunden, welche aus förderalistischer Sicht aufstossen könnte. Denn die infrastrukturellen Voraussetzungen für eine Schweiz mit **funktionellen Grossregionen** (Région lémanique, Espace Mittelland, Nordwestschweiz, Raum Zürich, Zentralschweiz, Ostschweiz, Tessin) und **innerer Vielfalt** wären - auf konventioneller Verkehrsbasis - noch immer stark.

(15) Im **internationalen Raum** gilt fast noch mehr als in der Schweiz, dass mittels Verkehrsinvestitionen zunächst eine Breitenwirkung erzielt werden muss. Die EU spricht von Kohäsionspolitik. Die Schweiz muss sich demnach zunächst auf die Entwicklung **sozioökonomischer Synergien mit den ausländischen Nachbarregionen** ausrichten; dies auf der Basis der Integration in das erst im Entstehen begriffene System interoperabler transeuropäischer Verkehrsnetze. Sowohl das Wirtschafts-

zentrum Zürich, wie auch die schweizerischen Grenzstädte, werden davon profitieren. Tendenziell ergibt sich damit eine Schweiz, die wirtschaftlich und politisch breiter abgestützt ist.

(16) Die Realisierbarkeit eines von Frankfurt bis Lyon, Mailand und München vernetzten **Eurometro**-Systems würde nun davon abhängen, ob **ausländische Regierungen** eine Eurometro schweizerischer Prägung (nicht-kompatible Technologie mit Transrapid) überhaupt konzessionieren und die nicht ohne weiteres rentablen Auslandstrecken auch finanzieren würden. Das Interesse an einer solchen Eurometro würde vermutlich erst wachsen, wenn der **Verkehrsdruck auf der Strasse und dann auch im Flugverkehr** unbewältigbar würde und sich in der Folge auch die **Kapazitätsfrage der hochkarätigen Bahnstrecken** stellt.

(17) Falls die Auslandstrecken realisierbar wären (Konzessionierung *und* Finanzierung), dürfte insbesondere Zürich, im Achsenkreuz der hocheffizienten Erschliessung eines so grossen Wirtschaftsraumes liegend, weitere Entwicklungschancen haben. Für die Städte Frankfurt, Lyon, Mailand und München sind jedoch - wie übrigens für Zürich auch - die geschäftlichen Beziehungen zu andern Zentren in Europa vermutlich wichtiger, als die Beziehungen untereinander.

Fazit betr. Raumbedeutsamkeit und regionale Verteilungseffekte

- Die Swissmetro ist primär ein Verkehrsmittel für einige ausgewählte Punkt-Punkt-Verbindungen. Dabei übertragen sich die durch sie ermöglichten Reisezeiteinsparungen auch auf abgelegenere Gebiete, in dem Masse, wie von dort aus Swissmetro-Strecken benützt werden. Bezüglich der Reisezeitgewinne müssen die hohen Erwartungen der Projektträger allerdings insofern ein bisschen gedämpft werden, als bis zum Zeitpunkt der In-Betriebnahme einer Swissmetro dank Investitionen des FinöV-Paketes (Bahn 2000 und Alptransit) auch bereits Reisezeitgewinne dank Streckenausbau und verbesserter Netzwirkung realisiert werden.
- Aus raumplanerischer Sicht leistet eine Swissmetro ihren primären positiven Beitrag als Entlastungsverkehrsmittel: Im Falle einer Ueberlastung von Nationalstrassenstrecken und sodann auch des Bahnnetzes bietet sie sich an als bodensparende und umweltfreundliche Ergänzung, welche es rechtfertigt, auf den weiteren Ausbau des Oberflächenverkehrsnetzes zu verzichten.
- Unter diesem Aspekt erscheint - aus heutiger Sicht - als erste Swissmetro-Strecke nur Bern-Zürich gerechtfertigt.
- Die Realisierung einer neuen Hochgeschwindigkeitsverbindung im Kern des Mittellandes ist aus raumordnungspolitischer Sicht nur dann vertretbar, wenn zuvor das FinöV Paket, welches einen aus regionalpolitischer Sicht essentiellen Sockelbeitrag leistet, verwirklicht wird.
- Die Erzielung einer räumlichen Breitenwirkung durch die Swissmetro-Aeste Sion und Chur ist eine Illusion. Zumindest wäre nachzuweisen, dass die dafür eingesetzten Investitionen regionalpolitischen Zwecken mit besserem Nutzen/Kostenverhältnis als andere Investitionen gleicher Grössenordnung dienen.
- Für die Ausweitung des Swissmetro-Netzes ins Ausland stellen sich neben den gleichen wirtschaftlichen Vorbehalten auch Fragen bezüglich der technologischen Kompatibilität bzw. der Willigkeit zum Beispiel Deutschlands, zwei Magnetschienenbahnsysteme zu unterstützen.

4.5 Technologische Förderungswürdigkeit, Exportfähigkeit

Kernsätze im Konzessionsgesuch

- *Die Entwicklung neuartiger Technologien, wie Swissmetro, sichert den Platz der Schweiz an der Spitze der Industrienationen (KG S. 12). Das hohe Sicherheitsniveau sichert dem Swissmetro-System eine weltweite Spitzenposition (KG S. 3).*
- *Trotz der grossen Innovation birgt das Swissmetro Projekt keine Risiken. Für jede angewandte Technologie gibt es bestehende Sicherheitskonzepte, die für Swissmetro zusammengeführt und vernetzt werden (KG S. 3).*

(1) In den Konzessionsunterlagen wird an gewissen Stellen ausgeführt, dass das Vorhaben Swissmetro technologisch wesentliche **Impulse** zu vermitteln vermöge. An anderer Stelle wird geltend gemacht, das Risiko sei begrenzt, weil das System im **Zusammenbau weitgehend vorhandener Komponenten** bestehe. Beide Aspekte werden in den Unterlagen nicht hinreichend vertieft. Die Frage der technologischen **Förderungswürdigkeit** muss aber dennoch angegangen werden, denn beim TRANSRAPID sind die massgeblichen Mittel für die Entwicklung des Systems durch das Bundesministerium für Forschung und Technologie beigebracht worden. Aehnliche Bedürfnisse könnten auch in der Schweiz wach werden.

(2) Bei den **Tunnels, unterirdischen Stationen, Liften** usw. dürfte es sich um Tiefbauarbeiten ohne besondere Herausforderungen handeln. Es ist kaum zu erwarten, dass daraus ein innovativer Vorsprung gegenüber der ausländischen Konkurrenz resultiert. Für die **öffentliche Hand** fällt zumindest bei der Pilotstrecke Genf-Lausanne in diesem Bereich (Tiefbau) der Hauptteil der Kosten an. Eine Verbrämung dieser Zahlungen mit industrie- und technologiepolitischen Argumenten wäre nicht zu verantworten.

Ein offener Punkt wird derzeit mit Unterstützung der eidg. KTI wissenschaftlich untersucht: Beton, der eine genügende Abdichtung der Unterdruck aufweisenden Tunnelröhren gegenüber dem im Untergrund zirkulierenden Wasser bewirkt.

(3) Bei den **Installationen zur Erzeugung des Vakuums** dürfte es sich um Ingenieurarbeiten von zumindest mittlerem Schwierigkeitsgrad handeln. Und technologisch interessant erscheinen auch die Schleusen für das Einsteigen in die Wagen. Hier können die System- und Sicherheitsingenieure etwas lernen. Nur fragt sich, ob die Techniker am Entscheid, die Röhre auch im Stationsbereich unter weitgehendem Vakuum zu halten, angesichts der grossen Friktionsmöglichkeiten in diesem Bereich tatsächlich festhalten wollen.

(4) Zum **Antriebssystem**: Nach Aussagen einer Studie der Fa. Dornier scheint die TRANSRAPID-Technologie Vorteile zu geniessen (kontinuierlicher statt intermittierender Antrieb). Bezüglich Technologieförderung stellt sich hier die Frage, warum die Schweiz in Europa ihre Inselstellung noch dadurch untermauern soll, dass sie bei der Magnetschienenbahn auf eine Lösung setzt, die es ausschliesst, dass Swissmetro Züge auf dem TRANSRAPID System eingesetzt werden können. So wäre bei den von der Swissmetro SA skizzierten Aesten ins Ausland zu klären, unter welchen technologischen Voraussetzungen etwa die BRD zu einer Konzessionsgewährung bereit wäre.

(5) Zum **Fahrzeugbau**: Die Schweiz hat im Lokomotivbau eine lange Tradition. Obwohl die Märkte noch stark abgeschottet sind, gelingt ihr vereinzelt der Export von Lokomotiven und Wagenmaterial. Wegen der einsetzenden Marktöffnung ist der ganze Sektor aber stark im Umbruch. Die Schweiz hat auch Firmen, die im Bereich der Luftfahrt und der Raumfahrt mit modernen Materialien Erfolg haben. Allgemein ist aber der Fahrzeugbau (inkl. Flugzeugbau) keine wirtschaftliche Hauptdomäne der Schweiz. Dies steht einem Einstieg in das Segment der Fahrzeuge für Magnetschienenbahnen nicht entgegen. Nur fragt sich, auf welche Stückzahl Einstiegskosten abgeschrieben werden könnten, und welche einheimische Firma das Risiko zu tragen gewillt ist. Im Vordergrund steht wohl eher die Beteiligung von Schweizer Firmen als Lieferanten von Systemkomponenten.

(6) **Forschungsförderung**: Aber auch wenn die Swissmetro-Produzenten einige dieser Vorbehalte berücksichtigen könnten, ist bundesseitig nicht mit der Bereitstellung bedeutender Fördermittel zu rechnen. Zwar kann nach Staatsvertragsrecht die Förderung noch bis zum Prototypen und Funktionsmuster anhalten; sie muss erst beim Uebergang zur Serienfertigung und bei der Markteinführung aussetzen.

Es sind aber vor allem die Eigenheiten der schweizerischen Forschungsförderung und darauf aufbauender forschungspolitischer Festlegungen, welche gegen die staatliche Unterstützung solcher industrieller Entwicklungsarbeiten im grosstechnischen Bereich sprechen. Dem forschungspolitischen Bericht des Bundesrates von 1997 lassen sich folgende Aussagen entnehmen, welche sich einer Förderung der Swissmetro-Technologie in den Weg stellen würden: „Die **schweizerische Technologiepolitik** ... ist im Kern eine technologie-orientierte Wirtschaftspolitik.... Die Technologiepolitik fördert ... die Umsetzung neuen technologischen Wissens in Innovationen, d.h. am Markt erfolgreiche Prozesse, Produkte und Dienstleistungen."

Diese Aussagen machen deutlich, dass im Falle eines grösseren technologiepolitischen Engagements des Bundes die **Marktorientierung** gegeben und die Marktchancen geklärt oder zumindest absehbar sein müssen. Insofern kommt den Fragen der Exportfähigkeit des Produktes Swissmetro besonderes Gewicht zu. Die diesbezüglichen Angaben der Gesuchstellerin sind ungenügend und lassen Zweifel daran aufkommen, ob man am Markt erfolgreich sein werde.

(7) Der Bundesrat hält weiter fest, dass für unser Land keine Alternative zu einer **diffusionsorientierten Politik** besteht. Weder wäre es für die Schweiz möglich, die für grosse Programme erforderliche kritische Masse im Alleingang aufzubringen ...., noch stünde die Idee *nationaler Missionen* im Einklang mit der diversifizierten und mittelständisch geprägten Struktur unserer Wirtschaft. Die Swissmetro sprengt aber den Rahmen des "technologiepolitischen Tagesgeschäfts". Vor dem Hintergrund des gesamtschweizerischen und europäischen Ausbaus liegt eine *nationale Mission* im Sinne einer programmorientierten Technologiepolitik vor. Einem solchen Politikverständnis hat der Bundesrat eine klare Absage erteilt. Hier liegt eine Unvereinbarkeit mit den Leitlinien der schweizerischen Technologiepolitik vor.

Dennoch: Der Bund hat gemäss dem Technologiebericht die Möglichkeit zur **Bildung von Forschungsschwerpunkten**. Mit der Konzessionserteilung würde eine grosse Zahl von FuE-Projekten ausgelöst, welche schwergewichtig an der EPFL (und indirekt bei der KTI) eine neue Schwerpunktbildung zur Folge hätten, auch ohne namhafte projektbezogene staatliche Finanzierung. Für die Swissmetro-Technologien wäre demnach ein Schwerpunktsprogramm des EDI oder des UVEK denkbar. Der Gesuchstellerin obläge es, eine solche, mit der Industrie abgestimmte Schwerpunktsetzung zu begründen.

Vorallem aber müsste aus forschungspolitischer Sicht und im Hinblick auf internationale Kompatibilität des Systems von der Swissmetro SA eine **internationale Forschungskooperation** angestrebt werden. Die Schweiz wirkt sehr wohl an „internationalen Missionen" mit (Beispiele CERN, ARIANE).

(8) In den Bereich der Projekt- und Technolgieentwicklung gehört auch die Frage einer **Versuchstrecke**. Auch für die Konzession oder Bewilligung einer solchen Strecke müsste die Gesuchstellerin die **Wahl der Technologie** noch besser begründen. Selbst wenn ein TRANSRAPID die Schweizer Grenze in absehbarer Zeit nicht erreicht, und selbst wenn ein Umsteigen auf die Swissmetro in Basel wegen der Geschwindigkeitsvorteile der Magnetschienenbahn denkbar wäre, ist die Erteilung der Konzession an eine Gesellschaft fragwürdig, die mit ihrer Fahrweglösung nicht über die Grenze kommt. Das Problem ist mit dem parallelen Vorhandensein von Meterspurbahnen und Normalspurbahnen vergleichbar. Möchte jemand eine neue Meterspurstrecke bauen, die in einem Normalspurbahnhof beginnt und endet, würde man ihm wohl den Gebrauch der Normalspur zur Konzessionsauflage machen, es sei denn, die breitere Spur mache das Vorhaben definitiv unwirtschaftlich. Dass die Verwendung der TRANSRAPID-Antriebstechnolgie die Kosten-Nutzenrechnung der Swissmetro aber auf den Kopf stellt, oder dass die TRANSRAPID-Antriebstechnologie überholt und klar minderwertig sei, wird von der Gesuchstellerin nicht nachgewiesen. Eine Konkurrenzanalyse wird weder in technologischer, noch in finanzieller Hinsicht vorgelegt. Dementsprechend wird von der Gesuchstellerin auch nicht nachgewiesen, dass der Einkauf der TRANSRAPID-Technologie unmöglich wäre oder prohibitiv viel teurer kommen würde, als eine Eigenentwicklung. Die Tatsache, dass im Falle der Eigenentwicklung die Erfahrungen einer 20-jährigen Entwicklungsarbeit in der BRD wettgemacht werden müssten, spricht eher für das Gegenteil.

4.6 Beschäftigungseffekte, wirtschaftliche Impulse

Kernsätze im Konzessionsgesuch

- *Die Swissmetro bietet Perspektiven für die Entwicklung und Schaffung von Arbeitsplätzen (KG S. 3).*
- *Ein Projekt von der Dimension der Swissmetro stimuliert Kreativität und eröffnet interessante Exportchancen (KG S. 12).*

(1) Ob die Swissmetro erhebliche Beschäftigungseffekte in der Schweiz auslöst, ist aus konjunktureller Sicht zu beurteilen und unter Aspekten, die mit den Beschaffungsregeln zu tun haben.

(2) Bei den Tunnelbauten, dem grössten finanziellen Brocken des Swissmetro-Projektes, dürfen die Beschäftigungswirkungen nicht überschätzt werden. Zunächst ist der Tiefbau kapitalintensiv und führt nur zu wenigen Arbeitsplätzen. Zweitens weiss niemand, wie die Beschäftigungslage in 10 bis 20 Jahren aussieht. Aus **konjunkturpolitischer Sicht** gilt weiterhin das Argument, dass die öffentliche Hand ihr Auftragsvolumen möglichst verstetigen sollte. Würde die öffentliche Hand - wie bei der Pilotstrecke Genf-Lausanne in hohem Masse nötig - die Tunnels der Swissmetro mitfinanzieren, müsste aus konjunkturpolitischer Sicht der parallele Bau von Swissmetro-Strecken und der NEAT vermieden werden. Nachdem die NEAT gebaut ist, sollte diesen Ueberlegungen folgend aber ein Auftragsloch im Tunnelbau verhindert werden, obwohl zu jenem Zeitpunkt ein Ausweichen der Bauwirtschaft über die

Grenzen hinaus leichter sein wird, als heute. Der Bau der Swissmetro-Röhren aus öffentlichen Mitteln ist vermutlich nur um den Preis des Verzichtes auf andere öffentliche Ausgaben zu haben. Von diese andern Ausgaben können aber leicht mindestens dieselben Beschäftigungswirkungen ausgehen, wie vom Swissmetro-Tiefbau mit seiner hohen Kapital-, aber geringen Beschäftigungsintensität.

(3) **Beschaffungswesen**: Den internationalen Regeln des WTO-Uebereinkommens über das öffentliche Beschaffungswesen (Government Procurement Agreement, GPA) sind heute nur diejenigen öffentlichen Transportunternehmungen unterstellt, die im städtischen Verkehr tätig sind. Die Swissmetro würde somit den Regeln des GPA nicht unterstehen. Nach Abschluss der bilateralen Verhandlungen mit der EU im Bereich des öffentlichen Beschaffungswesens würden aber alle Betriebe im Bereich des Schienenverkehrs den Regeln des bilateralen Abkommens unterstellt. Die internationalen Beschaffungsregeln kämen zum spielen; die Arbeiten müssten international ausgeschrieben werden.

(4) Die Erteilung einer **Konzession** stellt keine öffentliche Beschaffung dar, weil es sich bei einer Beschaffung um einen zweiseitigen (Kauf)Vertrag handelt und nicht um die Gewährung eines Rechts. Damit unterliegt die Erteilung einer Konzession grundsätzlich nicht den Bestimmungen des öffentlichen Beschaffungswesens.

Dennoch kann es (gemäss der WTO-Sektion des BAWI) im Einzelfall zweckmässig und sinnvoll sein, einzelne Regeln des öffentlichen Beschaffungswesens für das Verfahren einer Konzessionserteilung herbeizuziehen und auf dieses sinngemäss anzuwenden, beispielsweise das Prinzip der Nichtdiskriminierung und gewisse Verfahrensvorschriften (Ausschreibung der Konzessionsvergabe, Angabe der Kriterien für die Konzessionserteilung usw.).

Fazit betr. technologische Förderungswürdigkeit, Exportfähigkeit, Beschäftigungseffekte

- Der Grossteil der Investitionen in die Swissmetro, vorallem der von der öffentlichen Hand zu finanzierende Tunnelbau auf der Strecke Genf-Lausanne, ist technologisch und beschäftigungsmässig gesehen wenig interessant.
- Im Verkehrsbereich machen technologische Entwicklungen, die wie die Magnetschienentechnologie von Swissmetro international nicht kompatibel sind, wenig Sinn und versprechen nicht a priori Exportfähigkeit.
- Für eine staatliche Förderung der Forschung und Entwicklung im Bereich der Swissmetro-Technologien bestehen in der Schweiz enge technologiepolitische Grenzen. Die Vorstellung einer „nationalen Mission" bzw. programmorientierten Technologiepolitik ist mit den derzeitigen Leitlinien der schweizerischen Technologiepolitik nicht vereinbar.
- Die spärlichen Angaben der Gesuchstellerin betr. Exportfähigkeit vermögen Zweifel an den internationalen Marktchancen der Swissmetro nicht auszuräumen.

5. Zusammenfassende Beurteilung

(1) Der Swissmetro SA kommt mit ihrem Konzessionsgesuch das grosse **Verdienst** zu, die Frage nach einer **neuen Generation von Schienenverkehrstechnologie** aufzuwerfen und eine mögliche Antwort bereit zu halten. Der Bund sollte sich vom Tagesgeschäft und von der Bewältigung der derzeitigen Grossprojekte der Bahn nicht soweit mit Beschlag belegen lassen, dass er dieser Zukunftsfrage ausweicht.

(2) Allerdings zeigt sich beim Eintreten auf das Konzessionsgesuch, dass **zur Beurteilung weder des Bedarfs noch der Form klare Vorgaben und Anhaltspunkte** vorliegen. Wenn diese Klarheit in Form eines Pflichtenheftes für den künftigen öffentlichen Fernverkehr bestünde, müsste der Bund eigentlich eine Ausschreibung machen, welche - zum Beispiel für eine Strecke wie Genf-St. Gallen oder Bern-Zürich - verschiedene technisch/betriebliche Vorschläge brächte. Es wäre angesichts von **Vergleichsmöglichkeiten** vielleicht leichter, sich bewusst zu werden, was man eigentlich will, und welches die Vorteilhaftigkeiten oder Nachteile eines Systems vom Typ Swissmetro sind. Der Bund steht zur Zeit nur *einem* Anbieter gegenüber.

(3) Viele **Argumente** dieses Anbieters leuchten ein: Wir tun uns in der Schweiz aus umweltpolitischen Gründen schwer, grössere Verkehrswerke zu realisieren. Reisende im Alptransit Gotthard können leicht einmal von Zürich bis nach Varese oder Como im Tunnel fahren. Der konventionelle Schienenverkehr hat bisher trotz verbessertem Angebot und ausgeprägter Netzwirkung nur zaghaft Personenverkehr von der Strasse abwerben können. Die Flughäfen werden ausgebaut, als ob es im Luftraum unbeschränkte Kapazität gäbe. Die Traktion von Fahrzeugen mittels Magnetschienen kann hinsichtlich der Hochgeschwindigkeit eine interessante Lösung sein.

(4) An einigen **Grundfragen** aber, die sich in diesem Zusammenhang stellen, scheiden sich die Geister: Brauchen wir eine weitere Mobilitätssteigerung? Wollen wir in relativ kleinen Behältern ohne Bewegungsfreiheit durch Röhren geschubst werden (das Flugzeug vermittelt immerhin attraktive Aussichten)? Wieviel Konkurrenzschutz lassen wir der bestehenden Verkehrstechnologie zukommen?

(5) Die Antwort wird einerseits der **Markt** geben. Andererseits kann die **öffentliche Hand** durchaus in der einen oder andern Form damit konfrontiert werden, Farbe zu bekennen. Und zwar durch: Mitfinanzierung der Forschung und Entwicklung der neuen Technologie. Mitfinanzierung der Infrastrukturen. Deckung von noch grösse-

ren Betriebsdefiziten der bisherigen Transportunternehmen, soweit diese von den wenigen bisher interessanten Märkten verdrängt werden. Die Frage für die öffentliche Hand lautet zudem: Soll sie sich bereits heute auf eine neue technologische Lösung ausrichten und Finanzflüsse in diese Richtung vorbereiten, nachdem die grossen Werke, die sie in den vergangenen Jahren beschlossen hat, noch kaum fertig oder auf dem Weg der Realisierung sind? Und: Soll sie auf diese Entscheide zurückkommen und zugunsten des neuen Projektes Einsparungen bei den bisherigen Projekten vornehmen?

(6) Aus dem Blickwinkel der **Raumordnungspolitik** gibt es einen klaren Anhaltspunkt: Primär die Bahn 2000 und in gewissem Sinne aber auch Alptransit (mit seinen beiden Alpendurchstichen) sind stark von regionalpolitischen Interessen getragen. Zusammen mit dem Nationalstrassennetz bieten sie quasi allen Gebieten der Schweiz eine gute Verkehrsgunst. Die Nationalstrassen dürften mit ein Grund sein, dass das ökonomische und demographische Gefälle innerhalb der Schweiz in den letzten Jahrzehnten abgenommen hat. Die neuen konventionellen Bahninfrastrukturen können diese Entwicklung konsolidieren helfen. Die Swissmetro ist demgegenüber ein Projekt, das zufolge der hohen Geschwindigkeiten und Investitionskosten nur wenige Punkt-Punkt-Verbindungen erlaubt; sie neigt dazu, Erreichbarkeits-Disparitäten zwischen den Regionen zu erhöhen.

Doch ist die Swissmetro nicht a priori abzulehnen, sofern sie zur funktionalen und kapazitätsmässigen **Ergänzung** dient. M.a.W. sie kann als Verkehrselement, welche Punkte starker Nachfrage miteinander verbindet, aus raumordnungspolitischer Sicht akzeptiert werden, wenn a) die neuen Verkehrsinfrastrukturen mit ihrer regional ausgleichenden Breitenwirkung fertig gestellt sind, und b) wenn deren Kapazitäten nicht mehr ausreichen, um die Mobilitätsbedürfnisse zu befriedigen. Die Swissmetro käme also primär da zum Einsatz, wo solche Engpässe bestehen; als erste Strecke käme Bern-Zürich in Frage. Hier besteht ja auch der grösste Druck nach Ausbau der Autobahn. Swissmetro könnte verhindern helfen, dass die Stärkung dieser Verbindung mit raumbeanspruchenden und umweltschädlichen Verkehrsmitteln erfolgt. Dabei verbreitern die S-Bahn-Systeme den Einzugsbereich über die Stadtterritorien hinaus.

(7) Die Ausrichtung des Projektes auf eine **Strecke mit hohem Verkehrsdruck** macht auch aus wirtschaftlicher Sicht Sinn: Der Swissmetro wird mehr Nachfrage zugeführt, wenn es für den Strassenverkehr eng wird. Die relativ hohe Rentabilität der Swissmetro-Strecke **Bern-Zürich** bezeugt dies. Und für den hochgradig an die Strasse gebundenen Verkehr ist es wichtig, dass unabhängigerer Verkehr auf ein anderes Verkehrsmittel ausweicht.

(8) Eine Pilotstrecke **Genf-Lausanne** verfügt nicht über den gleichen Hintergrund, und ihre Wirtschaftlichkeit ist denn auch so problematisch, dass sie vorwiegend durch à fonds perdu Beiträge finanziert werden müsste. Nachdem aber das Finanzierungspotential in diesem Bereich durch den Fonds für die Eisenbahngrossprojekte voll absorbiert ist, erscheint eine substantielle Mitfinanzierung des Projektes durch den Bund auf längere Zeit hinaus unmöglich. Ein Ausweg würde sich höchstens in der späteren Substitution anderer Grossprojekte anbieten.

(9) Die Swissmetro wäre demnach von der Wirksamkeit und der Finanzierbarkeit her eher **„von innen nach aussen"** zu bauen, als umgekehrt. Unter den in der vorliegenden Zweckmässigkeitsprüfung getroffenen Annahmen wäre zunächst in substantiellem Masse privates Kapital gewinnbar (von dieser Seite her müsste allerdings eine weitere Beurteilung des Projektes erfolgen), und mit fortschreitender Ausdehnung in Richtung St. Gallen bzw. Lausanne und Genf könnte zufolge der sich nach aussen übertragenden Nachfrage und damit erhöhter Wirtschaftlichkeit auch eher eine Verschuldungs- als eine Subventionslösung in Frage kommen. Die interne Ertragsrate einer **Gesamtstrecke Genf-St.Gallen** erreicht ein Mass, bei welchem eine Mitfinanzierung durch Verschuldung bei der öffentlichen Hand denkbar ist. Für sich selbst betrachtet, d.h. ohne Anschlussinvestitionen und die im politischen Reifungsprozess noch möglichen Auflagen, weist diese Gesamtstrecke der Swissmetro eine vergleichsweise hohe Rentabilität auf.

(10) Die Wahl einer andern Pilotstrecke als Genf-Lausanne dürfte für die Initiantenschaft und die Kantone, welche die Entwicklung des Projektes aus der Nähe begleitet haben, allerdings ein Schlag sein. Dazu ist aber zu bemerken, dass **ein selbsttragendes Swissmetro-Projekt** (bei Bern-Zürich dürfte dies der Fall sein) für das neue System eine **grössere Referenz** darstellen würde, als eine a priori subventionsbedürftige Lösung.

(11) Die **Einordnung ins Gesamtverkehrssystem** ist eine weitere Anforderung, welcher die Swissmetro genügen muss. Dies heisst u.a. Ergänzung der Bahn im Langstreckenbereich (wodurch sich die Chancen für Abwerbung von Verkehr von der Strasse nota bene erhöhen würden), Integration ins Tarifsystem und Kompatibilität mit den internationalen Entwicklungen. Leistet die Swissmetro diesen Beitrag, dürfte auch einer Komplementarität zwischen ihr und dem konventionellen Bahnbetrieb (heutige SBB), nichts im Wege stehen. Selbstredend ergäbe sich ein Anpassungszwang auf dieser letzteren Seite, welcher u.a. in das Angebot neuer Direktverbindungen zu Mittelzentren münden könnte, um den Rückgang der hohen Einnahmen aus dem Intercityverkehr wenigstens teilweise zu kompensieren.

(12) Bezüglich **Umweltverträglichkeit** hat die Swissmetro andern Verkehrsvorhaben einiges voraus. Als Tunnellösung benötigt sie, mit Ausnahme der Lüftungsschächte und der Deponierung des Ausbruchmaterials keinen Boden, ist landschaftsschonend und verursacht im Betrieb keinen Lärm. Die direkten Auswirkungen des Projektes stellen keine unlösbaren Probleme dar. Zur Verminderung der Luftschadstoffe kann die Swissmetro aber nur beitragen, wenn durch flankierende Massnahmen die Substitution von Autoverkehr gelingt. Im weiteren führt das Projekt zu noch wenig bekannten *indirekten* Auswirkungen, die umweltrelevant sind, wie zum Beispiel die Siedlungsentwicklung im Umfeld der Stationen.

(13) Der spezifische **Energieverbrauch** der Swissmetro dürfte von der Gesuchstellerin zufolge der Annahmen bezüglich Fahrzeuggewicht und Substituierbarkeit von SBB-IC-Angeboten eher zu tief geschätzt sein. Gegenüber dem SBB-IC Verkehr lassen sich auf der Pilotstrecke der Swissmetro keine Energiegewinne ausweisen. Zudem ist das von der Gesuchstellerin generell in Aussicht gestellte Energieeffizienzpotential durch Umlagerung vom Autoverkehr zu bezweifeln, indem die Substitution nicht das erhoffte Mass erreichen dürfte, die Effizienzsteigerungen beim Treibstoffverbrauch der Autos nicht berücksichtigt sind und die Auslastung der Swissmetro-Züge zu hoch angesetzt ist.

(14) Trotz den positiven Möglichkeiten, die es aus raumordnungspolitischer, finanzpolitischer und umweltpolitischer Sicht für das Eintreten auf das Konzessionsgesuch gibt, stellen sich damit **weitere Fragen**. Sie betreffen primär die **Technologie**, die angesichts des bereits vor der Realisierung stehenden Transrapid-Projektes noch wenig ausgereift sein dürfte und - was gravierender ist - einmal mehr eine schweizerische **Insellösung** bedeuten könnte. Dieses schweizerische Angebot hätte zufolge mangelnder Interoperabilität im nahen Ausland vermutlich keine Chance, konzessioniert zu werden. Als grenzüberschreitendes System würde die Swissmetro wohl höchstens eine Sonderlösung darstellen können, die im Zeichen der Bemühungen um die transeuropäischen Netze (TEN) ein Fremdkörper bleibt. Zumindest wäre anzustreben, eine Lösung zusammen mit Transrapid anzustreben, welche längerfristig europaweite Bedeutung zur Reduktion des Flugverkehrs über kurze und mittlere Strecken erlangen könnte. Eine Magnetbahn kann das OeV-System stärken und ihm neue Märkte öffnen. Auf Hochgeschwindigkeit ausgerichtet wird sie letztlich als **europäisches Verkehrsmittel** konzipiert sein müssen.

(15) Das Konzessionsgesuch für eine Pilotstrecke Genf-Lausanne wäre in Berücksichtigung aller hier versammelten Argumente **abzulehnen**. Wenn schon soll der Bund gemeinsam mit der Gesuchstellerin und potentiellen Kapitalgebern eine **Neuorientierung** des Projektes vornehmen. Das neue Projekt muss a) selbsttragend sein, b) auf Interoperabilität mit ausländischen Systemen ähnlicher Art ausgerichtet sein und c) vom Bund mit einer neuen Gesamtverkehrsstrategie begleitet werden. Diese soll herauswachsen aus dem FinöV-Ansatz, aber auch grundsätzliche Fragen zur künftigen Gestaltung der Mobilität aufgreifen.

6. Hinweis auf allenfalls nötige weitere Klärungen durch die Gesuchstellerin.

Sollte eine weitere fachtechnische Abstützung der Meinungsbildung zum Swissmetro-Projekt als nötig erachtet werden, dann wären am ehesten folgende **Vertiefungsarbeiten** vorzunehmen:

(1) Technische Reife, Technologie

- Technische Machbarkeit der „leichten" Swissmetro Fahrzeuge.
- Begründung des Verzichts auf eine eigens zu erstellende Versuchstrecke.
- Zweckmässigkeit einer technischen Kompatibilität der Swissmetro mit dem deutschen System Transrapid.
- Begründung für die gegenüber Transrapid sehr kurze Zeitspanne vom Konzept bis zur technischen Reife.
- Allfällige Anwendbarkeit von Linearmotoren auf andern Verkehrsträgern (Strassen?). Folgen für die Weiterentwicklung der Swissmetro-Technologie?
- Vertiefte Marktanalysen.
- Eingehender Technologievergleich aufgrund von Konkurrenzofferten.

(2) Betriebliche Aspekte

- Konzeptionelle Integration der Swissmetro ins konventionelle Bahnsystem (Fernverkehr und S-Bahnen)
- Problem der Unmöglichkeit von Verzweigungen und Ueberholstrecken nochmals ernsthaft prüfen.
- Leistungsfähigkeit der Swissmetro-Stationen nachweisen (Zu- und Abfluss der Passagiere, Vorgang der Vakuumisierung und Ent-Vakuumisierung, Möglichkeit einer Zugfolge von 4-Minuten nochmals prüfen)
- Umgang mit Betriebsstörungen aufzeigen (Folgen des Stehenbleibens einer Komposition)

(3) Sicherheitskonzept

- Braucht es eine Personenkontrolle (Erhöhte Kosten, Verminderung der Reisezeitgewinne und damit der Verkehrsverlagerung und Wirtschaftlichkeit)?
- Bergung von Personen und Fahrzeugen im Havariefall

(4) Verkehrliche Auswirkungen einer längeren Swissmetro-Strecke

- Akzeptanz der Swissmetro bei den Fahrgästen („Tunnel-Syndrom")
- Auswirkungen der Preisbildung auf das Fahrgastaufkommen
- Verlagerungseffekte von der Strasse auf die Schiene bei unterschiedlicher Ausgestaltung der Kostenwahrheit. Neubeurteilung der verkehrlichen Grundlagen durch die SBB. Auswirkungen technologischer und angebotsmässiger Verbesserungen bei der konventionellen Bahn auf das Fahrgastaufkommen der Swissmetro.
- Induktion von Neuverkehr durch die Swissmetro. Veränderung der Gesamtverkehrsleistung infolge Swissmetro.

(5) Wirtschaftlichkeit und Finanzierung

- Kritische Ueberprüfung aller zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit zu tätigenden Annahmen und der einzubeziehenden System-Komponenten.
- Denkbare Finanzierungsmöglichkeiten im Rahmen und ausserhalb des FinöV-Paketes.
- Beurteilung von Möglichkeiten zu kantonaler Finanzierungsbeteiligung.

(6) Rahmenbedingungen und flankierende Massnahmen

- Rahmenbedingungen und flankierende Massnahmen, die nötig sind
  a) für einen erfolgreichen Betrieb der Swissmetro
  b) zur weiteren Funktionserfüllung des konventionellen Verkehrssystems.

(7) Weitere Ausbaustufen der Swissmetro und/oder alternative Pilotstrecken

- Vertiefte Analyse der Verkehrswirkungen jedes Ausbauzustandes.
- Analyse der Bau- und Betriebskosten, der Erträge und der Wirtschaftlichkeit bei jedem Zustand.
- Identifikation spezifischer Probleme bei andern Streckenabschnitten als Genf-Lausanne.
- Verifizierung des Potentials von Investitions-Einsparungen bei andern Verkehrsträgern.

(8) Perspektivstudien

- Langfristoptionen für die Entwicklung des schienengebundenen Verkehrs.

(9) Abstimmungsbedarf zwischen dem Swissmetro-Projekt und der Verkehrspolitik

- Erstellen eines Leitbildes der künftigen Mobilität und eines Sachplans „Koordination der Verkehrsnetze".
- Umfassende Konzipierung der Kostenwahrheit im Strassenverkehr, im OeV und speziell auch bezüglich einer Swissmetro.

(10) Vorgehensweise zur frühzeitigen Integration einer Swissmetro in die Verkehrspolitik

- Definition eines wünschbaren Leistungsprofils und Ausschreibung der Konzession für einzelne Strecken.
- Public/private Partnerships für die Planung und Realisierung einer Swissmetro; Abstimmung bei Strecken und Betrieb mit rein privater Trägerschaft.

BUNDESAMT FÜR VERKEHR
OFFICE FÉDÉRAL DES TRANSPORTS
UFFICIO FEDERALE DEI TRASPORTI
FEDERAL OFFICE OF TRANSPORT

Konzessionsgesuch SWISSMETRO
Reg.Nr. 603

3003 Bern, 4. November 1998

KONZESSIONSGESUCH SWISSMETRO

BEURTEILUNG DER TECHNISCHEN REIFE

BERICHT DER INTERNEN ARBEITSGRUPPE BAV

INHALTSVERZEICHNIS

1 Ausgangslage, Auftrag, Methodik ... 3

1.1 Ausgangslage ... 3

1.2 Auftrag ... 3

1.3 Methodik ... 3

2 Technische Reife des Projektes SWISSMETRO ... 4

2.1 Allgemeines ... 4

2.2 Antriebskonzept ... 4

2.3 Betrieb im Teilvakuum ... 5

2.4 Fahrzeugkonstruktion ... 5

2.5 Infrastrukturbauten ... 6

2.5.1 Allgemeines ... 6

2.5.2 Dichtigkeit des Tunnels ... 6

2.5.3 Belüftung des Tunnels (im Notfall) ... 6

2.5.4 Schleusenlösungen ... 7

2.5.5 "Trommellösung" für die Umlenkung der Fahrzeuge ... 7

2.6 Betriebskonzept ... 7

2.7 Sicherheitsnachweis ... 8

2.8 Zusammenfassung und Beurteilung der technischen Reife (heutiger Stand) 8

2.8.1 Beurteilung aufgrund der eingereichten Unterlagen ... 8

2.8.2 Was wird für eine abschliessende Beurteilung benötigt? ... 9

3 Technisch- / betriebliche Kompatibilität mit dem deutschen System TRANSRAPID ... 9

4 Betriebs- und Fahrgastsicherheit bei SWISSMETRO im Vergleich zum konventionellen Bahnverkehr ... 9

5 Lehren aus der Entstehungsgeschichte verwandter Projekte (TRANSRAPID / MLU / MLX) ... 10

Anhang A ... 11

Anhang B ... 13

1 Ausgangslage, Auftrag, Methodik

1.1 Ausgangslage

Im Rahmen der Zweckmässigkeitsprüfung „ZMP" ist auch die Frage der technischen Reife des Projektes zu beurteilen.

Die Beurteilung hat mit eigenen Mitteln und anhand der eingereichten Unterlagen des Konzessionsgesuches zu erfolgen.

1.2 Auftrag

Folgende Aufgaben sind zum Thema der technischen Reifeprüfung zu lösen:

- Wie beurteilen Sie die technische Reife des Projektes SWISSMETRO? Welche Konsequenzen hat dies für das weitere Vorgehen?
- Ist eine technisch- / betriebliche Kompatibilität mit dem deutschen System TRANSRAPID möglich / anzustreben; wenn ja inwiefern?
- Wie beurteilen Sie die Betriebs- und Fahrgastsicherheit bei SWISSMETRO im Vergleich zum konventionellen Bahnverkehr?
- Welche Lehren können bezüglich SWISSMETRO aus der Entstehungsgeschichte verwandter Projekte gezogen werden (TRANSRAPID / MLU / MLX)

1.3 Methodik

Um eine Beurteilung mit ausschliesslich eigenen Mitteln, vornehmen zu können, wurde auf folgende Unterlagen zurückgegriffen:

- Dornierstudie von 1988
- Publikationen über TRANSRAPID / MLU / MLX
- Konzessionsunterlagen SWISSMETRO

2 Technische Reife des Projektes SWISSMETRO

2.1 Allgemeines

Grundsätzlich ist festzuhalten, dass die technischen Voraussetzungen für eine Magnetschwebebahn zum heutigen Zeitpunkt vorhanden sind.
Siehe TRANSRAPID in Deutschland oder MLX in Japan.

Das Antriebskonzept ist dabei die wichtigste Komponente. Im Konzessionsgesuch werden 3 mögliche Antriebsvarianten erwähnt, wobei auf eine Variante referenziert wird.

Ein Vergleich zwischen der Referenzvariante SWISSMETRO und dem TRANSRAPID oder MLX ergibt nun folgende wesentliche Unterschiede:

- anderes Antriebskonzept
- Betrieb im Teilvakuum
- extrem leichte Fahrzeugkonstruktion

Die nachfolgend aufgeführten Punkte stellen, aus der Sicht der Arbeitsgruppe BAV, die Kernprobleme dar.

2.2 Antriebskonzept

- Für den Systemantrieb wird ein homopolarer Kurzstator-Linearmotor (siehe Abbildung 1, Anhang A) vorgeschlagen.
  Gemäss der Dornierstudie von 1988, ist diese Lösung für Verkehrssysteme nicht geeignet.

  ⇨ Diese Technik wird heute in keinem vergleichbaren Bereich eingesetzt. Beim TRANSRAPID oder MLX Projekt ist es jeweils ein Langstatorantrieb. (siehe Abbildung 2, Anhang A)

Bei der vorgeschlagenen Referenzlösung sind die Statorwicklungen nur punktuell im Fahrweg angeordnet. Es wird also zwischen Antriebsstrecken und reinen Gleitstrecken unterschieden.
Bezogen auf die Gesamtstrecke machen die Antriebsabschnitte 75% aus. Die eigentlich motorisierte Länge macht jedoch nur 15% , bezogen auf die Gesamtstrecke aus (100% bei TRANSRAPID und MLX).

Allerdings untersucht SWISSMETRO noch zwei alternative Varianten.

Die Referenzlösung hat folgende Charakteristiken:

⇨ Das Fahrzeug kann nicht in jedem Abschnitt angetrieben werden.

⇨ Wenn das Fahrzeug aus irgend einem Grund zwischen zwei Statorwicklungen stehen bleibt, muss es abgeschleppt werden.

⇨ Eine Betriebs- oder Notbremsung im Bereich ohne Statorwicklung, kann nicht durch die elektrische Widerstandsbremse (Rekuperation) unterstützt werden. Dies bedeutet einen verlängerten Bremsweg.

⇨ Möglicherweise wird es auch kein „ruhiges" Fahrverhalten geben, da das Fahrzeug nur über eine kurze Strecke beschleunigt oder verzögert werden kann.

2.3 Betrieb im Teilvakuum

- Die SWISSMETRO soll in einem Tunnelsystem verkehren, welches teilevakuuiert ist. Im Normalfall ist das ganze Tunnelsystem durchgehend offen, d.h. auch im Stationsbereich herrscht um das Fahrzeug herum ein Unterdruck. Dies stellt insbesondere an das Fahrzeug erhöhte Anforderungen. Folgende spezifische Probleme dürften sich stellen:

  ⇨ Abfuhr der Verlustwärme, der im Teilvakuum betriebenen elektrischen Leistungskomponenten (Fahrbahn und Fahrzeug).

  ⇨ Abfuhr der Verlustwärme von der Klimaanlage und den übrigen elektrischen Komponenten im Fahrzeug.

  ⇨ Ausreichende Frischluftzufuhr.

  Hinweis:
  Wegen der schlechten Wärmeleitfähigkeit, bedingt durch die geringe Luftdichte, ist eine ausreichende Kühlung durch Konvektion erschwert. Möglicherweise sind aufwendige Kühleinrichtungen notwendig, die wiederum zu einer Gewichtszunahme führen (siehe Abschnitt Fahrzeugkonstruktion).

- Die aerodynamischen Einwirkungen auf das Fahrzeug, infolge des relativ kleinen Abstandes zwischen der Tunnelwand und dem Fahrzeug, werden zurzeit noch untersucht (Projekt HISTAR)

2.4 Fahrzeugkonstruktion

Aufgrund des gewählten Antriebskonzepts (Referenzlösung) basiert das SWISSMETRO Fahrzeug auf einer extrem leichten Konstruktion. Ein direkter Vergleich mit dem TRANSRAPID oder MLX zeigt einen enormen Unterschied:

TRANSRAPID:	Länge = 51 m	Leergewicht = 90 t
MLX	Länge=76,6 m	Leergewicht ca. 80 t
SWISSMETRO:	Länge = 82 m	Leergewicht = 30 t

Eine erste Betrachtung lässt die Vermutung zu, dass die Gewichtsangaben nicht unbedingt realistisch sind.
Eine Zusammenstellung mit Vergleichsangaben finden Sie im Anhang B.

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, dass die 30 t Leergewicht vermutlich deutlich überschritten werden.

Dies lässt folgenden Schluss zu:

Sind die Gewichtsannahmen nicht korrekt, hat dies auch auf andere Angaben Auswirkungen:

⇨ Energieverbrauch wird grösser (nimmt linear mit dem Gewicht zu).

⇨ Ein grösserer Energieverbrauch bedeutet auch mehr Verlustleistung im Bereich des Antriebs und damit verbunden die grösseren Probleme bei der Wärmeabfuhr.

Hinweis:
Falls eine alternative Lösung betreffend des Antriebs gewählt werden muss, z.B. Übernahme der TRANSRAPID Lösung, wird das Gewicht entscheidend von den Referenzwerten abweichen.

2.5 Infrastrukturbauten

2.5.1 Allgemeines

Bei den Infrastrukturbauten kann grundsätzlich davon ausgegangen werden, dass es sich im allgemeinen um erprobte Techniken handelt.

Trotzdem gibt es kritische Bereiche:

2.5.2 Dichtigkeit des Tunnels

Die Frage wie dicht der Tunnel gebaut werden kann, kann heute nicht beantwortet werden. Dieser Aspekt wird zurzeit durch die EPFL anhand eines Versuches untersucht.
Sicher ist dieser Frage eine gewisse Bedeutung zuzumessen. Bei der Länge des Tunnels dürfte es, infolge der Dilatationen, nicht so einfach sein eine entsprechende Dichtung zu erreichen.
Tritt z.B. ein Leck auf, könnten eventuell Teile von aussen in den Tunnel „gesogen" werden.

2.5.3 Belüftung des Tunnels (im Notfall)

Die Tunnelbelüftung wurde im Rahmen der technischen Reifeprüfung bisher noch nicht näher studiert. Trotzdem drängen sich Fragen auf:

Kann mit der Variante 1 (Öffnung der Luftkanäle gemäss Abblidung 3, Anhang A) genügend Luft, und zwar innerhalb der erforderlichen Zeit, in ein offenes Tunnelsystem fliessen?

Mit der Variante 2 (separates Belüftungsrohr mit 500 mm Durchmesser und einem Druck von 50 bar, gemäss Abblidung 4, Anhang A) stellen sich vor allem Fragen der Sicherheit, aber auch zur Lärmemission , im Fall einer Aktivierung. Ein solches Druckgefäss stellt ansich ein erhebliches Risiko dar.

2.5.4 Schleusenlösungen

Um in die Fahrzeuge zu gelangen, oder die Bahnhofsbereiche vom Tunnelsystem zu trennen, sind Schleusen notwendig . (siehe Abbildung 5a,b sowie Abbildung 6, Anhang A).

- Bei Schleusenlösungen handelt es sich immer um bewegliche Teile, die mehr oder weniger oft betätigt werden. Die Schleusen für den Fahrzeugzutritt sind im vorliegenden Fall z.B. sehr oft in Aktion.
  Dies ist technisch sicher lösbar. Es dürfte sich jedoch um sehr anspruchsvolle Lösungen handeln sowohl technisch wie auch finanziell, da es auch eine Frage der Sicherheit ist.
  Im weiteren ist der Zeitaufwand für die Schleusenprozesse nicht zu unterschätzen.

  ⇒ Einfluss auf den Fahrplan, wenn die Ein - und Ausstiegszeiten steigen.

2.5.5 "Trommellösung" für die Umlenkung der Fahrzeuge

Zu diesem Lösungsvorschlag . (siehe Abbildung 6, Anhang A) fehlen Detailangaben. Die Trommel stellt jedoch eine Schlüsselkomponente dar.
An dieser Stelle sei darauf hingewiesen , dass die vorgeschlagene Lösung im Konzessionsgesuch, nur für 82m lange Züge ist. Für längere Züge,d.h mit einer Kapazität von 400 Personen, werden im Konzessionsgesuch keine Angaben gemacht.

2.6 Betriebskonzept

Mit dem gewählten Betriebskonzept wird bei einer Betriebsstörung, z.B. beim Ausfall eines Fahrzeuges oder beim Versagen der "Trommel", dass System blockiert.
Ein Ausweichen respektive Umfahren ist nicht möglich, da keine Einrichtungen dafür vorgesehen sind.

2.7 Sicherheitsnachweis

Unterlagen im Sinne eines Sicherheitsnachweises fehlen. Das Cahier 8 „ SICHERHEIT" beschränkt sich auf allgemeine Bemerkungen und gibt keine quantitativen Aussagen.

2.8 Zusammenfassung und Beurteilung der technischen Reife (heutiger Stand)

2.8.1 Beurteilung aufgrund der eingereichten Unterlagen

Die technische Reife von SWISSMETRO ist zum heutigen Zeitpunkt, als nicht oder nur bedingt erfüllt zu betrachten.

- Das gewählte Antriebskonzept (Referenzlösung) ist nicht ausgereift.
- Das Problem der Wärmeabfuhr in einem Teilvakuum wird unterschätzt.
- Die Gewichtsangaben sind zu niedrig eingeschätzt.
  Mit zunehmendem Gewicht wird unter anderem die ganze Betrachtung des Energieverbrauchs in Frage gestellt. Der Energieverbrauch von Fahrzeug und Antrieb machen mit der Referenzlösung schon 80% des gesamten Energieverbrauchs aus.
- Die Frage der Sicherheit wird unzureichend behandelt. Grundsätzlich sind viele Aspekte technisch zwar lösbar, erfordern aber hohe Investitionen um die Sicherheit zu gewährleisten.

Im weiteren sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Falls z.B. das Antriebskonzept des TRANSRAPID gewählt würde, hätte dies ein klar höheres Fahrzeuggewicht zur Folge.
- Bei einem grösseren Energieverbrauch (schwereres Fahrzeug) würde das Problem der Wärmeabfuhr zusätzlich verschärft.
- Ein Betrieb im Teilvakuum ist mit grossem technischem Aufwand verbunden. Die heute geschätzten Kosten für die Infrastruktur und die Fahrzeuge, könnten möglicherweise um einiges höher liegen.
- Mit aufwendigen Sicherheitsmassnahmen wird unter Umständen die Verfügbarkeit verschlechtert. Im Fall der Zutritts- und der Gepäckkontrollen, ist davon auszugehen, dass diese entweder zu höheren Bau- und Betriebskosten, oder zu Zeitverlusten führen. Für den Fall des Zeitverlustes sind die Fahrzeitgewinne zu relativieren.

  Hinweis:
  Aus der Sicht der Arbeitsgruppe sollte nicht vergessen werden, dass auch mit einer geeigneten Optimierung des bestehenden Eisenbahnsystems (Einsatz von Neigezügen; Sanierung des Oberbaus; Modernisierung des Signalsystems z.B. durch Führerstandssignalisierung), noch bedeutende Zeitgewinne möglich sind.
- Für eine spätere Plangenehmigung respektive Zulassung, sind detailliertere Pläne respektive Pflichtenhefte notwendig.

2.8.2 Was wird für eine abschliessende Beurteilung benötigt?

Um eine abschliessende Beurteilung vornehmen zu können, müssten auch auf der Stufe Grobkonzept detailliertere Unterlagen vorliegen. Aus der Sicht der Arbeitsgruppe BAV sind grundsätzlich folgende Bereiche unzureichend dokumentiert:

- Die technischen Lösungen der einzelnen Komponenten (Antrieb, Steuerung, Fahrzeugkonstruktion, Schleusen, "Trommel" etc.)
- Im Bereich Sicherheit fehlen vertiefte Betrachtungen für die möglichen Störfälle. Es fehlt ein eigentlicher Sicherheitsnachweis
- Es fehlt grundsätzlich ein Vorschlag für ein Betriebskonzept welches unter anderem die Betriebsstörungen, den Tunnelunterhalt etc. regelt.

3 Technisch- / betriebliche Kompatibilität mit dem deutschen System TRANSRAPID

Aufgrund des vorgeschlagenen Konzeptes (Referenzlösung), weist das Projekt SWISSMETRO zurzeit keine direkte technische Kompatibilität mit dem TRANSRAPID auf.
Folgende grundsätzliche Unterschiede ergeben sich:

a) Antriebskonzept
Synchron Langstator-Linearmotor-Antrieb bei TRANSRAPID
Homopolarer Kurzstator-Linearmotor-Antreib bei SWISSMETRO

b) Betriebsumgebung
Mit atmosphärischen Bedingungen beim TRANSRAPID
In einem Tunnel mit Teilvakuum bei SWISSMETRO

Aufgrund dieser beiden Unterschiede ist auch eine betriebliche Kompatibilität ausgeschlossen.

Um später einen Anschluss Richtung Deutschland vorzunehmen, wäre eine technisch- und betrieblich kompatible Lösung sicher wünschenswert.
Allerdings scheint es heute wenig wahrscheinlich, dass ein TRANSRAPID Netz in den nächsten Jahren in Deutschland umfassenden aufgebaut wird.

4 Betriebs- und Fahrgastsicherheit bei SWISSMETRO im Vergleich zum konventionellen Bahnverkehr

Bei der SWISSMETRO handelt es sich um ein Transportsystem, welches betreffend der allgemeinen Betriebs- und Fahrgastsicherheit gegenüber dem konventionellen Bahnverkehr vorallem folgende Vorteile aufweist:

- richtungsgetrennter Verkehr
- kein Mischbetrieb (Güter / Personen)
- unabhängig von Umwelteinflüssen (Witterung / Niveauübergänge etc.)

- vollständige Automation mit hohem Sicherheitsniveau

Das Grundproblem, welches sich im Rahmen der Fahrgastsicherheit jedoch stellt, ist der Betrieb im Teilvakuum und den damit verbundenen Risiken. Im Falle einer Beschädigung des Fahrzeuges oder der Zugangsschleuse, besteht für Personen erhebliche Lebensgefahr.

5 Lehren aus der Entstehungsgeschichte verwandter Projekte (TRANSRAPID / MLU / MLX)

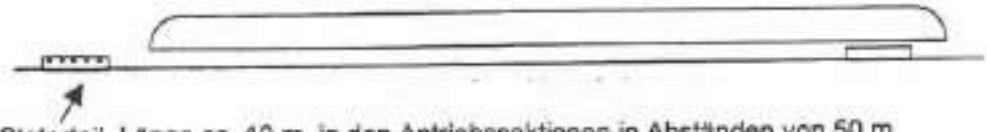
Die verglichenen Entwicklungsprojekte haben eine lange Entwicklungszeit hinter sich. Sie wurden mit staatlichen Mitteln im grossen Umfang unterstützt (TRANSRAPID bis heute ca. 2,5 Mrd DM)

Sowohl beim TRANSRAPID, wie auch beim MLX Projekt sind zwischen dem eigentlichen Entwicklungsbeginn und der Serienreife mehr als 25 Jahre vergangen.

In dieser Zeit haben sich die technischen Möglichkeiten weiter und enorm verbessert.

Für das Projekt SWISSMETRO ist es sicher sinnvoll, soweit wie möglich auf bewährte und erprobte Techniken zurückzugreifen.

ANHANG A



Statorteil, Länge ca. 10 m, in den Antriebssektionen in Abständen von 50 m

Abb. 1

Stator über die gesamte Strecke

Abb. 2

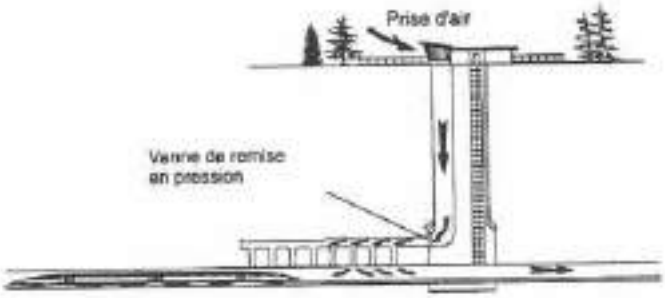
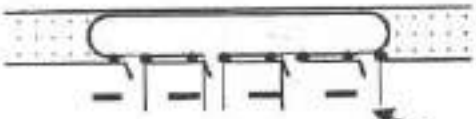


Abb. 3

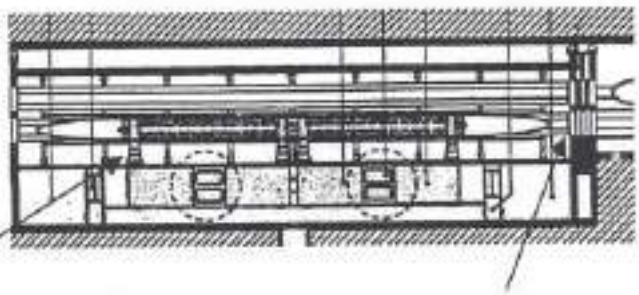
Druckluftleitung

Abb. 4



Personenschleusen

Abb. 5a



Trommelschleusen

Abb. 5b

ANHANG A

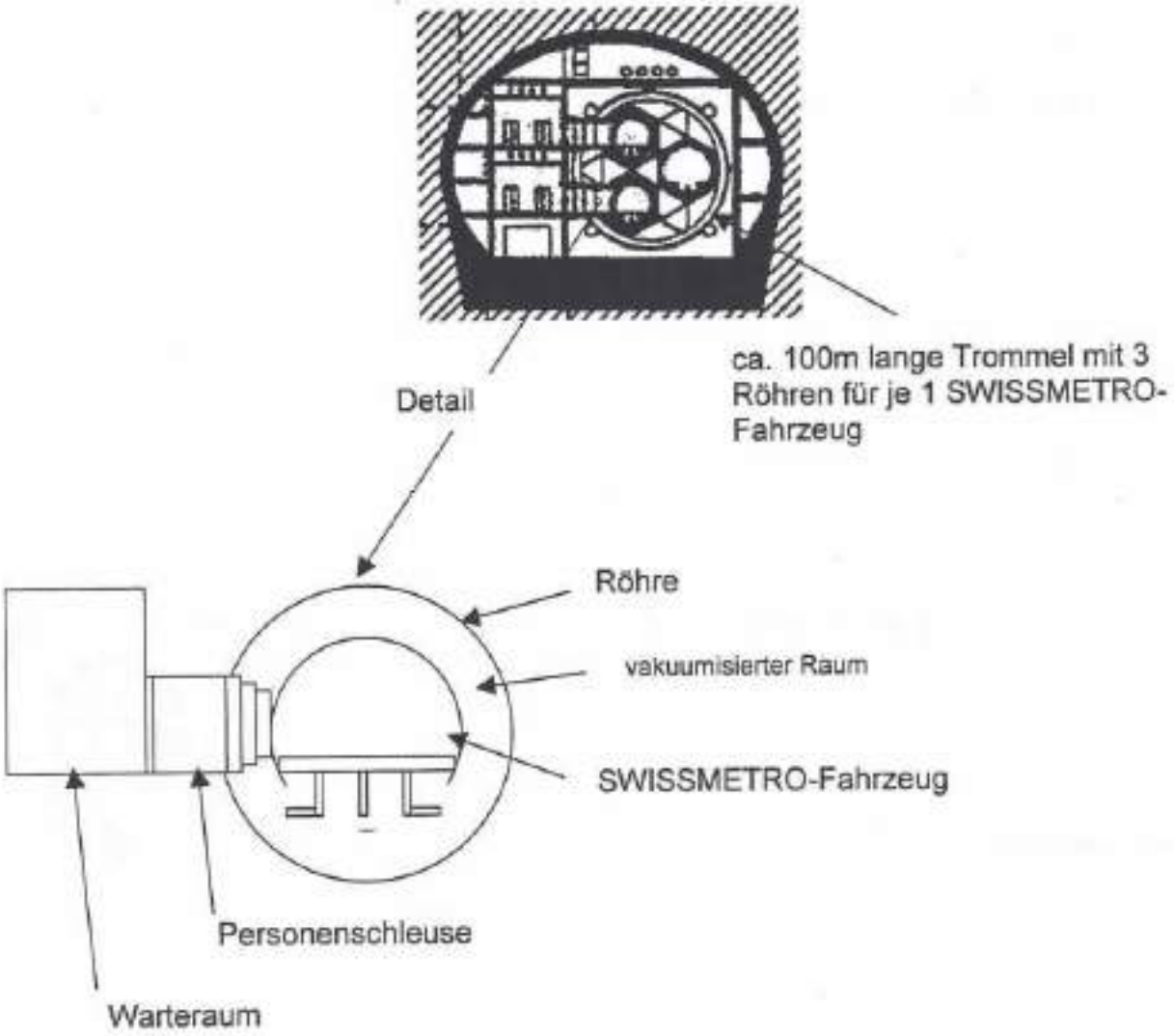


Abb. 6

ANHANG B

1. Gewichte gemäss Konzessionsgesuch

Haltemagnete:	28 * 130 kg (Cu) = 3,64 t [DC, C2, 7] oder 28 * 101 kg (Al) = 2,828 t	
Führungsmagnete:	30 * 46 kg (Al) = 1,38 t [DC, C2, 8] oder 24 * 101 kg (Al) = 2,424 t	
Rotormasse:	5 t [DC, C2, 6]	⇨ **Antrieb Total: ca. 10 t**

2. Nicht ausgewiesene Gewichte

Lineartransformator:	?	
El. Hilfsbetriebe-Ausrüstung:	?	
Pneumatische Ausrüstung:	?	
Hydraulische Ausrüstung:	?	
Klimaanlage:	?	
Fahrzeugkasten: (Annahme basierend auf TRANSRAPID)	?	⇨ **ca. 18 t**
Wirbelstrombremse: (für Notfall)	?	
Batterieausrüstung: (Annahme basierend auf TRANSRAPID)	?	⇨ **ca. 5 t**
Innenraum Ausrüstung:	?	
Diverses:	?	

3. Vergleichsangaben

⇨ Die Halte- und Führungsmagnete wiegen beim TRANSRAPID zusammen 19,5 t [72 / TMS]

⇨ Die Batterien (4 Kreise) wiegen beim TRANSRAPID zusammen ca. 5 t

⇨ Der Fahrzeugkasten (Grundkonstruktion leer] wiegt beim TRANSRAPID ca. 10,4 t
Es wird eine Composit / Alu Konstruktion verwendet. [81/ TMS]

BUNDESAMT FÜR VERKEHR
OFFICE FÉDÉRAL DES TRANSPORTS
UFFICIO FEDERALE DEI TRASPORTI
FEDERAL OFFICE OF TRANSPORT

Konzessionsgesuch SWISSMETRO
Reg.Nr. 442

3003 Bern, 29. Oktober 1998

KONZESSIONSGESUCH SWISSMETRO

RECHTLICHE ASPEKTE

BERICHT DER SEKTION ANGEBOT BAV

Dieser Bericht wurde nach Eingang des Konzessionsgesuch zeitlich parallell zu der Zweckmässigkeitsprüfung und zur Beurteilung der technischen Reife erstellt. Er nimmt deshalb nirgends bezug auf die Ergebnisse der beiden fachlichen Untersuchungen.

Zudem ist der Bericht beschränkt auf die Beleuchtung der augenfälligsten konzessionsrechtlichen Schwierigkeiten im Umgang mit dem Gesuch. Er erhebt deshalb weder Anspruch auf Vollständigkeit noch stellt er einen Konzessionsentscheid dar.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung **4**
1.1 Ausgangslage 4
1.2 Anwendbares Recht 4
1.3 Eisenbahnkonzessionen 4
1.4 Weitere Zulassungsverfahren 5
2 Bahnreform **6**
2.1 Ausgangslage 6
2.2 geltendes Recht 6
2.3 künftiges Recht 7
2.4 Vergleich geltendes – künftiges Recht 12
3 Zweckmässigkeit und Wirtschaftlichkeit **13**
4 Pilotstrecke **15**
4.1 Ausgangslage 15
4.2 Problematik 15
4.3 Konzessionsgesuch 15
4.4 Rechtslage 16
4.5 semantische Annäherung 16
4.6 Optionen 17
5 Finanzierungsmodell **18**
5.1 Ausgangslage 18
5.2 Finanzierungsmodell 18
5.3 Übertragung der Rechte 18
5.4 Probleme 19
5.5 Konsequenzen 20
6 Optionen **21**
6.1 Ermessensentscheid 21
6.2 System Swissmetro: ja 21
6.3 System Swissmetro: nein 22
6.4 Swissmetro ja, wenn ohne Bundesmittel 22
6.5 Volksentscheid 22
6.6 Spezialgesetzgebung 23
7 Anhang (Bsp. einer Eisenbahnkonzession) **24**

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Die Swissmetro SA hat im November 1997 ein Konzessionsgesuch für die Strecke Genf-Lausanne eingereicht.
Mit diesem Schritt bezweckt Swissmetro nach eigenen Angaben, die für die Suche nach Investoren notwendige Glaubwürdigkeit zu erlangen und so die industrielle Entwicklung des Systems und den Bau der Pilotstrecke abzusichern. Gleichzeitig skizziert Swissmetro ein Finanzierungsmodell, welches eine Beteiligung der öffentlichen Hand im Umfang von 2,8 Mrd. Franken vorsieht.
Die Finanzierung durch die öffentliche Hand ist nicht formell beantragt.

1.2 Anwendbares Recht

Bereits zweimal wurde BAV-intern die Anwendbarkeit der Eisenbahngesetzgebung auf die unterirdische Magnetschwebebahn geprüft. Dabei lautete das Resultat übereinstimmend, dass das Fehlen von Schienen im herkömmlichen Sinn die Anwendung der Eisenbahngesetzgebung auf das System Swissmetro nicht ausschliesst[1].
Offen bleibt die Frage, ob die Anwendung der Eisenbahngesetzgebung auf Swissmetro auch sachdienlich ist, oder ob allenfalls für einzelne der erforderlichen Verfahren, oder aber für Swissmetro als Ganzes, eine spezialrechtliche Lösung vorzuziehen wäre.
Der vorliegende Bericht bezieht sich auf das gestützt auf das Eisenbahngesetz eingereichte Konzessionsgesuch, so dass diese Ausführungen hier nicht vertieft werden können.

Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich überwiegend auf die Konzessionierung und gehen von der Anwendung der Eisenbahngesetzgebung[2] aus.

1.3 Eisenbahnkonzessionen

Das heutige Eisenbahngesetz stammt aus dem Jahr 1957. Es war nie auf die Erstellung neuer Bahnen ausgerichtet, sondern ging bereits von einem vollständigen Netz aus. Entsprechend selten sind die Neukonzessionierungen von Eisenbahnen: in den Jahren 1972 bis 1994 waren es ca. zehn, davon betrafen einige lediglich Verlängerungen bestehender Linien oder Wiederinbetriebnahmen bestehender Infrastrukturen, andere betrafen Bahnen mit rein touristischer Ausrichtung.[3]
Entsprechend schwierig ist es, die bisherige Praxis zu den für Swissmetro relevanten Fragen zu ermitteln, Umstand der erschwert wird durch die Tatsache, dass vor dem 1.1.1996 das Parlament für die Erst-Erteilung[4] von Eisenbahnkonzessionen

---

[1] vgl. Studie der division de droit vom 17.10.1991, Bericht an die Direktion vom 29.1.1998

[2] Eisenbahngesetz (EBG; SR 742.101) und dazugehörige Verordnungen

[3] Untergrundbahn Region Zürich (11.385); Standseilbahn Zermatt-Sunnegga (76.046), Standseilbahn Felskinn-Mittelallalin (81.001); SZU – Seinau-Zürich HB (83.044); Vereinabahn (86.007 und 93.057); Dampfbahn Furka-Bergstrecke (89.063); NEAT (90.040); CEV – Blonay-Chamby (93.002); Standseilbahn St-Luc – Tignousa VS (93.031); AL –Leysin-La Berneuse (94.069)

[4] Erst-Erteilung im Gegensatz zu Erneuerung, Ausdehnung, Aenderung, Erweiterung etc.

zuständig war, so dass die konzessionsrechtlichen Aspekte von den politischen Entscheidgrundlagen in den Hintergrund gedrängt wurden.
Feststellen lässt sich allerdings ein gewisses Zweckmässigkeitsdenken:

- Diejenigen Projekte, welche keinerlei Bundesfinanzierung bedingten, wurden nicht bis in alle Einzelheiten erläutert;
- Bei denjenigen Projekten, die eine Bundesfinanzierung bedingten, insbesondere die Vereina und NEAT, wurde die Konzessionierung nur am Rande erläutert;

Interessant ist auch, dass zwei Projekte ohne Finanzierungsnachweis konzessioniert wurden: die Untergrundbahn Region Zürich konnte nie gebaut werden, da das Zürcher Stimmvolk die kantonale Kreditvorlage nachträglich ablehnte, der Bau der Strecke Leysin-La Berneuse bedingt aus finanziellen Gründen zumindest eine Fristverlängerung.

Weitere auf Swissmetro anwendbare Schlussfolgerungen können ohne vertiefte Prüfung nicht gezogen werden. Das Projekt Swissmetro unterscheidet sich in technischer, verkehrspolitischer, finanzieller Hinsicht zu stark von den bisherigen Projekten. Parallelen sind am ehesten aus der Botschaft zur Vereina-Bahn zu ziehen, welche hinsichtlich der Konzessionierung immerhin etwas ausführlicher ist als die NEAT-Botschaft.

1.4 Weitere Zulassungsverfahren

Mit Erteilung der Konzession (neu ab 1.1.99: einer Infrastrukturkonzession und/oder einer Personenbeförderungskonzession) ist der Weg zur Realisierung von behördlicher Seite noch nicht freigegeben. Tatsächlich stellt sie nur den ersten aller notwendigen Schritte dar. Folgende Verfahren müssen bis zur Inbetriebnahme einer Eisenbahnlinie durchlaufen werden:

- Mittelbeschaffung, evtl. Botschaft ans Bundesparlament betr. Kredit gemäss Art. 23 BV
- Infrastrukturkonzession (EBG Art. 5 ff, entspr. Verordnung)
- Plangenehmigung (EBG Art. 18 ff, Art. 6 Eisenbahnverordnung[5], Verordnung über die Planvorlagen für Eisenbahnbauten[6])
- Betriebsbewilligung für Bauten und Anlagen (Art. 17 EBG, Art. 8 EBV)
- Zulassung von Fahrzeugen und Sicherungseinrichtungen, evtl. Typenzulassung (Art. 17 EBG, Art. 6bis und 7 EBV)
- Personenbeförderungskonzession (EBG Art. 5 ff, entspr. Verordnung)
- Betriebsbewilligung für Fahrzeuge und Sicherungseinrichtungen (Art. 17 EBG, Art. 8 EBV).

Inbetriebnahme

Die Chronologie der Verfahren braucht nicht in jedem Fall mit der Darstellung übereinzustimmen. Plangenehmigung und Zulassung von Fahrzeugen und Sicherungseinrichtungen können z.B. parallell durchgeführt werden.

---

[5] EBV, SR 742.141.1
[6] PIVV, SR 742.142.1

2 Bahnreform

2.1 Ausgangslage

- Das Konzessionsgesuch für die Pilotstrecke Genf-Lausanne wurde im November 1997 unter geltendem Recht, d.h. Eisenbahngesetz vom 20. Dezember 1957 (Stand 1. Januar 1996) und Verordnung vom 1. Februar 1875 zum Bundesgesetz vom 23. Dezember 1872 über den Bau und Betrieb der Eisenbahnen[7] eingereicht.
- Das Konzessionsgesuch nimmt bezug auf das Eisenbahngesetz.
- Die Gesuchstellerin rechnet gemäss ihrem Arbeitsprogramm mit einem Konzessionsentscheid bis Ende 1998, implizit geht sie also von der Anwendung des geltenden Rechts aus.
- Per 1.1.1999 wird die Bahnreform in Kraft treten. Sie betrifft auch die Bestimmungen des EBG über die Konzession sowie die dazugehörigen Verordnungen.
- Die Entwürfe der Verordnung über die Konzessionierung von Eisenbahninfrastrukturen (VKE) sowie der Verordnung über die Personenbeförderungskonzession (VPK) enthalten je die Übergangsbestimmung, dass Gesuche, welche am 1.1.1999 bereits hängig sind, nach den neuen Verordnungen beurteilt werden[8]. Diese Regelung steht in Einklang mit den allgemeinen Grundsätzen über die zeitliche Geltung des Rechts.
- Wird nach dem Bundesratsentscheid im Herbst 1998 das Konzessionsverfahren überhaupt weitergeführt, ist mit einem Entscheid realistischerweise erst nach Ende 1998 zu rechnen.

2.2 geltendes Recht

Gemäss Art. 5 Abs. 1 EBG kann eine Konzession erteilt werden,
- wenn nicht öffentliche Interessen, namentlich der Landesverteidigung, der Raumplanung und des Natur- und Heimatschutzes, verletzt werden
- und wenn der Verkehr nicht zweckmässiger und wirtschaftlicher durch ein anderes Verkehrsmittel bedient werden kann.

Die entsprechende Ausführungungsverordnung[9] (in der Folge AV) verlangt unter Titel B.: "Vorlagen behufs *Bauausführung*" unter anderem einen Finanzausweis.
Gemäss Art. 26 AV ist nämlich „binnen der in der Konzession fixierten Frist zur Einreichung der finanziellen Vorlagen in der Regel der Nachweis über die Beschaffung des gesamten Anlagekapitals beizubringen".
Art. 27 AV bestimmt für Aktiengesellschaften, dass entweder
- „die Totalsumme durch Aktien oder diesen gleichkommenden Werte gedeckt wird", oder
- der über die Aktienzeichnung usw. hinaus restierende Betrag auszuweisen ist durch „bindende Zusicherungen von Gemeinwesen, Gesellschaften oder Privaten, denselben zum Bau und zur betrieblichen Ausrüstung der Bahn binnen ei-

[7] SR 742.121
[8] vgl. Art. 29 Abs. 2 Luftseilbahn Konzessionsverordnung (SR 743.11)
[9] Verordnung vom 1. Februar 1875 zum Bundesgesetz vom 23. Dezember 1872 über den Bau und Betrieb der Eisenbahnen, vgl. Ziffer 2.1 hievor

ner bestimmten Frist, bzw. spätestens auf den Zeitpunkt, da das Aktienkapital verwendet sein wird, in effektivem Gelde beschaffen zu wollen".

Art. 28 AV schliesslich enthält eine restriktive und detaillierte Ausnahmeregelung, welche nur Anwendung findet, wenn der ausstehende Betrag höchstens 2/5 des Ganzen ausmacht.

Obwohl die AV aus dem letzten Jahrhundert stammt, ist sie formell noch in Kraft und wenigstens sinngemäss anzuwenden. Die Vorschriften über den Finanznachweis sind sehr detailliert, und beschlagen systematisch zwar nicht die Konzessionserteilung, doch muss der Finanznachweis innert einer in der Konzession gesetzten Frist erbracht werden. Nach den unter Ziffer 1.3. hievor erwähnten Erfahrungen wird eine Konzession ohne Finanzierungsnachweis mindestens in denjenigen Fällen nicht mehr erteilt, in welchen (auch) der Bund massgeblich an der Finanzierung beteiligt werden soll. Da das Parlament für den Kredit (Art. 23 BV), der Bundesrat für die Konzessionierung zuständig ist, ist der Parlamentsentscheid zuerst zu treffen. In diesem Zusammenhang gilt zu beachten, dass die AV aus einer Zeit stammt, in welcher die Kompetenzen zur Kreditbewilligung und der Konzessionierung zusammenfielen.

2.3 künftiges Recht

2.3.1 Revision des EBG

Das Konzessionssystem wird einer tiefgreifenden Aenderung unterzogen, indem die heutige Konzession „zum Bau und Betrieb einer Eisenbahn" abgeschafft und einerseits durch Infrastrukturkonzessionen „zum Bau und Betrieb einer Eisenbahninfrastruktur" und andererseits durch Konzessionen zur regelmässigen und gewerbsmässigen Personenbeförderung ersetzt wird.
Gemäss Botschaft zur Bahnreform[10] bleiben die Voraussetzungen für die Erteilung, Änderung und Erneuerung einer Infrastrukturkonzession unverändert. In besonderen Fällen, namentlich bei Bahnanlagen, die sich für den Netzzugang nicht eignen (z.B. Standseilbahnen, reinen Zahnradbahnen oder Bahnen mit unüblicher Spurweite), hat die Konzessionsbehörde die Möglichkeit, die Erteilung der Infrastrukturkonzession und die Verkehrsrechte im gleichen Verfahren zu regeln, sog. Einheitskonzession[11].

2.3.2 Auslegung EBG

- EBG Art. 5 ...und wenn der Verkehr nicht zweckmässiger und wirtschaftlicher durch ein anderes Verkehrsmittel bedient werden kann...

- rev.EBG Art. 6 ...wenn die auf der Grundlage der Konzession zu erbringende Transportleistung zweckmässig und wirtschaftlich befriedigt werden kann...

Aus den Materialien zum EBG von 1957 geht hervor, dass man das Eisenbahnnetz damals grundsätzlich als ausgebaut betrachtete und deshalb neue Konzessionen

[10] Botschaft 96.090 vom 13. November 1996, Kommentar zu Art. 6, S. 44
[11] a.a.o. S. 23

nur mit Vorsicht erteilen wollte, vor allem auch wegen der hohen Kosten des Bahnbaues, welche ohne Mitwirkung der öffentlichen Gemeinwesen kaum mehr zu finanzieren waren. Nebst der überlieferten Bedingung, dass der Erstellung einer neuen Bahn keine Interessen der Landesverteidigung entgegenstehen dürfen, sollte vor der Erteilung einer Konzession auch geprüft werden, ob der Verkehr nicht zweckmässiger und wirtschaftlicher durch ein anderes Verkehrsmittel bedient werden könnte[12]. Die Umstellung auf andere Verkehrsmittel – insbesondere auf das Automobil, aber auch Flugzeug – sollte, wo vorteilhaft, partiell gefördert werden[13].

In der Revision von 1972 wurde Art. 5 EBG um die Berücksichtigung der mittlerweile in der Verfassung verankerten Belange der Raumplanung und des Natur- und Heimatschutzes ergänzt. Das Primat der übrigen Verkehrsmittel gegenüber der teuren Eisenbahn wurde aber stehengelassen.

Dies wird sich ab 1.1.1999 ändern. Die Aussage in der Botschaft Bahnreform, wonach sich die materiellen Voraussetzungen für die Infrastrukturkonzession nicht verändert hätten, trifft deshalb in den meisten Fällen im Ergebnis zwar zu, ist aber nicht vollumfänglich richtig.[14]

Da der Begriff der **Zweckmässigkeit** nirgends definiert ist, lässt die entsprechende Prüfung den Vergleich zu anderen Transportmitteln selbstverständlich weiterhin zu, aus sachlichen Gründen drängt sich ein solcher oftmals sogar auf.

Hinsichtlich der Beurteilung der **Wirtschaftlichkeit** ist der Vergleich künftig nicht mehr zu ziehen. Wie in Art. 13 VPK festgehalten, soll ja heute gerade vermieden werden, dass eine übermässige Verlagerung des Schienenverkehrs auf die Strasse stattfindet, was unter dem Aspekt der Wirtschaftlichkeit (mindestens solange nicht alle externen Kosten des Strassenverkehrs beziffert werden) sicher die Folge wäre.

Auf einen weitergehenden Vergleich zwischen den Formulierungen „zweckmässiger und wirtschaftlicher als..." und „zweckmässig und wirtschaftlich" kann hier verzichtet werden.
Die Gesetzesrevision veranschaulicht in diesem Punkt lediglich eine längst vollzogene Wende zu einer Verkehrspolitik, die die finanziellen Vorteile von Strassentransporten im Einzelfall gegen die ökologischen Vorteile des Schienenverkehrs abwägen will.

2.3.3 Infrastrukturkonzession

Gemäss Art. 6 rev.EBG erteilt[15] *der Bundesrat* Infrastrukturkonzessionen, wenn:

- die auf der Grundlage der Konzession zu erbringende Transportleistung zweckmässig und wirtschaftlich befriedigt werden kann; und
- keine wesentlichen öffentlichen Interessen, namentlich der Raumplanung, des Natur- und Heimatschutzes und der Gesamtverteidigung, entgegenstehen.

---

[12] BBl 1956 I, S. 238 / StenBull SR 1957, S. 145

[13] StenBull NR 1957, S. 694

[14] vgl. dazu auch Ziff. 2.3.7 hienach

[15] Obwohl vom Wortlaut her nicht offensichtlich, handelt es sich um einen Ermessensentscheid des Bundesrats analog der Personenbeförderungskonzession

Die Infrastrukturkonzessionen werden für höchstens 50 Jahre erteilt (Art. 6 Abs. 3 rev.EBG).

Die Ausführungsverordnungen VKE und VUE[16] enthalten nur Bestimmungen formeller Natur. Im Gegensatz zur Personenbeförderungskonzession erfährt die Infrastrukturkonzession auf Verordnungsebene keine Konkretisierung, was die materiellen Voraussetzungen einer Erteilung angeht.

2.3.4 Formelles

Art. 5 Abs. 2 VKE (Entwurf vom 20.8.1998) hält fest, welche Unterlagen ein Konzessionsgesuch beinhalten muss. Die Bestimmung ist zwingend.

Konkordanztabelle

Wortlaut Art. 5 Abs. 2 VKE	*eingereichte Dokumente*
a. einen Grundlagenbericht mit folgenden Angaben: - Namen und Adresse bzw. Firmenbezeichnung und Sitz des Gesuchstellers; - Projektbeschreibung; - Begründung des Gesuches (Ziel, Zweck, Bedeutung der Bahn, Angaben über das bestehende Angebot, Linienwahl, Bahnart, Standort der Stationen usw.) - Anschluss an bestehende Eisenbahnen und dessen Finanzierung; - Zeitplan der Projektrealisierung; - Betriebs- und Unterhaltsorganisation; - Koordination mit anderen Verfahren (z.B. Strassenbenützung); - Sicherheitskonzept;	„Konzessionsgesuch" Dossier niveau A
b. technische Unterlagen wie: - topographische Karte im Massstab 1:25 000 mit eingetragener Streckenführung und Standort der Stationen - ein Längenprofil im Massstab 1:25 000 mit Stationen und Kilometrierung; - Angaben über die Spurweite, die Spurzahl, die Steigungsverhältnisse, den Minimalradius und die Traktionsart, bei elektrischer Zugförderung auch über das Stromsystem;	**Dossier niveau A:** - (Karte „situation générale" Massstab 1:100'000) - (Karte „profil en long" Massstab 1:50'000 / 1:2'000) - diese Angaben sind nicht alle erforderlich/möglich, übrige in **B – Dossiers de plans**
c. Angaben über das Verhältnis des Projekts zu den Sachplänen und Konzepten des Bundes, den kantonalen Richtplänen und den kommunalen Nutzungs- und Richtplänen und gegebenenfalls zu den regionalen Entwicklungskonzepten;	**B – cahier 1**

[16] Verordnung über die Unterstellung von Eisenbahninfrastrukturen unter das Eisenbahngesetz (VUE), Entwurf vom 14. September 1998

d. einen Bericht über die Auswirkungen der Anlage auf die Umwelt nach der Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung vom 19. Oktober 1988 [17] (1. Stufe);	**B – cahier 7**
e. eine Wirtschaftlichkeitsrechnung mit: - Investitionsplan; - Finanzierungsplan und Finanzierungsnachweis; - Planerfolgsrechnung.	**B – cahier 9** - Ziff. 3.3 - Finanzierungsplan Ziff. 5 – **Finanzierungsnachweis fehlt** - **Planerfolgsrechnung fehlt**

Gemäss Art. 5 Abs. 5 VKE ist eine Nachfrist zur Einreichung der fehlenden Unterlagen anzusetzen. Wird die Frist nicht genutzt, tritt das Bundesamt auf das Gesuch nicht ein.

2.3.5 Materielles

Bisher war hinsichtlich der Konzessionsdauer keine Obergrenze festgelegt. Üblich war bei Eisenbahnkonzessionen eine Dauer von 50 Jahren. Swissmetro beantragt eine Konzession für 100 Jahre.
Die Maximaldauer für eine Infrastrukturkonzession beträgt NEU aber 50 Jahre[18].

2.3.6 Personenbeförderungskonzession

Art. 5 Abs. 4 rev.EBG statuiert den Vorbehalt der Personenbeförderungskonzession nach Art. 4 rev.PBG[19] für die regelmässige Beförderung von Reisenden auch auf der eigenen Infrastruktur.
Gemäss Art. 4 rev.PBG kann *das Departement* eine Personenbeförderungskonzession erteilen, wenn die für die Benützung der Verkehrswege allenfalls erforderlichen Konzessionen und Bewilligungen vorliegen und nachgewiesen ist, dass

- die auf der Grundlage der Konzession zu erbringende Transportleistung zweckmässig und wirtschaftlich befriedigt werden kann; und
- zum bestehenden Angebot anderer öffentlicher Transportunternehmungen keine volkswirtschaftlich nachteiligen Wettbewerbsverhältnisse entstehen oder eine wichtige neue Verkehrsverbindung eingerichtet wird.

Die Höchstdauer einer solchen Konzession beträgt 25 Jahre (Art. 4 Abs. 5 rev.PBG).

Art. 13 VPK konkretisiert diese Bestimmung. Eine Personenbeförderungskonzession kann demnach nur erteilt werden, wenn

- eine wichtige neue Verkehrsverbindung eingerichtet wird, oder
- zum bestehenden Angebot anderer öffentlicher Transportunternehmungen keine volkswirtschaftlich nachteiligen Wettbewerbsverhältnisse entstehen, insbesonders:

1. keine bestehenden, mit Personenbeförderungs- oder Luftseilbahnkonzession zugelassene Verkehrsangebote in ihrem Bestand gefährdet werden;
2. keine von der öffentlichen Hand durch Betriebs- oder Investitionsbeiträge mitfinanzierten Verkehrsangebote wesentlich konkurrenziert werden; und

[17] SR 814.011
[18] vgl. Art. 6 Abs. 3 rev.EBG.
[19] Bundesgesetz über die Personenbeförderung und die Zulassung als Strassentransportunternehmung (Personenbeförderungsgesetz, SR 744.10)

3. keine Verlagerung vom Schienenverkehr zum Strassenverkehr stattfindet, welche von Bund und Kantonen nicht bewilligt wird.

2.3.7 Materielles

Die Eisenbahnen unterstanden früher keinen Art. 13 VPK vergleichbaren Zulassungsvoraussetzungen, was natürlich nicht ausschliesst, dass diese Fragen in die Prüfung der Zweckmäsigkeit bzw. der Wirtschaftlichkeit miteinbezogen wurden. Die VPK gilt für zahlreiche andere Transportmittel, welche vorgängig keiner Infrastrukturkonzession bedürfen.
Geht dem Entscheid über eine Personenbeförderungskonzession einer über eine Infrastrukturkonzession voran, muss die Bestimmung folglich anders gehandhabt werden. Mit der Erteilung einer Konzession für eine Infrastruktur, die erklärtermassen nur für die Personenbeförderung geeignet ist, wird bereits ein gewisses Präjudiz geschaffen. Es wird implizit nämlich bereits festgelegt, dass nach Fertigstellung der Infrastruktur eine Personenbeförderungskonzession erteilt werden muss. Schliesslich wäre es undenkbar, die Inbetriebsnahme einer behördlich gutgeheissenen Infrastruktur auf diesem Weg zu verhindern. Im Verfahren um die Personenbeförderungskonzession kann deshalb lediglich die Frage zu beantworten sein, welcher Unternehmung und mit welchen Auflagen bzw. in welchem Umfang eine Konzession zu erteilen ist.
Die Frage nach den Konzessionsvoraussetzungen, wie sie in Art. 13 VPK für die Personenbeförderungskonzession umschrieben sind, ist deshalb bereits im Rahmen der Infrastrukturkonzession zu berücksichtigen.
Im Einzelfall kann dies eine Erhöhung der Zulassungshürde bedingen, allerdings schliesst bereits ein ernstzunehmendes Konzessionsverfahren nach heutigem Recht diese oder ähnliche Fragen nach den Auswirkungen auf den bereits konzessionierten Verkehr bzw. die subventionierten Angebote in irgendeiner Form mit ein.

2.3.8 Einheitskonzession

Sie wird auf Verordnungsstufe in Art. 2 VKE und Art. 20 Abs. 4 VPK geregelt:

Die VKE bestimmt, dass Unternehmungen, die auf ihrer Infrastruktur Reisende regelmässig befördern wollen, die Personenbeförderungskonzession im Rahmen der Infrastrukturkonzession erteilt werden kann. Der Inhalt eines Gesuchs hat zusätzlich den Bestimmungen der Verordnung über die Personenbeförderungskonzession (VPK) zu entsprechen. Die Geltungsdauer der Konzession richtet sich nach Art. 6 Abs. 3 des EBG, d.h. ihre Höchstdauer beträgt 50 Jahre.

Die VPK verweist wie folgt auf diese Bestimmung: „Wird eine Konzession von einer Unternehmung beantragt, welche die Personenbeförderung auf einer Eisenbahninfrastruktur vornehmen will, die sich nicht für den Netzzugang eignet, finden die Verfahrensbestimmungen der Verordnung vom ... über die Konzessionierung von Eisenbahninfrastrukturen Anwendung"

In der VPK ist mithin die einzige zusätzliche materielle Voraussetzung für die Einheitskonzession festgehalten, nämlich der Umstand, dass **sich die**

Infrastruktur nicht für den Netzzugang eignet. Die Beweislast für das Vorliegen dieser Voraussetzung liegt bei der Gesuchstellerin.

Zur Zeit wird davon ausgegangen, dass sich Swissmetro theoretisch für den Netzzugang eignet.

2.4 Vergleich geltendes – künftiges Recht

Für Swissmetro tritt mit dem künftigen Recht *nicht per se eine Verschlechterung* ein.
Was die Neuerungen bezüglich der **Maximaldauer** der Konzessionen angeht, so wiedergibt sie lediglich die heutige Praxis. Faktisch dürfte sich hieraus kaum eine Verschlechterung der Aussichten von Swissmetro ergeben.
Die **Trennung von Infrastruktur- und Personenbeförderungskonzession** bedingt zwar mit Sicherheit zusätzliche administrative Umtriebe und eine längere Unsicherheit, was die Personenbeförderungskonzession angeht. Trotzdem ist es theoretisch möglich, dass Swissmetro mit der Zeit genau wie beantragt zum Bau und Betrieb einer Infrastruktur sowie zur Personenbeförderung zugelassen sein wird. Da die Infrastrukturkonzession wenigstens formal unter gleichbleibenden Voraussetzungen erteilt wird wie die bisherige Konzession zum Bau und Betrieb einer Eisenbahn, und sie die Erteilung einer Personenbeförderungskonzession präjudiziert, braucht auch unter diesem Gesichtspunkt nicht zwingend von einer absoluten Verschlechterung der Rechtslage für Swissmetro ausgegangen zu werden.
Zum konkreten Ergebnis eines Konzessionsverfahrens gilt zu bedenken, dass sich das Konzessionsrecht nach wie vor durch das grosse **Ermessen** der Konzessionsbehörden auszeichnet. Ein Konzessionsentscheid ist damit immer auch ein verkehrspolitischer Entscheid.

3 Zweckmässigkeit und Wirtschaftlichkeit

Die letzten zehn Botschaften, welche dem Parlament i.S. Eisenbahnkonzessionen vorgelegt wurden, sind unter der heute geltenden Fassung von Art. 5 Abs. 1 EBG entstanden. Die wenigen Aussagen, die diese Botschaften zur Zweckmässigkeit im Sinn von Art. 5 EBG enthalten, nehmen deshalb meistens Bezug auf andere Transportmittel, etwa in folgender Form: „Eingehende Erwägungen führten zur Überzeugung, dass eine Standseilbahn das zweckmässigste Verkehrsmittel für die Erschliessung des Gebiets Sunnegga-Blauherd-Rothorn von Zermatt aus darstellt (kurze Fahrzeit, hohe Förderleistung, Betrieb bei jeder Witterung und Tageszeit, lange Lebensdauer, relativ günstige Betriebskosten, hohe Betriebssicherheit)".[20]

Dass und weshalb die Projekte in sich selber zweckmässig und wirtschaftlich sind, wurde oft nicht explizit ausgeführt, korrekterweise müsste dies in einem neurechtlichen Konzessionsentscheid jedoch (mehr oder weniger ausführlich) gemacht werden[21]. Allerdings ist nirgends definiert, welche Anforderungen an die Zweckmässigkeit und Wirtschaftlichkeit gestellt werden.

Die Staatsrechtslehre kennt eine Zweckmässigkeitsprüfung im Rahmen der Verhältnismässigkeit. Dabei wird beurteilt, ob eine konkreten Massnahme überhaupt geeignet ist, den vorgesehenen Zweck zu erfüllen. Auch bei Swissmetro muss eine Prüfung der Zweckmässigkeit von der Festlegung des Zwecks ausgehen.
Swissmetro soll laut der Gesuchstellerin u.a. geeignet sein,

- die Stadtzentren der wichtigsten Schweizer Städte zu verbinden (S. 8 Niveau A);
- den Individualverkehr auf die lokalen und regionalen öffentlichen Verkehrsnetze zu verlagern;
- die erwartete Zunahme der allgemeinen Mobilität aufzufangen bzw. diese Mobilität zu garantieren (S. 9);
- die Verkehrsteilung zwischen Strasse und Schiene zu verbessern (S.10, 11);
- die wirtschaftlichen und soziologischen Beziehungen zwischen den Regionen grundlegend zu ändern (S. 11);
- durch leistungsfähige interne und internationale Verbindungen aus der Schweiz eine Metropole zu machen, die sich in ökonomischer und kultureller Hinsicht mit den europäischen Grossstädten messen kann (S. 12);
- Die Umweltbelastung durch die Umlagerung von privatem Strassenverkehrs auf die Swissmetro zu vermindern (S. 12);
- Die SBB-Linien vom Intercity-Verkehr zu entlasten (S. 13);

[20] Bo 76.046 Ziff. 52, vgl. aber auch Bo 81.001, S. 6, und Bo 83.044, S. 11

[21] Obwohl altrechtlich und den Vergleich einer Strassen- und einer Eisenbahnvariante beinhaltend, ist der Bericht der interdepartementalen Arbeitsgruppe VEREINA/FLÜELA an den Vorsteher des EVED über das Anliegen des Kantons Graubünden für eine „Wintersichere Verbindung Unterengadin – Prättigau/Davos" aus der Sicht des Bundes, Februar 1983, auch für das zu wählende Prüfungsschema von Swissmetro hilfreich.

- durch die Verbindung mit dem europäischen Hochgeschwindigkeitsnetz die Wettbewerbsfähigkeit der Schweiz zu verbessern und die Vereinbarkeit der schweizerischen mit der europäischen Raumordnung zu erleichtern (S. 15)

Mit anderen Worten verfolgt die Gesuchstellerin Zielsetzungen unterschiedlicher Ausrichtung:

- verkehrspolitisch: die Mobilitätszunahme soll aufgefangen werden,
- ökologisch: Verlagerung vom Strassenverkehr/Individualverkehr zum Schienenverkehr/öffentlichen Verkehr
- raumplanerisch: Schaffung einer in ökonomischer und kultureller Hinsicht mit anderen europäischen Grossstädten vergleichbaren Metropole Schweiz
- ökonomisch: Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der Schweiz

Erst die Feststellung, ob die Konzessionsbehörde diese (oder andere) Ziele als wünschenswert erachtet und somit als Zweck festlegt, erlaubt es, die Geeignetheit des Projekts zu deren Erreichung zu beurteilen.

In einem zweiten Schritt wäre unter dem Aspekt der Wirtschaftlichkeit (vielmehr der finanziellen Verkraftbarkeit) eine sogenannte Zweck-Mittel-Relation herzustellen, d.h. festzustellen, ob der erreichbare Zweck zu diesem Preis überhaupt noch interessant ist.

Diese Ausführungen sind eher theoretischer Natur. Die Zweckmässigkeit kann mangels einheitlicher Praxis auch gestützt auf eine Zweckmässigkeitsprüfung, welche sich nicht strikt an der Auslegung von Art. 5 bzw. 6 EBG orientiert, beurteilt werden. So gab es z.B. Zweckmässigkeitsprüfungen, welche die öffentlichen Interessen und sogar die Frage der Wirtschaftlichkeit bereits miteinschliessen, obwohl dies vom Wortlaut her nicht vorgegeben wäre.
Art. 13 VPK setzt isoliert einen neuen Ansatz zur Definition der Zweckmässigkeit, indem er in Abs. 1 die Formulierung von Art. 6 rev. EBG derart wiedergibt, dass die Berücksichtigung der wesentlichen Interessen der Raumplanung und des Umweltschutzes Teilgehalt der Zweckmässigkeit sind.

Tatsache ist, dass die Zweckmässigkeit, die Wirtschaftlichkeit und die Berücksichtigung wesentlicher öffentlicher Interessen (wie z.B. Raumplanung, Natur- und Heimatschutz, Gesamtverteidigung) geprüft werden muss. Ob dies alles im Rahmen einer sogenannten Zweckmässigkeitsprüfung geschieht, oder in verschiedenen unabhängigen Prüfungen, spielt letztlich keine Rolle.
Ist eine der Voraussetzugen nicht erfüllt, darf keine Konzession erteilt werden.
Sind alle Voraussetzungen erfüllt, muss trotzdem keine Konzession erteilt werden.

4 Pilotstrecke

4.1 Ausgangslage

Das Konzessionsgesuch der Swissmetro AG trägt den Titel „Pilotstrecke Genf – Lausanne, Konzessionsgesuch". Die Pilotstrecke wird darin als „erstes Element eines Netzes" bezeichnet und soll es erlauben, „die für die Homologation nötigen Versuche durchzuführen, ohne dass eine Teststrecke ausserhalb des Netzes finanziert werden müsste" (S. 5 Niveau A).
„Fertig ausgebaut wird das Swissmetro-Netz aus zwei Achsen bestehen. Die eine zwischen Genf und St. Gallen, im Endausbau ergänzt durch eine Verlängerung nach Lyon und München, die andere zwischen Basel und Bellinzona, mit einer Verlängerung nach Strassburg, Frankfurt und Mailand. Darüber hinaus sind Verbindungen von St. Gallen nach Chur und von Lausanne nach Sion vorgesehen" (Konzessionsgesuch, S. 2)[22].

4.2 Problematik

Aus dem Gesuch geht zwar hervor, was die Gesuchstellerin unter einer Pilotstrecke versteht. Für die Beurteilung muss dieser Begriff jedoch auf seinen rechtlichen Gehalt hin untersucht werden. Um die Stringenz der Begründung zu prüfen, muss der Gesuchsgegenstand hinreichend bestimmt oder bestimmbar sein.

4.3 Konzessionsgesuch

Das Konzessionsgesuch i.e.S. (Niveau A) kann unterteilt werden in
(a) Aussagen, die sich sinngemäss auf die Pilotstrecke beziehen,
(b) Aussagen, die sich sinngemäss auf das Netz als Ganzes oder einzelnen Achse beziehen, aber auch auf die Pilotstrecke **zutreffen**
(c) Aussagen, die sich sinngemäss auf das Netz als Ganzes oder einzelne Achsen beziehen und auf die Pilotstrecke **nicht zutreffen**,
(d) Aussagen, die über das System Swissmetro gemacht werden und damit sinngemäss sowohl auf die Pilotstrecke als auch auf das ganze Netz zutreffen.

Folgende Kapitel des Konzessionsgesuchs i.e.S. enthalten ausschliesslich Aussagen, die sich auf die Pilotstrecke beziehen (Kategorien a, b, d)

Kapitel 1:	Gesuchstellerin
Kapitel 2:	Gegenstand des Konzessionsgesuchs
Kapitel 3:	Kurze Präsentation des Systems Swissmetro
Kapitel 8:	Wirtschaftliche Aspekte (Annahmen, ökonomische Machbarkeit des Projekts, Finanzierbarkeit des Projekts)
Kapitel 9:	Sicherheit
Kapitel 10:	Landesverteidigung
Kapitel 11:	Enteignung

Folgende Kapitel enthalten grossenteils Aussagen, die sich nur auf das Netz oder Teile davon beziehen (Kategorie c):

[22] Gemäss einer mündlichen Auskunft eines Swissmetro-Vertreteres anlässlich der Sitzung vom 12.5.98 ist für Swissmetro die Achse West-Ost prioritär. Bezüglich der Achse Nord-Süd werde man sich fragen müssen, ob die NEAT die Nachfrage nicht abdecken könne.

Kapitel 4:	Zweckmässigkeit/Bedarfsnachweis
Kapitel 5:	Bestehende Verkehrssysteme und Integration der Swissmetro
Kapitel 6:	Raumplanung
Kapitel 7:	Umweltverträglichkeit
Kapitel 13:	Schlussfolgerung

Es kann festgestellt werden, dass die Gesuchstellerin praktisch durchwegs für die Aussagen der Kategorie a) die Bezeichnungen *Pilotstrecke oder Strecke Genf-Lausanne*, für die Aussagen der Kategorie b) und c) *Swissmetro-Netz, Netz, Achse West-Ost* bzw. *Nord-Süd, Achse Genf-St.Gallen* bzw. *Basel-Bellinzona* etc., für die Aussagen der Kategorie d) die Bezeichnung *System Swissmetro* verwendet. M.a.W. werden die unterschiedlichen Vergleichsbasen sprachlich zum Ausdruck gebracht.

Ein Grossteil der Aussagen im Konzessionsgesuch i.e.S. bezieht sich mithin nicht auf die Pilotstrecke.

Da sich die einzelnen Kapitel des Konzessionsgesuchs i.e.S. als Zusammenfassungen der einzelnen Cahiers (Niveau B) präsentieren, muss davon ausgegangen werden, dass dieses Ergebnis auch auf die einzelne Hefte zutrifft.

4.4 Rechtslage

Die Erlasse über die im Zuständigkeitsbereich des BAV liegenden Konzessionsarten[23] kennen die „Pilotstrecke" nicht.
Art. 15 der Automobilkonzessionsverordnung (AKV, SR 744.11) enthält zwar die Regelung, dass Versuchsbetriebe in der Regel für 3 Jahre konzessioniert werden. Doch wurde diese Regelung in die VKP nicht übernommen.
Trotzdem wird die Konzessionierung von Versuchsbetrieben bez. der Personenbeförderung möglich sein. Unverändert bleibt auch die Tatsache, dass der Begriff „Versuch" nirgends umschrieben ist.

4.5 semantische Annäherung

Das Wort Pilot wird vom griechischen „pedotes" abgeleitet, was so viel bedeutet wie Steuermann[24]. Der Begriff „Pilot(-)" muss also, wird er nicht im heute gängigen Sinn für den „Steuermann" eines Flugzeuges verwendet, etwas bezeichnen, das vorausgeht und gleichzeitig dafür sorgt, dass das Nachfolgende in die richtige Bahn gelenkt wird. Insofern umfasst der Begriff mehr als einen Versuch, was sich auch aus der Wortschöpfung „Pilotversuch" schliessen lässt.
Bezogen auf Swissmetro lässt sich sagen, dass mit der Pilotstrecke nicht einfach getestet werden soll, ob das System (im technologischen, verkehrstechnischen, wirtschaftlichen ... Sinn) auf der Strecke Genf-Lausanne funktioniert, sondern es soll laufend optimiert und im Hinblick auf die Realisierung des Gesamtnetzes erprobt werden.

---

[23] Eisenbahngesetz (SR 742.101), Eisenbahn-Konzessionsverordnung (SR 742.121), Personenbeförderungsgesetz (SR 744.10), Trolleybusgesetz (SR 744.21), VV vom 6. Juli 1951 (SR 744.211), Binnenschiffahrtsgesetz (SR 747.201), Schiff-Konzessionsverordnung (SR 747.211.1), Luftseilbahnkonzessionsverordnung (SR 742.11)

[24] „Pedotes" wiederum stammt von „pedon", Ruderblatt, Steuerruder, ab.

Insofern handelt es sich bei der Pilotstrecke um einen Versuch, welcher nicht nur in zeitlicher, sondern auch in örtlicher Hinsicht beschränkt ist und zudem jederzeit modifizierbar sein soll. Die Gesuchstellerin stellt ihn unter folgenden Vorbehalt (über dessen Zulässigkeit noch zu befinden sein wird): „Swissmetro SA behält sich vor, die technischen und ökonomischen Parameter der Pilotstrecke anzupassen, wenn die Ergebnisse der Hauptstudie oder andere Erkenntnisse während der Phase der industriellen Entwicklung des Systems eine Optimierung der Leistungsfähigkeit des Systems erlauben" (S. 9 Niveau A).

Zweck der Pilotstrecke ist nicht nur die Beantwortung der Frage, *ob* sich ein Netz mit dem System Swissmetro realisieren lässt, sondern auch *wie*.

So gesehen stimmen der Gesuchsgegenstand Pilotstrecke Genf-Lausanne und die Bezüge der Argumentation gemäss obenstehender Ziffer nicht von vornherein nicht überein. Es fragt sich aber grundsätzlich, ob das geltende Recht die Konzessionierung einer Pilotstrecke in diesem Sinn zulässt bzw. unter welchen Auflagen und Bedingungen dies möglich wäre.

4.6 Optionen

(a) Das Konzessionsgesuch für eine Pilotstrecke kann als gewöhnliches Konzessionsgesuch behandelt werden. Die Strecke Genf-Lausanne müsste als solche sämtliche Voraussetzungen gemäss EBG erfüllen.

(b) Der Pilotcharakter der Strecke Genf-Lausanne kann anerkannt werden. Der Zusammenhang zwischen der Pilotstrecke und dem gesamten Netz müsste in der Konzession ebenfalls hergestellt werden. Dies wäre z.B. möglich, indem festgelegt wird, dass die Konzession für die Pilotstrecke nicht erneuert werden darf, wenn zu dieser Zeit die Realisierung weiterer Swissmetro-Strecken oder des gesamten Netzes nicht mindestens wahrscheinlich ist. (Bei Erlöschen einer Konzession kann überdies gemäss Art. 9 VKE die Beseitigung der Infrastruktur verfügt werden.)

Aus rein juristischer Sicht wäre der ersten Variante der Vorzug zu geben. Bezüglich des Konzessionsentscheids ist die Prognose gestützt auf das vorliegende Konzessionsgesuch jedoch negativ.

5 Finanzierungsmodell

5.1 Ausgangslage

Eine Infrastrukturkonzession ermächtigt zum Bau und Betrieb einer Eisenbahninfrastruktur.
Gemäss Art. 5 Abs. 3 rev.EBG umfasst der Betrieb einer Eisenbahninfrastruktur „die Einrichtung und den Unterhalt der Anlagen sowie die Führung der Stromversorgungs-, Betriebsleit- und Sicherheitssysteme".
Die Swissmetro SA beabsichtigt nicht, die sich aus der Konzession ergebenden Rechte selber auszuüben.

5.2 Finanzierungsmodell

Die Gesuchstellerin skizziert im Rahmen des vorgesehenen Finanzierungsmodells folgende Gesellschaftsstruktur (S. 25 Niveau A):

- SOFINF (öff. Hand): stellt die Finanzierung der Infrastruktur sicher
- SOTRANS (privat): finanziert den Einkauf der Fahrzeuge und der Betriebsanlagen
- SOGEST (privat): stellt den Unterhalt und den Betrieb sicher

Die mit der **Infrastrukturkonzession** verliehenen Rechte müssten wie folgt verteilt werden:
- SOFINF: BAU der Infrastruktur (Finanzierung und Vergabe)
- SOTRANS: ---
- SOGEST: BETRIEB der Infrastruktur (Unterhalt)

Die mit der **Personenbeförderungskonzession** verliehenen Rechte müssten wie folgt verteilt werden:
- SOFINF: ---
- SOTRANS: ---[25]
- SOGEST: Personenbeförderung (=Transportbetrieb)

5.3 Übertragung der Rechte

Eine Konzession kann auf Gesuch der konzessionierten Transportunternehmung (KTU) als Ganzes mittels Verfügung auf eine andere KTU oder auf einen Dritten übertragen werden (Art. 7 Abs. 1 rev.EBG).

Davon zu unterscheiden ist die Übertragung einzelner Rechte und Pflichten aus einer Konzession, welche mittels **Betriebsvertrag** erfolgt. Dabei bleibt die konzessionierte Unternehmung dem Bund gegenüber für die Erfüllung der durch

[25] Die für die SOTRANS vorgesehenen Funktion der Investitionsfinanzierung fällt weder unter die Infrastruktur- noch unter die Personenbeförderungskonzession. Die Gesellschaft soll das Betriebssystem finanzieren, d.h. nebst den Fahrzeugen auch den Grossteil der mechanischen und elektromechanischen Installationen (cahier 9, S. 14). Ob und wie die SOTRANS gegenüber dem BAV bei der Planungenehmigung (evtl. Enteignung) standortgebundener Fahrzeugunterhaltsanlagen und bei der Fahrzeugzulassung auftreten kann, ist zumindest abklärungsbedürftig. Auch hier kann ein zu starkes Auseinanderklaffen zwischen rechtlicher und faktischer Verantwortung unerwünscht sein.

Gesetz oder Konzession begründeten Pflichten verantwortlich (Art. 7 Abs. 2 rev.EBG).
Für Betriebsverträge im Rahmen einer Personenbeförderungskonzession besteht im Entwurf VPK vom 25.9.1998 (Art. 15) explizit die Einschränkung, dass Fahrgeldeinnahmen im Namen und auf Rechnung der konzessionierten Unternehmung erfolgen müssen. Die konzessionierte Unternehmung muss das damit verbundene wirtschaftliche Risiko mindestens zur Hälfte tragen.

Es ist denkbar, dass diese Formulierung im Rahmen der Aemterkonsultation oder des Mitberichtsverfahrens noch geändert wird. Klar ist jedoch, dass keine Lockerung der Restriktion erfolgen wird, da auch nach Auffassung des BJ eine vollständige Aushöhlung einer Konzession mittels Betriebsverträgen klar unzulässig sein muss. Diese Auffassung stützt sich auf allgemeine konzessionsrechtliche Prinzipien und trifft mithin auch auf die Infrastrukturkonzession zu.

Betriebsverträge werden ohne Mitwirkung einer Behörde abgeschlossen.

5.4 Probleme

Die Konzessionärin will sich aller Rechte und Pflichten, die sich aus der Konzession ergeben, entledigen. Empfänger der Rechte sind aber verschiedene Gesellschaften. Swissmetro müsste

(a) die Infrastrukturkonzession auf die SOFINF übertragen, welche ihrerseits mit der SOGEST einen Betriebsvertrag abschliesst, und die Personenbeförderungskonzession auf die SOGEST übertragen; oder
(b) als Inhaberin beider Konzessionen mit SOFINF und SOGEST Betriebsverträge (mit SOTRANS einen sonstigen Vertrag) abschliessen.

Variante a ist aus administrativer Sicht ineffizient. Es wäre sinnvoller, die Konzessionen direkt den entsprechenden Gesellschaften zu erteilen[26]. Was wäre diesfalls die Rolle der Swissmetro SA bzw. wie könnte die Swissmetro SA erreichen, dass sie für die jahrelange Entwicklungsarbeit entschädigt werden?

Durch Variante b würde die Konzession vollkommen ausgehöhlt, die Konzessionärin würde sich sämtlicher Reche und Pflichten entledigen, bliebe aber dem Bund gegenüber verantwortlich. Wie unter Ziff. 5.3 erwähnt, ist dieses Vorgehen gemäss dem heutigen Verordnungsentwurf und auch nach Auffassung des Bundesamts für Justiz unzulässig.

Die Hauptaufgabe der privaten Gesellschaft SOGEST soll im Betrieb des Systems bestehen. Die regelmässige und gewerbsmässige Personenbeförderung ist aber durch die Infrastrukturkonzession nicht abgedeckt. Sie darf nur mit einer Personenbeförderungskonzession ausgeführt werden, welche erst relativ kurz vor Aufnahme des Betriebs erteilt wird. Da aus dem Betriebsergebnis der SOGEST die Rückzahlungen an die SOFINF und die SOTRANS erfolgen sollen, ergibt sich die Situation, dass die SOFINF und die SOTRANS mit Zahlungen einer Gesellschaft rechnen, die für ihre Geschäftstätigkeit noch gar nicht zugelassen ist.

[26] vgl. Schreiben BAV an Swissmetro vom 29.3.1996

Diese Unsicherheit wird praktisch bis zur Inbetriebnahme der Infrastruktur bestehen bleiben und besteht wie unter Ziff. 2.3.6 hievor dargelegt nicht darin, dass allenfalls keine Personenbeförderungskonzession erteilt werden könnte, sondern darin, dass nicht feststeht, an wen.

5.5 Konsequenzen

Grundsätzlich wird im Konzessionsverfahren nicht über die Zulässigkeit einer späteren Übertragung oder von Betriebsverträgen befunden. Trotzdem fliessen bekannte Absichten des Gesuchstellers in die Entscheidung ein.

6 Optionen

6.1 Ermessensentscheid

Seit jeher handelt es sich bei den Verfügungen betr. Eisenbahnkonzessionen um sogenannte Ermessensentscheide. D.h., dass die zuständige Behörde selbst bei Vorliegen aller in Gesetz oder Verordnung aufgelisteten Voraussetzungen eine Konzession verweigern darf. Zwar ist dieser Spielraum durch das in der Verfassung verankerte Willkürverbot begrenzt. Willkür ist allerdings nicht bereits dann gegeben, wenn eine andere Lösung in Betracht zu ziehen oder sogar vorzuziehen wäre.[27]

Mit dem Ermessenspielraum wird den Konzessionsbehörden die Möglichkeit gegeben, verkehrspolitische Ueberlegungen in den Entscheid einfliessen zu lassen. Der Ermessensspielraum besteht auch unter künftigem Recht, und zwar sowohl bei der Infrastrukturkonzession als auch bei der Personenbeförderungskonzession.

6.2 System Swissmetro: ja

- Ein negativer Entscheid über das vorliegende Konzessionsgesuch, wie er sich zur Zeit abzeichnet, braucht den Entscheid über das System Swissmetro als solches bzw. über die Einrichtung eines Hochgeschwindigkeitssystems in der Schweiz keineswegs zu präjudizieren. So könnte ein negativer Entscheid darin begründet sein, dass der Zeitpunkt für eine Konzessionierung verfrüht ist, was mitnichten ausschliesst, dass als Folge dieses Entscheids der Bund selber aktiv wird und die entsprechenden Entwicklungen vorantreibt.

- Ein positiver Entscheid zum Hochgeschwindigkeitssystem Swissmetro zieht - unabhängig vom Entscheid über das vorliegende Konzessionsgesuch - realistischerweise eine Bundes(mit)finanzierung nach sich.

6.2.1 Infrastrukturkonzession

Mindestens **theoretisch** besteht die Möglichkeit, dem Gesuch (teilweise) zu entsprechen, d.h. eine Infrastrukturkonzession zu erteilen und zudem dem Parlament eine Finanzierungsvorlage zu unterbreiten.

6.2.2 Teststrecke

Zwar wird das Gesuch von Swissmetro zurückgezogen, vom Bundesrat zurückgewiesen oder abgewiesen (negativ entschieden), Swissmetro aber bei der Finanzierung einer Teststrecke und dem Einholen der erforderlichen kantonalen Baubewilligungen unterstützt.

6.2.3 Ausschreibung

Das Gesuch wird zurückgezogen, zurückgewiesen oder abgewiesen. Der Bund schreibt in Anlehnung an bestehende Ausschreibungsvorschriften eine

[27] Nach ständiger bundesgerichtlicher Praxis sind Rechtsanwendungsakte (bsp. Verfügungen) erst dann willkürlich, wenn sie offensichtlich unhaltbar sind, zur tatsächlichen Situation in klarem Widerspruch stehen, eine Norm oder einen unumstrittenen Rechtsgrundsatz krass verletzen oder in stossender Weise dem Gerechtigkeitsgedanken zuwiderlaufen (vgl. statt vieler: BGE 113 Ia 19 f.)

Infrastrukturkonzession für den Bau und Betrieb einer Hochgeschwindigkeitsstrecke aus.

6.3 System Swissmetro: nein

6.3.1 Gesuchsrückzug

Swissmetro wird der gebührenfreie Gesuchsrückzug angeboten.

6.3.2 Rückweisung

Swissmetro wird eine Frist zur Ergänzung des Konzessionsgesuchs durch einen Finanzierungsnachweis gesetzt und gleichzeitig auf die Möglichkeit des gebührenfreien Gesuchsrückzuges, auf die Anwendung des neuen Rechts und auf die geringen Chancen für einen positiven Entscheid hingewiesen. Wird der Finanzierungsnachweis fristgemäss nachgeliefert, kann das Konzessionsgesuch nur noch abgewiesen werden.

6.3.3 Abweisung

Das Gesuch wird abgewiesen.

6.4 Konzession Swissmetro ja, wenn ohne Bundesmittel

6.4.1 Infrastrukturkonzession

Das Gesuch wird sistiert, Swissmetro findet private oder öffentliche Investoren (ausser dem Bund), eine Infrastrukturkonzession wird erteilt.

6.4.2 bedingte Zusicherung

Es wird keine Konzession erteilt, Swissmetro aber eine solche in Aussicht gestellt, wenn die Finanzierung gesichert ist.

6.5 Volksentscheid

6.5.1 Verfassungsbestimmung

Das Volk entscheidet über einen Verfassungsartikel betreffend Swissmetro. Der Anstoss dazu kann von Volk, Parlament oder Bundesrat kommen. Alle diesbezüglichen Kompetenzen sollen beim Bund liegen (analog Eisenbahnartikel). Das Parlament erlässt die entsprechenden Ausführungsgesetze, welche wieder dem fakultativen Referendum unterstehen.

Sinnvollerweise bildet nicht die Pilotstrecke Gegenstand einer Volksabstimmung, sondern das Verkehrssystem als Ganzes. D.h. allfällige Unsicherheiten bezüglich der Technologie müssen bis dahin beseitigt sein.

6.6 Spezialgesetzgebung

Gestützt auf den Eisenbahnartikel (BV 26) erlässt das Parlament eine Spezialgesetzgebung. Das Volk könnte allenfalls mittels fakultativem Referendum mitbestimmen.

Eine Spezialgesetzgebung drängt sich in bezug auf das Konzessionsrecht nicht auf bzw. würde den entsprechenden Reformbestrebung sogar zuwiderlaufen, da die Konzessionierungsvorschriften für die einzelnen Transportmittel vereinheitlicht werden.

Möglicherweise sind jedoch spezielle Vorschriften in technischer oder planerischer Hinsicht notwendig. Es jedoch denkbar, solche im Rahmen von Ausführungsverordnungen zum EBG zu erlassen.

Auf jeden Fall ist die Kompetenzausscheidung hinsichtlich der Gewährung der Durchleitungsrechte zu beachten. Soll ein Swissmetro-Netz realisiert werden können, muss gewährleistet sein, dass die Kantone nicht gestützt auf das Bergregal die notwendigen Durchleitungsrechte verweigern können.[28]

[28] vgl. BGE 119 Ia 390 i.S. NAGRA c. Kanton Nidwalden betr. „Wellenberg"

7 Anhang (Bsp. einer Eisenbahnkonzession)

Die Bundesversammlung der Schweizerischen Eidgenossenschaft,

gestützt auf Artikel 5 des Eisenbahngesetzes vom 20. Dezember 1957 [1],
nach Einsicht in ein Gesuch der Luftseilbahnen Saas Fee AG vom 24. Juli 1980 und in eine Botschaft des Bundesrates vom 7. Januar 1981 [2],

beschliesst:

Art. 1 Konzessionserteilung

Der Luftseilbahnen Saas Fee AG wird eine Konzession für den Bau und Betrieb einer Standseilbahn erteilt.

Art. 2 Gesetzgebung, Aufsichtsbehörde

[1] Die Bundesgesetze sowie alle übrigen bundesrechtlichen Vorschriften über den Bau und Betrieb der vom Bund konzessionierten Eisenbahnen sind zu beachten.

[2] Aufsichtsbehörde ist das Bundesamt für Verkehr.

Art. 3 Dauer

Die Konzession wird für die Dauer von 50 Jahren vom Datum dieses Beschlusses an erteilt.

Art. 4 Amtliche Bezeichnung, Sitz

[1] Die amtliche Bezeichnung der Standseilbahn lautet: «Standseilbahn Felskinn–Mittelallalin» (FMA).

[2] Die Konzessionärin hat ihren Sitz in Saas Fee.

Art. 5 Strecke

[1] Die Konzession gilt für die Strecke Felskinn–Mittelallalin.

[2] Die Bahn wird auf der ganzen Strecke unterirdisch geführt.

Art. 6 Fristen

[1] Innert zwei Jahren vom Datum dieses Beschlusses an sind der Aufsichtsbehörde die vorschriftsmässigen Pläne für den Bau der Standseilbahn einzureichen.

[2] Innert einem Jahr nach der Genehmigung der Pläne muss die Konzessionärin mit dem Bau der Standseilbahn beginnen und den Baubeginn gleichzeitig der Aufsichtsbehörde mitteilen.

[3] Innert vier Jahren nach dem Baubeginn muss die Standseilbahn vollendet sein und dem Betrieb übergeben werden.

[4] Wenn eine dieser Fristen nicht eingehalten und nicht verlängert wird, erlischt die Konzession.

Art. 7 Lärmbekämpfung

Die Konzessionärin trifft, soweit es die Betriebssicherheit zulässt, die ihr zumutbaren Massnahmen zur Verminderung des durch den Bahnbetrieb verursachten Lärms.

Art. 8 Pläne

[1] Die Fahrzeuge und die dem Betrieb dienenden Anlagen dürfen nur nach Plänen erstellt oder geändert werden, die von der Aufsichtsbehörde genehmigt worden sind.

[2] Wenn die Betriebssicherheit oder die Landesverteidigung es erfordert, kann die Aufsichtsbehörde verlangen, dass bereits bestehende Anlagen oder Fahrzeuge geändert werden.

Art. 9 Fahrplan

Die Fahrpläne richten sich nach den Verkehrsbedürfnissen. Sie sind nach den geltenden Bestimmungen aufzustellen und müssen vor ihrem Inkrafttreten von der Aufsichtsbehörde genehmigt werden.

Art. 10 Beförderungspflicht

Die Konzessionärin übernimmt die Beförderung von Personen und ihrem Handgepäck. Zur Güterbeförderung ist sie nur so weit verpflichtet, als das Wagenmaterial und die Betriebsanlagen dazu geeignet sind.

Art. 11 Tarife

Die Tarife, die sämtliche Beförderungsbedingungen und -preise enthalten müssen, sowie Tarifänderungen sind der Aufsichtsbehörde zur Genehmigung vorzulegen.

Art. 12 Haftpflichtversicherung

[1] Die Konzessionärin hat sich gegen die Folgen ihrer Haftpflicht, wie sie in der Bundesgesetzgebung über die Eisenbahn-Haftpflicht umschrieben ist, bei einer in der Schweiz zum Geschäftsbetrieb zugelassenen Versicherungseinrichtung oder einer andern, vom Bund anerkannten Einrichtung zu versichern.

[2] Die Verträge über die Haftpflichtversicherung und ihre nachträgliche Änderung bedürfen der Genehmigung der Aufsichtsbehörde.

Art. 13 Personalfürsorge

[1] Die Konzessionärin richtet für das ständige Personal eine Dienstalterskasse oder eine Pensionskasse ein oder versichert es bei einer in der Schweiz zum Geschäftsbetrieb zugelassenen Versicherungseinrichtung oder einer andern, vom Bund anerkannten Einrichtung.

[2] Die Konzessionärin sorgt dafür, dass das Personal gegen die wirtschaftlichen Folgen von Krankheit versichert ist.

Art. 14 Kontrolle

Die Konzessionärin gewährt den Beamten der Aufsichtsbehörde für ihre amtliche Tätigkeit jederzeit freie Fahrt und freien Zutritt zu allen Teilen der Anlagen und der Fahrzeuge. Sie stellt das für die Untersuchungen nötige Personal, das Material und die Pläne kostenlos zur Verfügung und erteilt alle notwendigen Auskünfte.

Art. 15 Rückkauf

Dem Kanton Wallis und der Gemeinde Saas Fee steht das Recht auf Rückkauf der Bahn nach dem zehnten Abschnitt des Eisenbahngesetzes zu.

Art. 16 Aufhebung der Luftseilbahnkonzession

Mit diesem Beschluss wird die Konzession vom 5. Februar 1979 für eine Luftseilbahn Felskinn–Mittelallalin aufgehoben, die das Eidgenössische Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement der Luftseilbahnen Saas Fee AG erteilt hat.

Art. 17 Schlussbestimmungen

[1] Der Bundesrat wird mit dem Vollzug beauftragt.

[2] Dieser Beschluss ist nicht allgemeinverbindlich; er untersteht nicht dem Referendum.

EINZELNE VORLÄUFIGE STELLUNGNAHMEN

- Bundesamt für Raumplanung vom 25.9.98
- Eidg. Finanzverwaltung vom 21.9.98
- Bundesamt für Wirtschaft und Arbeit vom 16.10.98
- Bundesamt für Energie vom 14.9.98
- Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft vom 20.10.98
- Schweizerische Bundesbahnen vom 21.9.98

Eidgenössisches Justiz- und Polizeidepartement
Département fédéral de justice et police
Dipartimento federale di giustizia e polizia
Departament federal da giustia e polizia

Bundesamt für Raumplanung
Office fédéral de l'aménagement du territoire
Ufficio federale della pianificazione del territorio
Uffizi federal da planisaziun dal territori

3003 Bern,
3003 Berna,
3003 Berna,
Einsteinstrasse 2

☎ 031 / 32 414 48
FAX 031 / 32 278 69

Ihr Zeichen
Votre signe
Vostro segno
Voss segn

Ihre Nachricht vom
Votre communication du
Vostra comunicazione del
Vossa communicaziun dals

Unser Zeichen
Notre signe
Nostro segno
Nuss segn

CAP/AMB/Mat

25. September 1998

Bundesamt für Verkehr
3003 Bern

BAV 29. SEP. 1998 OFT
TU Nr.: Geb.: 056
Kat.-Nr.:
KOM | L | PL | PR | IS | X
In openGE: X ja ☐ nein

Konzessionsgesuch SWISSMETRO SA vom 31. Oktober 1997 für den Bau und den Betrieb einer unterirdischen Pilotstrecke für den Hochgeschwindigkeits-Personenverkehr Genève-Lausanne / Vorprüfung

Sehr geehrte Damen und Herren

Wir danken Ihnen für die Zustellung der Unterlagen zum Konzessionsgesuch für den Bau und den Betrieb einer Swissmetro-Pilotstrecke Genève-Lausanne, für die Möglichkeit zur Mitwirkung in der interdepartementalen Projektorganisation zur Prüfung der Zweckmässigkeit des Vorhabens und für die Einladung zur Stellungnahme.

Gerne benützen wir - ergänzend zu unserer obgenannten Mitwirkung - die Gelegenheit, um einige grundsätzliche Ueberlegungen zum Vorhaben anzustellen und Ihnen Vorschläge für das weitere Vorgehen zu unterbreiten.

Unsere Beurteilung stützt sich auf die dem Konzessionsgesuch beiliegenden Unterlagen, auf die Berichte der interdepartementalen Projektorganisation vom 1. September 1998 («Konzessionsgesuch Swissmetro - Zweckmässigkeitsprüfung ZMP») und vom 16. September 1998 («Beurteilung der technische Reife») sowie auf den in unserem Auftrag erarbeiteten Bericht Synergo vom 16. August 1998 («Grundlagen zur Beurteilung der räumlichen Effekte der Swissmetro»).

1. Swissmetro als raumordnungspolitische Herausforderung

Im BERICHT VOM 22. MAI 1996 ÜBER DIE GRUNDZÜGE DER RAUMORDNUNG SCHWEIZ sind die Strategien der Raumordnung dargelegt: städtische Räume ordnen, ländliche Räume stärken, Natur- und Landschaftsraum schonen, die Schweiz in Europa einbinden. Für die Verkehrspolitik geht es diesbezüglich darum, eine Entwicklung des Verkehrssystems zu fördern, welche zur Verwirklichung dieser Strategien optimal beiträgt. Daher sind insbesondere die Bestrebungen zur Erneuerung, Stärkung und Vernetzung der Städte sowie zur Vernetzung von Städten und ländlichen Räumen zu unterstützten, ohne dass die Mobilität, die Bodenbeanspruchung und die Umweltbelastungen zunehmen.

Um diese Ziele zu erreichen, muss das Verkehrssystem als Ganzes betrachtet werden; es muss auf die Befriedigung der als zweckmässig erachteten Mobilität ausgerichtet sein und die

angestrebte räumliche Entwicklung berücksichtigen. Dies bedingt infrastrukturelle, betriebliche und organisatorische Massnahmen sowie eine Koordination mit allen übrigen raumwirksamen Tätigkeiten. Die Konzepte Bahn/Bus 2000 und AlpTransit weisen in diese Richtung.

Im Vergleich zu herkömmlichen Verkehrsträgern weist Swissmetro besondere Eigenschaften auf:

1. Wesentliche raumrelevante Merkmale sind die hohe Reisegeschwindigkeit (350 bis 400 km/h), die Möglichkeit einer hohen Angebotsdichte (bis zu einer Verbindung alle 4 Minuten), die Ausrichtung auf den Personenverkehr und die Beschränkung auf wenige Haltestellen. Diese Merkmale bewirken, dass dieser Verkehrsträger erst bei Distanzen von 100-800 km und zwischen gut ausgebauten Agglomerationszentren effizient ist.
2. Angesichts der unterirdischen Linienführung, beansprucht Swissmetro nur wenig Boden und bringt - abgesehen von erheblichem Aushubmaterial - wenige direkt sichtbare Landschaftsbeeinträchtigungen mit sich. Die Kosten von Swissmetro sind mit denjenigen der konventionellen Verkehrsmittel vergleichbar. Vorteile in Bezug auf den Energieverbrauch konnten bisher nicht eindeutig belegt werden.

Eine optimale Integration von Swissmetro in das Gesamtverkehrssystem setzt voraus, dass sie das bestehende Teilsystem Bahn nicht konkurrenziert, dass eine raumordnungspolitisch optimale Nutzung aller beanspruchten Ressourcen (Finanzen, Infrastrukturen, Boden, Energie) sichergestellt wird und dass keine finanziellen Mittel beansprucht werden, die für andere wichtige Verkehrsaufgaben nötig wären. Insbesondere soll die mit den Konzepten Bahn/Bus 2000 und AlpTransit angestrebte Breitenwirkung des Verkehrssystems durch ein neues Element Swissmetro nicht gefährdet oder beeinträchtigt werden.

An einen neuen Verkehrsträger Swissmetro werden aus der Sicht der Raumordnungspolitik folgende grundsätzliche Anforderungen gestellt:

- Er soll zur Stärkung des vernetzten Städtesystems beitragen, ohne jedoch das Gefälle zwischen Gross-, Mittel- und Kleinzentren anwachsen zu lassen;
- Er soll den bisherigen Bestrebungen zur Breitenwirkung des Verkehrssystems nicht entgegenwirken;
- Er soll eine weitere Zunahme der Mobilität nicht schrankenlos begünstigen;
- Bodenbeanspruchungen, Energiebedarf und Umweltbelastungen sollen auf ein Minimum beschränkt bleiben.

2. Rahmenbedingungen für eine zweckmässige Realisierung von Swissmetro

Swissmetro weist in Bezug auf die Ziele der Raumordnungspolitik durchaus Vorteile auf. Insbesondere wirkt sie sich auf die Verstärkung der Standortgunst der Hauptzentren bzw. der dannzumaligen Haltestellen und somit indirekt auf die Konkurrenzfähigkeit der Schweizer Wirtschaft positiv aus. Im Vergleich zu den bekannten Verkehrsträger dürften ausserdem die Beanspruchung von Boden und die Beeinträchtigung der Landschaft eher gering sein.

Die Zunahme der Mobilität infolge der neu-geschaffenen Kapazitäten, der Reisezeitverkürzungen und der hohen Attraktivität des Systems bringt neben Vorteilen auch potentielle Nachteile mit sich. Um dem entgegenzutreten, sollte Swissmetro nur dort in Betracht gezogen werden, wo neue Kapazitäten ohnehin geschaffen werden sollen. Kann damit ein Ausbau des Strassennetzes vermieden werden, so würde Swissmetro zur Verwirklichung der angestrebten räumlichen Entwicklung sinnvoll beitragen.

Nachteilig erweist sich hingegen, dass durch Swissmetro eine ungleiche Entwicklung zwischen den bedienten Hauptzentren und den nicht bedienten Zentren, Zwischenräumen und peripheren Gebieten, sowie eine verstärkten Konkurrenzierung der bedienten Hauptzentren untereinander gefördert wird. Swissmetro sollte deshalb nur dann realisiert werden, wenn eine verstärkte raumordnungspolitische Koordination zwischen den Hauptzentren und zwischen den Landesteilen gewährleistet wird und wenn die Qualität der OeV-Erschliessung der nicht bedienten Zentren, der Zwischenräume und der peripheren Gebiete zumindest erhalten bleibt.

Ebenfalls könnte durch Swissmetro die Schiene auf den gleichen (hochrentablen) Strecken konkurrenziert werden. Daraus würde eine Reduktion der für den Schienenverkehr zur Verfügung stehenden Mittel resultieren, was die Aufrechterhaltung des regionalen öffentlichen Verkehrs gefährden könnte. Um dieser Gefahr entgegenzuwirken, muss Swissmetro als Ergänzung zu den bestehenden Teilsystemen Strasse und Schiene betrachtet werden und mit diesen eng koordiniert werden. Beispielsweise könnten damit im bestehenden Schienennetz zusätzliche Kapazitäten für den Regionalverkehr geschaffen werden.

Für eine raumordnungspolitisch zweckmässige Realisierung von Swissmetro müssen folgende Rahmendingungen erfüllt sein:

- Swissmetro wird primär zur Entlastung bestehender Verkehrsinfrastrukturen entlang stark belasteter Verkehrsachsen und zur Vermeidung von Bodenbeanspruchungen und Umweltbelastungen eingesetzt; daraus ergibt sich, dass Swissmetro abschnittsweise (zwischen Hauptzentren) realisiert wird und dass die einzelnen Abschnitte nicht zwingend von Anfang an untereinander verbunden sein müssen;
- Der Bedarf für die Erhöhung der Kapazität der Hauptverkehrsachse muss ausgewiesen sein; die bestehenden Infrastrukturen dürfen mithin nicht in der Lage sein, zusätzlichen Verkehr aufzunehmen und der Bau einer Swissmetro-Strecke muss aus verkehrs-, umwelt-, finanz- und raumordnungspolitischer Sicht vorteilhafter sein als der Ausbau der bestehenden Infrastrukturen;
- Zusammen mit der Realisierung der Swissmetro-Strecke werden flankierende Massnahmen ergriffen, die sicherstellen sollen, dass die anvisierten Ziele erreicht werden; beispielsweise dadurch, dass ein weiterer Ausbau der Strasseninfrastrukturen vermieden wird, dass sich die Rentabilität des Schienenverkehrs nicht weiter verschlechtert und dass das flächendekkende Angebot aufrechterhalten bleibt;
- Swissmetro wird als Bestandteil eines integrierten Gesamtverkehrssystems konzipiert, geplant, projektiert, realisiert und betrieben.

3 Raumplanerische Voraussetzungen für den Realisierungsentscheid

Die Erfüllung der Rahmenbedingungen für die zweckmässige Realisierungvon Swissmetro setzt eine umfassende Planung voraus. Im Hinblick auf die Vorprüfung stellen die nachfolgenden Überlegungen erste, skizzenhafte Anforderungen, die im Laufe der weiteren Arbeiten zusammen mit dem federführenden BAV zu konkretisieren seien. Der Bund müsste folgende Massnahmen ergreifen:

Erarbeitung eines Konzeptes über die Möglichkeiten einer etappierten Erweiterung des Verkehrssystems

In einem solchen Konzept sollen die Möglichkeiten und Bedingungen für eine etappierte Realisierung von Swissmetro als Bestandteil eines integrierten Gesamtverkehrssystems behandelt werden. Es soll insbesondere gezeigt werden, für welche Verbindungen und wann eine Realisierung von Swissmetro in Frage kommen kann, welche flankierenden Massnahmen nötig wären, um die erwünschte Raumordnung entlang und ausserhalb dieser Korridore zu erzielen und welche organisatorischen und finanziellen Voraussetzungen dafür geschaffen werden sollen.

Das Konzept soll eine nachhaltige Entwicklung der Mobilität berücksichtigen, die noch durchzuführenden Vertiefungsarbeiten und Detailabklärungen aufzeigen und die Grundlage für einen politischen Grundsatzentscheid über die etappierte Erweiterung des Verkehrssystems bilden.

Laufendes Monitoring über die Entwicklung des Verkehrs entlang der Hauptverkehrsachsen

Auf Grund eines landesweiten Monitorings soll der Grad der Erfüllung der im Konzept festgehaltenen Bedingungen für die schrittweise Erweiterung des Verkehrssystems laufend überprüft werden. Sind die Bedingungen in einem Korridor erfüllt, können die entsprechenden Planungs- und Projektierungsarbeiten eingeleitet werden.

Sachplan über die Massnahmen zur Koordination der Verkehrsinfrastrukturen

Zusammen mit dem Projektentscheid über eine Swissmetro-Strecke sollen in einem Sachplan nach Art. 13 RPG die Massnahmen zur Sicherstellung der Koordination mit Schiene und Strasse, unter Berücksichtigung des Transitverkehrs, der überregionalen und regionalen Erschliessung sowie der angestrebten räumlichen Entwicklung festgelegt werden.

Raumplanerische Voraussetzungen für einen Entscheid über die Realisierung von Swissmetro sind:

- Ein Konzept über die etappierte Erweiterung des Verkehrssystems;
- Ein laufendes Monitoring über die Entwicklung des Verkehrs entlang der Hauptverkehrsachsen;
- Ein Sachplan über die Massnahmen zur Koordination der Verkehrsinfrastrukturen.

4 Folgerungen

Die aus der Sicht der Raumordnungspolitik gestellten Anforderungen sind beim vorliegenden Konzessionsgesuch der Swissmetro SA für eine Pilotstrecke Genève-Lausanne eher nicht erfüllt.

Erstens vermag die Verkehrsentwicklung zwischen Genève und Lausanne eine Erweiterung des Verkehrssystems über die im Rahmen von Bahn/Bus 2000 vorgesehenen Massnahmen vorläufig nicht zu begründen. Hier drängen sich andere Streckenabschnitte eher auf. Zweitens fehlt die Einbettung in eine umfassende Verkehrs- und Raumordnungspolitik, welche namentlich die Koordination der Verkehrsträger Strasse, Schiene und Swissmetro und die Abstimmung mit der Siedlungsentwicklung sicherstellen würde. In diesem Sinne können wir uns den Folgerungen der Zweckmässigkeitsprüfung und der technischen Reifeprüfung anschliessen.

Damit schliessen wir keineswegs aus, dass Swissmetro einen Beitrag zur angestrebten räumlichen Entwicklung der Schweiz leisten könnte. Die Konzessionsunterlagen heben die Notwendigkeit einer umfassenden Betrachtung des Verkehrssystems aus verkehrs-, umwelt-, finanz und raumordnungspolitischer Sicht hervor. Der Bund kann und soll sich dieser Zukunftsfrage annehmen.

Wir stellen deshalb den Antrag, dass der Bundesrat bei seinem Vor-Entscheid über das Konzessionsgesuch einen Auftrag zur Erarbeitung eines Konzeptes über die Möglichkeiten einer etappiertenErweiterung des Verkehrssystems, zumindest aber einer Vorstudie dazu, erteilt. Damit würde eine klare Ausgangslage für das weitere Vorgehen geschaffen, was sicher im Interesse aller Beteiligten sein wird.

Wir hoffen, Ihnen mit diesen Angaben zu dienen.

Mit freundlichen Grüssen
BUNDESAMT FÜR RAUMPLANUNG
Der Direktor

Ueli Widmer

U. Widmer

Eidgenössische Finanzverwaltung
Administration fédérale des finances
Amministrazione federale delle finanze
Administraziun federala da finanzas

BAV	24. SEP. 1998	OFT
TU Nr.:	Reg. Nr.: 050 Ref.-Nr.:	

KOM	DST	DI	PL	PR	IS	SI

In openGEKO: ☒ ja ☐ nein

3003 Bern
) 031/ 324 97 45
Fax 031/ 322 64 84

21. septembre 1998

Ihr Zeichen
Votre signe
Vostro segno
Vess segn

Unser Zeichen
Notre signe
Nostro segno
Nuss segn

P. Gentinetta
561.6

Monsieur le directeur
Max Friedli
Office fédéral des transports
Bundeshaus Nord
3003 Bern

Swissmetro
Demande de concession pour le tronçon pilote Genève-Lausanne

Monsieur le directeur,

Par courrier du 19 août 1998, votre office invite les autres offices concernés – s'ils le souhaitent - à prendre position sur la demande de concession de la part de Swissmetro SA. A cet effet, vous nous avez fait parvenir par courrier du 3 septembre 1998 le projet des rapports concernant l'opportunité du projet, les aspects juridiques et les aspects techniques.

Nous vous remercions de pouvoir prendre officiellement position sur ce sujet.

Dans l'ensemble, le rapport d'opportunité donne une vision *équilibrée* et *nuancée* du projet, permettant d'en montrer aussi bien les aspects positifs que négatifs. Les conclusions peuvent également - dans l'ensemble – être *acceptées*. Nos conclusions par rapport à l'ensemble de la problématique Swissmetro sont les suivantes :

- Au stade actuel, le projet Swissmetro n'est **de loin pas suffisamment mûr**, notamment pour les raisons suivantes : *choix d'un tronçon pilote* inadéquat, *concept d'exploitation* peu efficace, concept de *sécurité* pas assez sérieusement étudié, difficultés dans les *interfaces* avec les transports publics conventionnels, pas d'adaptation possible à la technologie du *Transrapid*, concurrence de *financement* avec des projets décidés politiquement.

- Dans la **vision** des transports publics proposée, Swissmetro demeure néanmoins au regard d'autres investissements comparables un projet pouvant offrir des **perspectives intéressantes**: effets énormes au niveau des *gains de temps*, respect de *l'environnement*, perspective de *rentabilité* et transmission possible d'une partie importante du risque à des *investisseurs privés*, possibilité de répartir le trafic en segments *spécialisés* rendant l'ensemble du *système des transports publics plus compétitif*. La concrétisation de ces possibilités nécessite cependant encore un important processus de maturation.

- En dépit des aspects pouvant être intéressants sur le long terme, **l'AFF ne peut pas soutenir le projet Swissmetro pour des motifs financiers**. La capacité financière de la Confédération pour couvrir les investissements de grands projets d'infrastructure est *déjà complètement absorbée pour les 25 prochaines années par le fonds* constitué à cet effet. Ni un financement supplémentaire par des recettes du compte financier ni une augmentation du niveau de l'endettement ne peuvent être cautionnés par l'AFF. Étant donné que Swissmetro ne figure pas parmi les projets retenus dans le cadre financier du fonds pour les grands projets ferroviaires, un soutien financier de la Confération à Swissmetro est à exclure.

- Il serait éventuellement possible d'étudier si Swissmetro représente une alternative valable à des investissements dans le rail conventionnel **dans le cadre de la concrétisation du concept RAIL 2000 2ème étape**. Les contours de RAIL 2000 2ème étape ne sont en effet aujourd'hui pas définis et une réalisation n'est pas prévue avant 2010. Cela impliquerait, le cas échéant, le choix d'un tronçon Swissmetro optimisé sur le plan de son concept, permettant des synergies avec les CFF et atteignant une rentabilité suffisante.

Nous vous prions de croire, Monsieur le directeur, à l'expression de nos sentiments distingués.

Administration fédérale des finances
Le directeur

Ulrich Gygi

Bundesamt für Wirtschaft und Arbeit
Office fédéral du développement économique et de l'emploi
Ufficio federale dello sviluppo economico e del lavoro
Uffizi federal dal svilup economic e da la lavur

BWA
OFDE
UFSEL

Bundesgasse 8
3003 Bern,

✆ 031/322 29 44
Fax 031/322 27 49

16.10.1998

Ihr Zeichen
V. référence
V. referenza
V. segn

Unser Zeichen
N. référence
N. referenza
N. segn

Ba

Rückfrage
Rappel
Richiamo
Reclom

2 21 18

Herrn H. R. Isliker

Stv. Direktor BAV

Bundeshaus Nord

3003 Bern

SWISSMETRO

Sehr geehrter Herr Isliker

Sie haben uns eingeladen, im Rahmen der Aemterkonsultation zu den Unterlagen Stellung zu nehmen, die in den Fachbericht eingehen werden, der wiederum dem Antrag oder dem Aussprachepapier zugrundeliegen soll, den das UVEK dem Bundesrat in obgenannter Angelegenheit vorlegen wird.

Da wir in den Arbeitsgruppen und im Leitorgan vertreten waren, welche diese Unterlagen erarbeitet haben, kann es an dieser Stelle nur darum gehen, diejenigen Punkt hervorzuheben, denen aus der Sicht des BWA besondere Bedeutung zukommt. Wir greifen dabei auf die Zusammenfassung der Feststellungen der Arbeitsgruppe 5 zurück.

1. Offene Prüfung der Idee eines Netzes von Magnetschnellbahnlinien

Aus volkswirtschaftlicher Sicht ist es mit hohen Kosten verbunden, wenn zahlreiche parallele und schlecht ausgelastete Infrastrukturen für den Schienenverkehr erstellt werden. Die bestehende Infrastruktur darf jedoch nicht ad infinitum Konkurrenzschutz vor neuen Anbietern geniessen. Sonst bindet man die Innovation in der Volkswirtschaft zu stark zurück. Aus dieser Ueberlegung heraus muss der Bund für eine Konzessionserteilung an ein Schnellbahnsystem offen sein, namentlich im Fall, dass ein Gesuchsteller die Finanzen für sein System selber mitbringt.

Angesichts der prekären Rendite vieler derzeitiger Investitionen in die Schieneninfrastruktur hat eine Schnellbahnlösung aber auch dann ihren Platz in der Liste der verkehrspolitischen Prioritäten, wenn für ihre Realisierung öffentliche Mittel eingesetzt werden müssen. Welcher Platz dies ist, muss im Lichte der Vor- und Nachteile alternativer Vorhaben beurteilt werden.

2. Erhebliche technische Bedenken gegenüber dem konkreten Projekt

Gegenüber dem konkreten Konzessionsgesuch haben wir jedoch grosse Vorbehalte. Diese sind bedeutend grösser, wenn man an eine Finanzierung der SWISSMETRO denkt, als wenn man nur an eine reine Konzessionierung denkt.

In der Frage der reinen Konzessionierung müsste man beim heutigen Stand der Kenntnisse wohl an der Auflage festhalten, dass die SWISSMETRO-Fahrzeuge auch auf dem TRANSRAPID-Netz verkehren können. Die heutige Eisenbahntechnologie hat schliesslich mehr als 100 Jahre überlebt, so dass sich der seinerzeitige Entscheid hinsichtlich einer weitgehend einheitlichen Spurweite in Europa unzählige Male bezahlt gemacht hat, als es neue Kundenwünsche zu befriedigen galt.

Im zusammenwachsenden Europa von heute gilt dies noch verstärkt. Der SWISSMETRO AG ist die Frage zu stellen, wie sie mit ihrer technischen Lösung an Infrastrukturkonzessionen in Deutschland herankommen will.

Angesichts der Tatsache, dass man aus wirtschaftlichen Gründen keine zweite Infrastruktur für eine Magnetschnellbahn mehr auf der nämlichen Linie hinstellen kann, sind auch der Entwicklungsstand und die Entwicklungsfähigkeit der unterbreiteten technischen Lösung zu beurteilen. Beide vermögen nicht zu befriedigen. Erstens scheinen uns hohe Risiken zu bestehen, dass eine Betriebsstörung an einem Punkt rasch das ganze System zum Stillstand bringt. Diese Systemeigenschaften scheinen uns noch nicht geklärt. Zweitens darf u.E. die Wahl nur auf ein technisches System fallen, das Verzweigungen (Weichen) kennt und Haltestellen zulässt, an denen direkte Züge Fahrzeuge passieren können, in die aus-/eingesteigen wird. Sonst lässt sich heutigen und zukünftigen Kundenbedürfnissen zu wenig entsprechen. Erst Ueberholmöglichkeiten gestatten eine Linienführung über Luzern. Dann aber verbindet der West-Ost-Ast der Swissmetro die Knotenpunkte des Regionalverkehrs von 5 der 7 Grossregionen der Schweiz, was aus regionalpolitischer Sicht sicher wünschenswert ist.

Unter dem Gesichtspunkt der Wirtschaftlichkeit muss das System auch eine offene Streckenführung zulassen. Gerade wenn man an den Export des Systems denkt, ist der Bedarf für eine durchgehende Tunnellösungen nicht nachgewiesen, tritt mit dem Tunnelbau doch ein markanter Kostensprung ein. Eine Exportfähigkeit wird bei einem prestigeträchtigen System wie dem vorliegenden zudem nur erreicht, wenn das System das Ergebnis einer internationalen Forschungskooperation ist. Diese internationale Zusammenarbeit ist im Fall der SWISSMETRO bestenfalls im Entstehen begriffen. Zusammengefasst meinen wir, dass die SWISSMETRO SA ein klares und – grenzüberschreitend - mit der interessierten Industrie abgestimmtes Entwicklungsprogramm vorlegen müsste, um die unter diesem Punkt geäusserten Bedenken aus dem Weg zu räumen. Sonst geht man mit einer Konzession in diesen Belangen zu grosse Unwägbarkeiten ein.

3. Kritische Einschätzung einer Finanzierung durch die öffentliche Hand

In konzessionsrechtlicher Hinsicht ist weiter die Frage nicht zu umgehen, ob und ab wann man auch fahrplanmässig verkehrende, kommerzielle Buslinien zwischen den Städten konzessionieren will (ggf. muss (EU-Recht)). Hinzu kommt die durchaus denkbare Entwicklung, dass der „free access" auch im Personenverkehr vollumfänglich zu gewähren ist. Ein Gesuchsteller, der die finanziellen Mittel selber mitbringt, wäre auf diese Entwicklungsmöglichkeit aufmerksam zu machen. Im Fall der finanziellen Mitbeteiligung des Staates ergibt sich aus dieser Möglichkeit einer weitreichenden Marktöffnung (Bus, private TGV-Betreiber) eine bedeutend nachteiligere Einschätzung der Nachfrage nach SWISSMETRO-Fahrten und entsprechend auch der direkten Rendite des Vorhabens.

Folglich stellt sich erhebliche Skepsis ein, denkt man an eine Finanzierung der SWISSMETRO mit öffentlichen Mitteln. Die direkte Rendite des Vorhabens bleibt auf weiten Strecken hinter der vom Markt geforderten Kapitalrendite zurück. Zwar sind wir geneigt, bei Infrastrukturinvestitionen eine etwas tiefere Rendite als der Markt verlangt in Kauf zu nehmen, gehen von solchen Ausgaben doch regelmässig günstige volkswirtschaftliche Wirkungen aus, die nicht im Unternehmenskalkül erscheinen.

Diese Externalitäten dürfen aber nicht zu hoch veranschlagt werden, wie die nachfolgenden Ueberlegungen deutlich machen. Sie verbessern den Rang von SWISSMETERO in der finanzpolitischen Prioritätenordnung nur beschränkt, da entsprechende Erträge auch alternativen Vorhaben der Schieneninfrastruktur gutgeschrieben werden müssen.

Erstens sprechen technologiepolitische Argumente nicht dafür, dass der Bund SWISSMETRO prioritär finanziert. Die im Konzessionsgesuch anbegehrten öffentlichen Mittel dienen der Erstellung der Verkehrsinfrastruktur (Tunnels) und sind aus den entsprechenden Rubriken heraus zu finanzieren (FinOeV). Sie sind nur in sehr begrenztem Mass technologiefördernd.

Zweitens ist festzuhalten, dass uns die umweltpolitischen und die raumordnungspolitischen Vorteile des Systems nicht so schlagend zu sein scheinen, als dass sie es gestatten würden, dem Vorhaben eine bedeutend höhere volkswirtschaftliche denn betriebswirtschaftliche Rendite zuzugestehen.

Beschäftigungspolitische Argumente lassen es zwar zu, im gegeben Zeitpunkt, d.h. nach dem Jahr 2010, allenfalls finanzielle Beiträge an den Bau derjenigen (Tunnel-) Strecken zu gewähren, die das gewählte Schnellbahnsystem nötig macht. Besondere beschäftigungspolitische Vorteile sind dem System jedoch nicht zuzurechnen.

In dieser Ausgangssituation müssen allfällige öffentliche Mittel für das Vorhaben dem Fonds für Investitionen in die Schieneninfrastruktur entnommen werden. SWISSMETRO wird sich dabei gegen die andern Vorhaben durchzusetzen haben, die aus diesem Topf nach erfolgter NEAT-Finanzierung alimentiert werden können. Einige der daselbst zur Debatte stehenden Vorhaben könnten unter dem Aspekt der Attraktivität des Wirtschaftsstandortes Schweiz ggf. eine höhere Priorität geniessen (z.B. Anschluss ans TEN-Netz).

Die hier anstehende Wahl zwischen Alternativen darf unseres Erachtens angesichts der heutigen Planungs- und Realisierungshorizonte nicht zu lange hinausgeschoben werden. Basierend auf dem Ergebnis der NEAT-Abstimmung vom November ist seitens des Bundesrates rasch klarzustellen, wie er sich die Einbindung der Schweiz ins europäische Netz der Hochgeschwindigkeitslinien vorstellt. Andernfalls erhält die Klage vom Inseldasein und von der Rückständigkeit der Schweiz neue Nahrung, was mit dazu beiträgt, dass die oft ungerechtfertigt schlechte Einschätzung der Attraktivität unseres Wirtschaftsstandortes durch inländische (z.T. auch ausländische) Investoren anhält.

Für uns ist das SWISSMETRO-Konzessionsgesuch somit der willkommene Anlass, dass die Aussage über die Einbindung der Schweiz ins europäische Hochgeschwindigkeitsnetz nun mit der nötigen politischen Verbindlichkeit kommt. Es ist schliesslich diese Aussage, welche die SWISSMETRO AG heute mit ihrem Konzessionsbegehren vor allem sucht. Diese Aussage sollte den Promotoren von SWISSMETRO nicht verweigert werden.

Indem wir Ihnen für die gebotene Gelegenheit zur Stellungnahme danken, verbleiben wir

mit freundlichen Grüssen

BUNDESAMT FÜR WIRTSCHAFT UND ARBEIT
Der Direktor

J.-L. Nordmann

CH-3003 Bern
Monbijoustrasse 74

Bundesamt für Energie
Office fédéral de l'énergie
Ufficio federale dell'energia
Uffizi federal d'energia

Amtszentrale / Centrale téléphonique
Telefon (031) 322 56 11
Telefax (031) 323 25 00

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni
Departement federal de l'ambient, dels transports, de l'energia e de la communication

Presse / Dokumentation
Telefon (031) 323 22 44
Telefax (031) 323 06 10

BAV	18. SEP. 1998	OFT
TU Nr.:	Reg. Nr.: 442 Ref.-Nr.:	

KOM	DST	D	PL	PR	IS	S

In openGEKO: ☒ ja ☐ nein

Bundesamt für Verkehr
Herrn H.R. Isliker, stv. Direktor

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft
Herrn N. Hilty

Ihr Zeichen	Unser Zeichen	Direktwahl	Datum
	620 / Pu	2 49 06	14. September 1998

Konzessionsgesuch SWISSMETRO – energetische Aspekte

Sehr geehrte Herren

In der Beilage senden wir Ihnen die Stellungnahme unseres Bundesamtes zu den energetischen Aspekten des Konzessionsgesuches SWISSMETRO im Rahmen der ZMP light.

Innerhalb dieser Arbeiten stellen wir fest, dass der Bau und Betrieb einer SWISSMETRO Pilotstrecke Genf – Lausanne, resp. ein Vollausbau der SWISSMETRO, auch unter optimistischen Annahmen, **nicht mit energetischen Argumenten begründet** werden kann.

Als besonders optimistisch erachten wir folgende Annahmen im Konzessionsgesuch:

- Masse einer SWISSMETRO-Einheit
- Induzierter Verkehr
- Belegungsgrad SWISSMETRO

Wir hoffen, Ihnen mit unseren Angaben gedient zu haben und verbleiben

mit freundlichen Grüssen

BUNDESAMT FÜR ENERGIE
Vizedirektor

i.V.

J. Gfeller

Beilage: Bericht BFE, ausgearbeitet von R. Meier und M. Pulfer

Bundesamt für Energie
Office fédéral de l'énergie
Ufficio federale dell'energia
Uffizi federal d'energia

Stellungnahme:

Swissmetro und Energieverbrauch - Analyse der Konzessionsunterlagen (ZMP light)

Ausgearbeitet durch:

Dr. Ruedi Meier / BFE

August 1998

Inhaltsverzeichnis

Seite

1.	Zusammenfassung	2
2.	Fragestellungen gemäss Auftrag	4
3.	Die Angaben im Konzessionsgesuch zum Energieverbrauch	4
4.	Weitere Angaben in den Cahiers	5
5.	Tabelle: Der spezifische Energieverbrauch	6
6.	Anmerkungen / Auswertungen	7
7.	Fazit	10

1. Zusammenfassung

Die folgenden Betrachtungen beziehen sich vor allem auf den direkten Energieverbrauch in der Betriebsphase. Sekundärwirkungen, die sich aufgrund von veränderten Siedlungsstrukturen oder Freizeitverhalten ergeben können, werden nicht berücksichtigt.

Die getroffenen Annahmen für die Beurteilung des Konzessionsgesuches Swissmetro sind zu einem recht erheblichen Teil nachvollziehbar und plausibel. Es ist aber erwünscht, dass gewisse Bereiche noch genauer abgeklärt bzw. transparenter dargestellt werden.

Die Angaben zum Energieverbrauch der Swissmetro sind nur teilweise nachvollziehbar. Es kann davon ausgegangen werden, dass sowohl die indirekte (graue) Energie wie auch die direkte Energie (Betriebsenergie) ausgewiesen werden. Es liegen weitere Berichte vor, die im Moment aber nicht greifbar sind.

Die Anteile für die einzelnen Betriebsteile werden transparent dargestellt. Hingegen wird nicht klar, aufgrund welcher Annahmen diese Effekte zustande kommen (Frage an AG 1). Zudem sind die installierten Leistungen inklusive Betriebszeiten und das Gewicht der Fahrzeuge (30 t) transparenter darzustellen. Mit grosser Wahrscheinlichkeit werden zu optimistische Annahmen zur Fahrzeugmasse getroffen. Bei höherer Fahrzeugmasse nimmt der Energieverbrauch ungefähr linear zu.

Der spezifische Energieverbrauch der Swissmetro dürfte eher zu tief eingeschätzt werden, da mit einer hohen Besetzung (40% bzw. 60 %) gerechnet wird. Es wird eine Aufgabe der SBB-IC-Züge auf der Strecke Genf-Lausanne angenommen, was weder sehr realistisch ist, noch verkehrspolitisch Sinn macht, wenn etwa an die zusätzlichen Umsteigebeziehungen (z.B. Flughafen Genf- Sion auf den Swissmetro-Haltestellen Genf und Lausanne) mit einem recht hohen Zeitverlust gedacht wird.

Die Vergleichswerte für die IC-Züge liegen - auch unter Berücksichtigung des zukünftigen technischen Effizienzpotentials - eher an der unteren Grenze. Es zeigt sich aber, dass auch

unter sehr optimistischen Bedingungen für die Swissmetro keine Energiegewinne und nur relativ geringe Zeitgewinne auf der Pilotstrecke – unter realistischer Beachtung der effektiven Umsteigebeziehungen – im Vergleich zu den IC-Zügen möglich sind (Vergleiche dazu Meinung der AG 1). Es ist zu erwarten, dass sich auf der Strecke Genf-Lausanne zwei Verkehrsmittel einen harten Konkurrenzkampf liefern werden und ihr spezifischer Energieverbrauch zunimmt, wenn nicht wesentlich Mehrverkehr generiert werden kann. Dies würde allerdings den Gesamtenergieverbrauch anheben.

Die Substitution des Autoverkehrs wird als gering angenommen. Immerhin wird das Effizienzpotential durch eine Umlagerung vom PW auf die Swissmetro grundsätzlich als hoch eingeschätzt (Reduktion des Energieverbrauchs um zwei Drittel). Dies dürfte u. E. aber eine Überschätzung darstellen, wenn die möglichen Effizienzsteigerungen des PW beachtet werden und die Anfahrtswege der PW zu den Swissmetrostationen einbezogen werden. In jedem Fall ist das Hochrechnen des Energieverbrauches auf die reine Fahrzeit der Swissmetro wenig realistisch. Vielmehr sind die effektiven Fahrzeiten von Tür zu Tür der Kunden als sinnvolle Vergleichsbasis beizuziehen.

Der induzierte Mehrverkehr mit einem zusätzlichen Energieverbrauch wird nur grob abgeschätzt. Mehr Angaben zu diesem Bereich sind erwünscht. Mit einiger Wahrscheinlichkeit findet eine Unterschätzung des induzierten Verkehrs statt.

Ein Vergleich mit dem Flugverkehr auf der Strecke Genf-Lausanne macht wenig Sinn. Grundsätzlich würde er deutlich zugunsten der Swissmetro ausfallen.

Mit dem Bau der Swissmetro auf der Strecke Genf-Lausanne dürfte insgesamt eher ein zusätzlicher Energieverbrauch entstehen.

Bei der Beurteilung dieses Resultates muss die beschränkte Optik unterstrichen werden: Es wird ein grundsätzlich zukunftsfähiges Verkehrsmittel auf einer Distanz betrachtet, die zu kurz ist, um die potentiellen Vorteile sichtbar zu machen. Die Ergebnisse dürften bei einer mitteleuropäischen Betrachtung wesentlich anders ausfallen, wenn effektiv Flugverkehr und Autoverkehr substitutiert werden. Dies erfordert eine Ausweitung des Betrachtungsperimeters und gleichzeitig die Diskussion von flankierenden Massnahmen, um eine effektive Verkehrsumlagerung zu erreichen.

2. Fragestellungen gemäss Auftrag

Wie ist der Energieverbrauch der geplanten Swissmetro im Vergleich zu anderen zukunftsträchtigen Verkehrsmitteln (TGV, Transrapid, ICE, Kurzstreckenflugzeug, modernster PW) einzuordnen? Stimmen die im Konzessionsgesuch gemachten diesbezüglichen Angaben? Werden die Betriebsenergien für die Swissmetro und möglicher Alternativen aufgrund der gleichen Energieszenarien beurteilt?
Wird die Energiemenge für die Anfahrt zur Swissmetro in angemessener Form berücksichtigt?
Wird der Abzieheffekt der Swissmetro auf den Energiebedarf der SBB und allenfalls für den Autoverkehr beurteilt? Gibt es einen entsprechenden Minderverkehr mit einer entsprechenden Verbrauchsabsenkung oder sind gar entgegenläufige Wirkungen zu erwarten?
Wie teilt sich der gesamte Energiebedarf einer solchen Anlage auf (Fahrenergie, Vakuumerzeugung, Graue Energie)?

3. Die Angaben im Konzessionsgesuch zum Energieverbrauch

- Der Energieverbrauch der Swissmetro ist mit anderen Systemen des öffentlichen Verkehrs vergleichbar; allerdings bei viel höheren Reisegeschwindigkeiten (Konzessionsgesuch, S. 18)
- Pro Swissmetro-Passagier beträgt der Energieverbrauch einen Drittel eines Autopassagiers und einen Fünftel eines Flugpassagiers (Konzessionsgesuch, S. 18)
- Die Verlagerung der Verkehrslast bewirkt eine bedeutende Einsparung an Energie (Konzsseionsgesuch, S. 18).

Die Aussagen werden im Konzessionsgesuch nicht direkt belegt.

4. Weitere Angaben in den Cahiers

Im Cahier 7 (Rapport d'impact sur l'environnement) finden sich verschiedene Angaben zum direkten Energieverbrauch wie auch zur grauen Energie (indirekter Verbrauch). Eine Zusammenstellung wird in Tabelle 1 vorgenommen.

5. Tabelle: Der spezifische Energieverbrauch

Transport-mittel	Besetz-ungs-Grad	Graue Energie - Indirekt MJ/Pkm	Betrieb MJ/Pkm	Total MJ/Pkm	Bemerkungen
Swissmetro	30 %	1.12	0.58	1.7 (neu)	Besetzungsgrad von 30% wird im Konzessionsgesuch nicht gerechnet Annahmen: 5'260'893 Passagiere pro Jahr Energie total bei 60 km: 102 MJ/Fzkm[1]
	40%	0.85	0.43	1.28 (1.2)	Der gesamte spezifische Energieverbrauch von 1.28 (errechnet) entspricht in etwa dem Wert gemäss Tabelle 6-8, Cahier 7, S. 45 (Wert in Klammer: 1.2 MJ/Pkm) Die Betriebsenergie lässt sich aufgrund Tabelle 6-5 Cahier 7, S. 42 berechnen Die graue Energie wird rechnerisch ermittelt (0.85 MJ/Pkm)
	60%	0.5	0.3	0.85 (0.8)	Bemerkungen dito 40% Besetzung
IC-SBB mixte	31%	(1; GVF, S.11)	(0.2 GVF, S.11)	0.8 (1.2/0.96 Potential)	0.8 MJ/Pkm entspricht dem Wert gemäss Tabelle 6-8, Cahier 7, S.45 1.2 MJ/Pkm bzw.0.96 MJ/Pkm (beide Werte in Klammer) gemäss GVF-Bericht 1/97, S. 11 1.2 MJ/Pkm entspricht dem heutigen Mittel, 0.96 MJ/Pkm dem Potential (-20% Reduktion)
IC-UCPTE	31%			1.1	Eher tiefer Wert gemäss GVF-Bericht 1/97
ICE	55%			1.3	Wert gemäss Tabelle 6-8, Cahier 7, S. 45, Wert entspricht Angaben GVF-Bericht für Deutschland
Auto	34%	1.2 (GVF)	1.8 (GVF) 0.9 (Poten-tial)	3 (3.05/2.1 GVF/GVF-Potential)	3 MJ/Pkm gemäss Tabelle 6-8, Cahier 7, S. 45 Belegung und Gesamtverbrauch sind mit GVF-Bericht 1/97, S. 11, praktisch identisch (3.05 MJ/Pkm) Im Prinzip kann bis ca. 2020 von einer Halbierung der Betriebsenergie ausgegangen werden (0.9 statt 1.8 MJ/Pkm): total 2.1 MJ/PKm.
Kurz-streckenjet, Avion	47%	(1, gemäss GVF-Bericht 1/97, S. 11)		4.7 (4.6/ 4.1-3.7)	Die Werte Cahier 7 und GVF sind praktisch identisch (4.7 MJ/Pkm bzw. 4.6 MJ/Pkm). Für das Jahr 2015 wird allerdings von einer Reduktion von 10-20% ausgegangen (GVF-Bericht S. 50)
Tram	?	2.5	0.3	2.8	Gemäss GVF-Bericht, S. 11
Regional-verkehr	17%	2.5	0.3	2.8	Gemäss GVF-Bericht, S. 11

Quellen: Vergleiche dazu Spalte „Bemerkungen „
In der Tabelle werden die Angaben gemäss Cahier 7, S. 41 ff. und dem GVF-Bericht 1/1997 zusammengefasst.

[1] Vergleiche dazu Tabelle 6-7, Cahier 7, S. 43: Diese Tabelle wird als Gesamtenergieverbrauch interpretiert, das heisst graue Energie (indirekte Energie) und Betriebsenergie. Dabei muss diese Aussage aber hinterfragt werden. Die Strecke Genf-Lausanne wird mit 60 km angenommen.

6. Anmerkungen / Auswertung

A) Spezifischer Gesamtenergieverbrauch pro Personenkilometer (MJ/Pkm)

In der Darstellung wird davon ausgegangen, dass es sich bei den Werten des Konzessionsgesuches von 1.2 MJ/Pkm bzw. 0.8 MJ/Pkm um den gesamten spezifischen Energieverbrauch (graue Energie – indirekt und Betriebsenergie) für einen Swissmetro-Personenkilometer (Pkm) handelt. Aufgrund der vorliegenden Unterlagen kann dies nicht mit absoluter Sicherheit gesagt werden. Der Punkt ist noch genau zu klären. U.a. ist der Bericht ESI Reihe Nr. 3/97 – ETH 1.0022/1.8000/a) beizuziehen. Im Moment ist dieser Bericht nicht verfügbar.

B) Tiefer Wert für graue Energie

Die graue Energie (indirekte Energie) alleine wird in den Unterlagen zum Konzessionsgesuch nicht direkt ausgewiesen. Sie kann anhand der Gesamtenergie minus Betriebsenergie errechnet werden.
Mit 0.5 MJ/Pkm - bei einer Auslastung von 60% - ist sie gegenüber dem IC-SBB-Wert von 1 MJ/Pkm einiges tiefer. Dies ist einigermassen erstaunlich. So geht der GVF-Bericht 1/1997, S. 48, davon aus, dass der Bau von Tunnels im Vergleich zu offenen Strecken 3.3 mal energieintensiver ist. Im Prinzip kann die Differenz nur mit dem geringeren Durchmesser der Swissmetro-Tunnels und energieeffizienteren Bauverfahren erklärt werden. Es ist angezeigt zu fragen, wie die Differenz um einen Faktor 3 zustande kommt.

C) Praktisch identischer Gesamtenergieverbrauch für Swissmetro und IC-Züge

Der IC-SBB-Wert für den Gesamtverbrauch gemäss Konzessionsgesuch von 0.8 MJ/Pkm ist eher tief. Gemäss GVF-Bericht 1/1997 beträgt er 1.2 MJ/Pkm. Wird ein Reduktionspotential von 20% berücksichtigt, so erreicht der Wert 0.96 MJ/Pkm. Er liegt leicht höher als der Swissmetro-Wert bei 60% Auslastung (Angabe Cahier 7: 0.8 MJ/Pkm, berechnet 0.85 MJ/Pkm).
Bei einer realistischeren Auslastung der Swissmetro von 40% (vergleiche dazu unten) liegt der Swissmetro-Gesamtverbrauch leicht höher. Bei einer Auslastung der Swissmetro von 30% liegt der SBB-Gesamtverbrauch recht deutlich tiefer.
Als weitere offene Frage verbleiben die – natürlich sinnvollen - tiefen Fahrzeuggewicht von 30 bzw. 50 Tonnen (inklusive Passagiere). Für den Transrapid werden 90 Tonnen Leergewicht angenommen.
Im Rahmen eines Zwischenberichtes des BAV (Projekt Swissmetro – technische Reifeprüfung, Bundesamt für Verkehr, Reg.Nr. 603, 4. Juni 1998) wird festgehalten, das der Transrapid bei einer Länge von 51 Meter ein Leergewicht von 90 Tonnen aufweist. Für die Swissmetro werden bei einer Länge von 82 Meter ein Leergewicht von 30 Tonnen angenommen. Diese tiefe Leermasse scheint trotz modernster Technologien äusserst optimistisch. Trifft die Aussage aber gleichwohl zu, würde der Energieverbrauch aller Voraussicht nach tiefer liegen, als beim Transrapid (nimmt ungefähr linear mit dem Gewicht zu). Ein tieferer Energieverbrauch reduziert auch die Verlustleistung im Bereich des

Antriebes und damit die auch die Probleme bei der Wärmeabfuhr. (BAV, a.a.O., S.6).

D) Hoher Besetzungsgrad und hohe Passagierzahlen als sensitive Grössen für spezifischen Energieverbrauch

Der vergleichbare Swissmetro-Gesamtverbrauch mit einer IC-SBB-Komposition ergibt sich – neben den Annahmen über die graue Energie – aufgrund des hohen Besetzungsgrades von 60% bzw. 40% sowie der hohen Passagierzahlen der Swissmetro. Diese sensitiven Annahmen müssen detailliert diskutiert werden.

D1) Eher überschätzte Besetzungsgrade (Auslastungsgrade)

Einerseits wird die Annahme eines hohen Besetzungsgrades mit einem dichten Fahrplan (alle 6 Minuten, ev. sogar alle 4 Minuten pro Stunde) erklärt. Dies ist allerdings nicht unbedingt plausibel. In den Spitzenzeiten ist wohl ein hoher Besetzungsgrad zu erreichen; in den Zwischen- und Randstunden dürfte er aber - wie bei anderen Verkehrsmitteln - stark absinken.
Mit einem Besetzungsgrad von 40% dürfte man auf der sichereren Seite liegen. Mit 60% wird vermutlich mit einem zu hohen Wert gerechnet. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass der Besetzungsgrad nur bei 30% liegt.
In jedem Fall sind die Energiewerte einer Swissmetro und eines IC-Zuges vergleichbar. Der aufgeführte Wert im Cahier 7, Seite 45 (0.8 MJ/Pkm), dürfte gemäss GVF-Bericht (0.96 MJ/pkm) – auch unter der Berücksichtigung zukünftiger Effizienzpotentiale – eher an der unteren Grenze liegen. Es zeigt sich, dass bei einem Besetzungsgrad der Swissmetro von 40% der IC-SBB einen Vorteil von ca. 20% pro Pkm aufweist.

Unter Berücksichtigung des UCPTE-Mixes sind die Werte praktisch identisch. Hingegen liegt ein leichter Vorteil der Swissmetro bei einem Besetzungsgrad von 60% vor. Unter der Annahme des UCPTE-Mixes bei der SBB beträgt der Vorteil rund 20%. Bei einer Auslastung von 40% der Swissmetro liegen wiederum praktisch identische Werte vor.

D2) Übernahme des SBB-IC-Verkehrs durch die Swissmetro?

Andererseits gehen die Berechnungen von einer Aufgabe des IC-SBB auf der Strecke Genf-Lausanne aus. So würden rund 80% des Verkehrs (insgesamt ca. 30'000 Passagiere pro Tag) von den SBB geholt, 14% Autoverkehr und 6% induzierter Verkehr (Cahier 7, S.40).
Als Argument wird auf den Zeitvorteil der Swissmetro gegenüber dem IC-SBB verwiesen. So stehen 12 Minuten reine Fahrzeit (Swissmetro) 34 Minuten (SBB – Stand 1998) gegenüber. Inklusive durchschnittliche Wartezeiten von 30 Minuten ergeben sich - gemäss Unterlagen - für einen Intercity Zeiten von 64 Minuten. Bei der Swissmetro sind es in der Hauptzeit nur 15 Minuten (12 Minuten Fahrzeit, 3 Minuten Wartezeit, vergleiche dazu Cahier 4, Exploitation, S. 4).
Dieser Vergleich ist nicht unproblematisch, da die Mehrheit der Personen sich nach den Fahrzeiten richten (können) und sich damit die „Wartezeiten" eher als fiktiv erweisen. In der Regel kann ein IC direkt und ohne Wartezeiten erreicht werden. Hingegen ist der Zugang zur Swissmetro nur über einen ca. 60 Meter tiefen Lift (Schacht) zu erreichen. Die Umsteige- bzw. Einsteigezeiten von je ca. 110 Sekunden

(vergleiche dazu Cahier-4, S. 9) dürften eher optimistisch sein. Vor allem in Stosszeiten widersprechen sie allen Erfahrungen wie sie etwa bei Bahnhöfen oder Bergbahnen gemacht werden können. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Zu- und Abgangszeiten zur Swissmetro inklusive Wartezeiten erheblich höher liegen und insgesamt zwischen 6 bis über 10 Minuten betragen können. Damit verringern sich die effektiven Fahrzeiten ab Erreichen des Bahnhofes ganz erheblich. Der Vorteil der Swissmetro reduziert sich bei etwa 10 Minuten zusätzlicher Ein-, Umsteigezeit (Ein-Ausstieg) auf ca. 10 Minuten oder etwa 30% (34 Minuten SBB-Fahrzeit versus 14 Minuten Swissmetrofahrzeit plus ca. 10 Minuten Ein-Aussteigezeit, die als Fahrzeit zu rechnen ist).
Werden der Fahrkomfort und allfällige Probleme mit dem Gepäck (nur 20% sollen Gepäck haben) berücksichtigt, so relativieren sich die Vorteile bei einer direkten Fahrt Genf-Lausanne weiter. Bei einer Fahrt vom Genfer Flughafen nach beispielsweise Sion werden die Zeitvorteile minim. Unter Beachtung des zusätzlichen zweimaligen Umsteigens auf die Swissmetro, dürften sich die Vorteile in einen Nachteil wenden. Somit dürfte es auch aus verkehrspolitischer Sicht kaum sinnvoll sein, die Intercityzüge der SBB ganz aufzugeben. Damit dürfte die Auslastung der Swissmetro eher bei 15'000 als bei 30'000 Passagieren pro Tag liegen. Aus dieser Sicht ist somit eher mit dem Wert von 1.7 MJ/Pkm (Auslastung 30%) zu rechnen. Die höheren Reisegeschwindigkeiten der Swissmetro sind grundsätzlich nicht anzuzweifeln, sie kommen aber erst über Distanzen von weit über 100 Kilometer zum Tragen.
Ein reiner Fahrzeitenvergleich ist wenig sinnvoll. Ebenfalls ist das Hochrechnen des Energieverbrauches auf die Swissmetrozeit kaum zweckmässig. Letztlich ist die gesamte Zeit für einen Mobilitätsvorgang eines Kunden von Tür zu Tür entscheidend. Unter diesem Blickwinkel ist auch der Energieverbrauch zu schätzen.

E) Effizienzgewinn durch Umlagerung der PW?

Der Energieverbrauch der Swissmetro soll gegenüber dem Auto um zwei Drittel höher liegen. Diese Aussage ist richtig, wenn bei der Swissmetro von einer Besetzung von 50% ausgegangen wird (ca. 1 MJ/Pkm) und der Energieverbrauch eines PW 3 MJ/Pkm beträgt. Die Annahmen sind aber in zweierlei Hinsicht eher problematisch.

E1) **Keine Beachtung der möglichen Effizienzgewinne der PW**
Unter Punkt 4 (oben) wurde gezeigt, dass der spezifische Gesamtverbrauchswert für die Swissmetro eher bei 1.7 MJ/Pkm anzunehmen ist (das heisst für die Konzessionsstrecke Genf-Lausanne). Der PW-Wert von 3 MJ/Pkm bezieht sich auf den heutigen Fahrzeugbestand (ca. 9 Liter pro 100 km). Wird von einer Absenkung der Betriebsenergie beim PW von ca. 50 % ausgegangen, so ist mit einem Durchschnittswert von 2.1 MJ/Pkm (indirekter und direkter Verbrauch) zu rechnen. Damit verringert sich der Unterschied zwischen Energieverbrauch Swissmetro versus PW recht entscheidend. Energieeffiziente Fahrzeuge, wie z.B. der in Japan bereits im Verkauf stehende Toyota Prius, werden 2010 jedoch Tatsache sein.

E2) **Beachtung der Anfahrtswege**
Dabei sind die notwendigen Anfahrtswege für einen Umsteiger vom PW auf die Swissmetro noch nicht berücksichtigt. Wird ein durchschnittlicher An- und Abfahrtsweg von 15 Kilometer dazugeschlagen, so wendet sich das Blatt zugunsten des direkten PW-Weges:

- Swissmetro 60 km à 1.7 MJ/Pkm	102 MJ/Pkm
- Swissmetro 60 km à 1.7 MJ/Pkm+ 15 km à 2.1 MJ/Pkm Auto	137.5 MJ/Pkm
- Genf-Lausanne Auto 60 km à 2.1 MJ/Pkm	126 MJ/Pkm

Bei einer Zufahrt per Auto müssen zusätzliche P+R-Abstellplätze erstelllt werden, die mit einem recht hohen Aufwand an grauer Energie verbunden sind. Die Bilanz würde sich nochmals verschlechtern.
Die Bilanz verbessert sich auch nicht, wenn die Zu-und Abfahrten mit dem Tram oder dem Regionalverkehr gemacht werden, da ihr spezifischer Energieverbrauch in der Grössenordnung eines PW liegt (vergleiche dazu GVF-Daten in Tabelle 1).

Mit grosser Wahrscheinlichkeit kann mit der Swissmetro durch das beschränkte Umsteigen vom Auto auf die Swissmetro auf der Strecke Genf-Lausanne kaum ein energetischer Vorteil herausgeholt werden. Unter ceteris-paribus-Bedingungen, der Annahme einer relativ realistischen Auslastung der Swissmetro, der Berücksichtigung der Anfahrtswege und der Effizienzsteigerung der Fahrzeuge kann aus dem Blickwinkel der Energie bezüglich PW kaum ein Vorteil herausgeholt werden.

F) Eher zu tiefe Verkehrsinduktion

Die Verkehrsinduktion wird mit rund 6 Prozent eingesetzt. Damit entsteht ein gewisser Mehrverbrauch an Energie. Über das Ausmass liegen keine gesicherten Daten vor. Bei den Angaben scheint es sich um Grobschätzungen zu handeln, die kaum nachvollzogen werden können. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass im Umfeld der Bahnhöfe und bei guter Erreichbarkeit mit dem öffentlichen Verkehr der induzierte Verkehr um einiges höher anfallen dürfte.
Im Rahmen einer Gesamtenergiebilanz müssen ebenfalls die Zu- und Abfahrten – vor allem mit dem Regionalverkehr (Zug, Tram) – einbezogen werden. In den Unterlagen wird ein Wachstum des Regionalverkehrs von 50% angenommen.
Es ist erwünscht, dass aufgrund von Plausibilitätsüberlegungen und Analogieschlüssen der induzierte Verkehr genauer geschätzt wird.

G) Eher hoch angesetzte Energiekosten

Die Energiekosten für den Swissmetro-Betrieb werden mit 12 Millionen Franken ausgewiesen (vergleiche dazu: Cahier 9, Economie; S. 7). Bei einem Verbrauch 183'000'000 MJ pro Jahr (Cahier 7, S.42) oder 50'833'333 kWh ergibt dies einen Energiepreis von 23.6 Rp/kWh. Dieser Preis dürfte eher an der oberen Grenze liegen. Ausgehend von einem schweizerischen Durchschnittspreis von ca. 16 Rp/kWh sind erhebliche reale Preissteigerungen eingeschlossen. Dies können Preissteigerungen aufgrund der Marktentwicklung oder aufgrund von Lenkungsabgaben sein. Beispielsweise könnte eine Lenkungsabgabe von 0.6 Rp/kWh problemlos verkraftet werden.

7. Fazit

Aus energetischer Sicht entsteht durch die Swissmetrostrecke Genf-Lausanne kein sichtbarer Energienutzen (keine Energieeinsparung). Weder die Substitution der IC-SBB-Züge noch des PW-Verkehrs dürfte mit einem Minderverbrauch verbunden sein. Dabei werden für die IC-Züge eher tiefe Gesamtverbrauchswerte angenommen, die aber von der Swissmetro auch unter den optimistischen Bedingungen kaum untertroffen werden (Aufgabe IC-Züge). Für die PW ist der Gesamtverbrauch eher zu hoch eingeschätzt worden (u.a. keine Beachtung der Effizienzpotentiale und der Zu- und Wegfahrten). Das Gewicht der Swissmetro-Fahrzeuge wird vermutlich deutlich unterschätzt. Bei einem höheren Gewicht steigt der Energieverbrauch ungefähr linear an und der Energieverbrauch für die Wärmeabfuhr nimmt ebenfalls zu. Der Mehrverkehr wird nur am Rande behandelt und er wird eher unterschätzt. Ein Vergleich mit dem Flugverkehr ist für die Strecke Genf-Lausanne nicht sinnvoll. Ohnehin sollte das Projekt Swissmetro zumindest auf nationaler Ebene beurteilt werden und flankierende Massnahmen müssten berücksichtigt werden.

BUWAL Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft
OFEFP Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage
UFAFP Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio
FOEFL Federal Office of Environment, Forests and Landscape

CH-3003 Bern
Tel: 031/ 322 68 92
Telefax: 031/ 323 03 67
E-mail Niklaus.Hilty@buwal.admin.ch

BAV-PL
22.10.98
Bundesamt für Verkehr
3003 Bern
Stv
ro
ia
po
Sekr
S7

BAV	22. OKT. 1998	OFT
TU Nr.:	050	
KOM	X	SI
In openGEKO:	X ja	☐ nein

Ihr Zeichen / Votre référence / Vostro riferimento / Your reference: Reg.-Nr. 050 SI

Ihre Nachricht vom / Votre communication du / Vostra comunicazione del / Your letter dated: 10. Februar 1998

Unser Zeichen / Notre référence / Nostro riferimento / Our reference: HI/DN
J:\GEKO\UVP01\SWISSMET.DOC

Gegenstand / Objet / Oggetto / Subject: **UVP Nr. 12.1-41/98.000174**
Swissmetro: Lausanne - Genf, Tronçon Pilote
Konzessionsgesuch (UVP 1. Stufe), Vorprüfung

20. Oktober 1998

Sehr geehrte Damen und Herren

Wir danken Ihnen für die Zustellung der Unterlagen zum erwähnten Bauvorhaben und nehmen wie folgt Stellung:

1. PROJEKT

Das von der Swissmetro SA eingereichte Konzessionsgesuch umfasst eine *Pilotstrecke* zwischen *Genf und Lausanne*. Das System Swissmetro besteht aus zwei Tunnel, die etwa 100 m unter der Erdoberfläche liegen. In den Tunnelröhren herrscht ein reduzierter Luftdruck (entsprechend dem Druck in einer Höhe von 18'000 m) zur Reduktion des Luftwiderstandes. Der Antrieb erfolgt durch elektrische Linearmotoren und ein magnetisches Schwebe- und Führungssystem. Die Personenzüge mit 200 Sitzplätzen erreichen eine Maximalgeschwindigkeit von 500 km/h. Zu den Hauptverkehrszeiten verbinden die Züge Genf und Lausanne alle 6 Minuten in einer Fahrzeit von 12 Minuten. Die Inbetriebnahme der Pilotstrecke ist für das Jahr 2010 vorgesehen.

Fertig ausgebaut soll das *Swissmetro-Netz* aus zwei Achsen bestehen. Die eine zwischen *Genf und St. Gallen*, die andere zwischen *Basel und Bellinzona*. Darüber hinaus sind Verbindungen von St. Gallen nach Chur und von Lausanne nach Sion vorgesehen. Das Gesamtnetz soll nach und nach bis zum Jahr 2025 in Betrieb genommen werden. Auch eine internationale Einbindung des Netzes wird aufgezeigt.

Die *Investitionskosten für die Pilotstrecke Genf - Lausanne* belaufen sich auf *3'566 Millionen Franken*. Für den Bau der Pilotstrecke werden 2'800 Millionen Franken benötigt, die durch eine in der öffentlichen Hand liegende Infrastrukturgesellschaft finanziert werden sollen. Die Kosten für Fahrzeuge und Betriebsanlagen (finanziert durch eine private Transportgesellschaft) belaufen sich auf 766 Millionen Franken. Eine private Betriebsgesellschaft soll dann während der ersten 20 Betriebsjahre zwei Drittel des Gewinns an die Infrastrukturgesellschaft und die Transportgesellschaft abgeben.

2. VERFAHREN

Unser Amt nimmt, wie vom BAV erwünscht, eine ***erste Überprüfung des Konzessionsgesuches*** vor. Im Rahmen unserer Beurteilung stützen wir uns neben den Unterlagen der Gesuchsteller auf die Ergebnisse des interdepartementalen Leitorganes „Zweckmässigkeitsprüfung" (ZMP) und die Arbeitsgruppen „Umwelt" und „Räumliche Auswirkungen".

Das Vorhaben kann als Eisenbahn gelten und unterliegt somit gemäss der Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung der ***UVP-Pflicht*** (Anlagetyp 12.1). Zur Voruntersuchung (UVP 1. Stufe) hat unser Amt mit Schreiben vom 11. April 1997 Stellung genommen.

3. SYNTHESE

Mit der Swissmetro soll eine neue „Verkehrsdimension" erstellt werden, welche die Reisezeiten zwischen den wichtigsten Städten der Schweiz wesentlich verkürzt. Die Zeitgewinne und die dadurch verursachte Veränderung des Verkehrssystems sind so erheblich, dass eine umfassende Prüfung dieses neuen Verkehrssystems notwendig ist.

Bei dieser Prüfung sind die ***Aspekte einer nachhaltigen Mobilität*** zu berücksichtigen, die sich auf folgende drei Pfeiler abstützt.

- Förderung der ***wirtschaftlichen Effizienz***: Die Gesuchsteller benötigen von der öffentlichen Hand ein Darlehen von 2,8 Milliarden Franken. Diese Beanspruchung von knappen öffentlichen Mitteln führt zu Konflikten mit anderen Ausgaben (z. B. Regionalverkehr, AHV). Zudem wird durch eine Swissmetro die Rentabilität der Investitionen in die traditionellen öffentlichen Verkehrsmittel (insbes. BAHN 2000) sinken.
- Stärkung der ***sozialen Solidarität***: Mit der Swissmetro werden Punkt-Punkt-Verbindungen geschaffen. Die Standortgunst der Städte mit Swissmetro-Anschluss wird gestärkt. Neben diesen Städten dürften vor allem die wohlhabenden Gesellschaftsschichten Nutzniesser sein. Der Nutzen der Swissmetro wird somit nicht sozial ausgewogen verteilt sein.
- Bewahrung der ***natürlichen Lebensgrundlagen***: Die direkten Auswirkungen auf die Umwelt sind bei diesem unterirdischen Verkehrssystem im Vergleich zu anderen Verkehrsvorhaben gering. Die Swissmetro verursacht in der Betriebsphase keinen Lärm, und mit Ausnahme der Deponierung des Ausbruchmaterials und der Erstellung der Lüftungsschächte beansprucht sie keinen Boden. Allerdings ist die Problematik der Zu- und Wegfahrt zu den Stationen und der Beeinflussung des Grundwassers noch nicht gelöst. Ferner hat die Swissmetro zahlreiche indirekte Auswirkungen, die relevant für die Umwelt sind, wie z. B. Siedlungsentwicklung im Umfeld der Haltestellen.

Aufgrund der obgenannten Überlegungen erachten wir zum heutigen Zeitpunkt eine Konzessionserteilung für die Swissmetro als verfrüht.

Vorerst sind die Vorhaben von BAHN 2000 und AlpTransit zu realisieren, das Nationalstrassennetz fertigzustellen und die Kostenwahrheit im Verkehr durchzusetzen. Ferner beantragen wir, einen Sachplan bzw. ein Konzept „Mobilität (Fussgänger-, Velo-, Strassen-, Bahn- und Flugverkehr)" in die Wege zu leiten.

In unserer Beurteilung bringen wir einige grundsätzliche Überlegungen zur Swissmetro an (siehe Kapitel 4), die auf dem von der Swissmetro SA vorgeschlagenen Netz (insbes. der Strecke Genf - St. Gallen) basieren. In Kapitel 5 äussern wir uns zur Umweltverträglichkeit des eingereichten Konzessionsgesuches Genf - Lausanne.

4. GRUNDSÄTZLICHE ÜBERLEGUNGEN ZUM SWISSMETRO-NETZ

4.1 Rahmenbedingungen

Die Swissmetro stellt ein ***neue „Verkehrsdimension"*** dar. Die Durchquerung der Schweiz von Genf nach St. Gallen wäre mit Swissmetro in 1 h 15 min möglich. Die heutige Fahrzeit mit der Bahn beträgt 4 h 20 min. Einen solchen Quantensprung hat der Landverkehr zum letzten Mal mit dem Bau der Eisenbahnen Ende des 19 Jahrhunderts erfahren (z. B. beim Ersatz der Gotthard-Postkutschen durch die Gotthardbahn im Jahre 1882).

Eine allfällige Konzessionsbewilligung bedarf deshalb einer ***umfassenderen Prüfung,*** als dies für andere Verkehrsvorhaben erforderlich ist, welche die bestehende Situation verbessern (z. B. Projekt BAHN 2000, Mattstetten - Rothrist, welche die Kapazitäten wesentlich erhöht und die heutige Fahrzeit von Bern nach Zürich von 72 Minuten auf knapp unter 60 Minuten ermöglicht).

Nach unserem Verständnis müssen bei einem Entscheid über die Swissmetro die Aspekte einer ***nachhaltigen Mobilität*** berücksichtigt werden. Darunter verstehen wir eine Mobilität, welche die wirtschaftliche Effizienz fördert, die soziale Solidarität stärkt sowie die natürlichen Lebensgrundlagen und Lebensräume für Mensch, Tier und Pflanze bewahrt.

4.2 Anforderungen

*(1) **Swissmetro muss ins bestehende Verkehrsnetz integriert werden***
„Nötig ist eine Verkehrspolitik, die alle Verkehrsträger einbezieht" (Bundesrat M. Leuenberger, Zürich-Airport, August 1998). Mit Swissmetro wird neben dem nichtmotorisierten Verkehr (Fussgänger und Velo), dem motorisierten Strassenverkehr, dem öffentlichen Verkehr und dem Flugverkehr eine fünfte „Verkehrsdimension" geschaffen. Dieses neue Angebot muss mit den bestehenden Verkehrsträgern abgestimmt werden. Es ist noch nachzuweisen, dass die Swissmetro eine sinnvolle Ergänzung darstellt und optimal in die bestehenden und geplanten Verkehrsstrukturen eingebettet werden kann.

*(2) **Swissmetro darf die vorgesehenen Bahnprojekte nicht konkurrenzieren***
Von ihrer Funktion her konkurrenziert die Swissmetro vor allem den IC-Verkehr der Bahnen (bei der Strecke Genf - Lausanne sollen gemäss Prognose ca. 75% des Fahrgastaufkommens von der Bahn stammen). Mit den Vorhaben BAHN 2000 und AlpTransit sind nun gerade in diesem Bereich gewaltige Investitionen vorgesehen (gemäss Vorlage über Bau und Finanzierung der Infrastruktur des öffentlichen Verkehrs 30 Milliarden). Die Swissmetro dürfte die Rentabilität dieser Investitionen deutlich vermindern.

*(3) **Swissmetro muss benötigt werden, darf jedoch keinen unnötigen Verkehr fördern***
Ziel der Verkehrspolitik soll sein, die Mobilitätsansprüche zu befriedigen, ohne dabei unnötigen Verkehr zu fördern. Mittels einer angemessenen Verteuerung (Kostenwahrheit) des Verkehrs soll das Verkehrswachstum gebremst werden. Mit neuen raschen Verkehrsverbindungen wird eine Mobilitätssteigerung ausgelöst. Der Bedarfsnachweis für eine Swissmetro darf sich aber nicht auf den selbst erzeugten Neuverkehr abstützen. Der Bedarf ist nur dann gegeben, wenn trotz Kostenwahrheit im Verkehr und der Steigerung der Leistungsfähigkeit bei den Bahnen (neue Infrastrukturen wie BAHN 2000 und AlpTransit, Bahnreform) das Verkehrsvolumen nicht mehr aufgenommen werden kann und ein Ausbau des Strassennetzes in Erwägung gezogen werden muss (z. B. 6-spuriger Ausbau der A1 zwischen Bern und Zürich).

(4) Swissmetro muss raumplanerisch erwünscht sein

Mit der Swissmetro werden Punkt-Punkt-Verbindungen geschaffen. Einige wenige grosse Zentren werden in ihrer Standortgunst gestärkt. Die Zentren ohne Anschluss und das gesamte „Hinterland" werden im Vergleich zu Städten mit Swissmetro-Stationen benachteiligt, was die Polarisierung Grossstädte und ländliches Gebiet verstärkt. Die Raumordnungspolitik soll sich unter anderem darauf konzentrieren, die Trennung von Arbeitsplatz, Wohnort und Freizeitmöglichkeiten - durch die Verbesserung der Lebensqualität in den Städten - zu vermindern. Die Swissmetro hingegen schafft neue Anreize zur Trennung von Wohn- und Arbeitsort.

(5) Swissmetro muss gesellschaftlich erwünscht sein

Haupttriebfeder des Swissmetro-Vorhabens ist der Reisezeitgewinn. Es fehlen Überlegungen, ob die Zeitersparnisse überhaupt erwünscht und sinnvoll sind und ob diese in den Jahren 2010 bis 2030 denselben Stellenwert haben werden wie heute. Im Weiteren stellt sich die Frage, ob ein solches System von den Benutzern überhaupt angenommen wird (neue und kaum bekannte Technologie). Unseres Erachtens sind die Swissmetro-Unterlagen durch eine psychologisch-soziologische Beurteilung zu ergänzen. Der Nutzen soll sozial gerecht verteilt sein. Wir befürchten, dass die bestehenden sozialen und regionalen Unterschiede mit einer Swissmetro noch verstärkt werden und dass vor allem finanzkräftige Gesellschaftsschichten und die Bewohner der Swissmetro-Städte davon profitieren (société à deux vitesses).

(6) Swissmetro muss die Umweltbelastungen dauerhaft verringern

Die Realisierung von grösseren Infrastrukturanlagen in der Schweiz ist aufgrund der vielfältigen Nutzungsansprüche schwierig geworden. Projekte stossen auf Konflikte mit anderen Nutzern und mit Natur und Landschaft. Swissmetro hat hier Vorteile, weil sie in der Betriebsphase keinen Lärm verursacht und mit Ausnahme der Deponierung des Ausbruchmaterials und der Erstellung der Lüftungsschächte keinen Boden beansprucht. Allerdings ist die Problematik der Zu- und Wegfahrt zu den Stationen und der Beeinflussung des Grundwassers noch nicht gelöst. Aus Umweltsicht stellen die direkten Auswirkungen des Projektes jedoch keine unlösbaren Probleme dar. Allerdings hat die Swissmetro zahlreiche indirekte Auswirkungen, die relevant für die Umwelt sind, wie z. B. Siedlungsentwicklung im Umfeld der Stationen, Entlastung der Autobahnen. Diese Aspekte sind noch zuwenig untersucht. Hinzuzufügen bleibt, dass der besonders lärmbelastende Güterverkehr an der Oberfläche bleibt und der Lastwagenverkehr, der massgeblich zur Luftverunreinigung beiträgt, nicht abnehmen wird.

(7) Swissmetro muss volkswirtschaftlich tragbar sein

Die Swissmetro bedarf der knappen öffentlichen Mittel, was zu Konflikten mit anderen Ausgaben (z. B. Regionalverkehr, AHV) führt. Volkswirtschaftlich kann die Swissmetro dann interessant werden, wenn andere Investitionen im Verkehrsbereich entfallen (z. B. Ausbau des Nationalstrassennetzes) und die externen Kosten des Verkehrs vermindert werden können (z. B. Gesundheitsschäden durch Luftschadstoffe). Weitere Elemente, die zu berücksichtigen sind, sind die Risiken der technischen Machbarkeit und die Exportchancen der Swissmetro-Technologie.

(8) Swissmetro muss mit der Entwicklung im Telekommunikationsbereich abgestimmt werden

Zwischen der Telekommunikation und dem Personenverkehr bestehen Wechselwirkungen. Da der Telekommunikationsverkehr laufend günstiger und besser wird, stellt sich die Frage, ob angesichts dieser Entwicklung in 20 bis 30 Jahren für ein solches Schnellbahnsystem noch eine genügend grosse Nachfrage vorhanden sein wird.

4.3 Beurteilung der Nachhaltigkeit

Ein Entscheid über die Swissmetro muss unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit getroffen werden.

- Förderung der ***wirtschaftlichen Effizienz***: Wir geben zu bedenken, dass durch eine Swissmetro die Rentabilität der Investitionen in die traditionellen öffentlichen Verkehrsmittel (insbes. BAHN 2000) sinken wird und dass die Gesuchsteller von der öffentlichen Hand ein Darlehen von 2,8 Milliarden Franken benötigen.
- Stärkung der ***sozialen Solidarität***: Nutzniesser dürften vor allem die Städte mit Swissmetro-Anschluss und die wohlhabenden Gesellschaftsschichten sein. Der Nutzen der Swissmetro wird somit nicht sozial ausgewogen verteilt sein.
- Bewahrung der ***natürlichen Lebensgrundlagen*** sowie der Lebensräume für Mensch, Tier und Pflanze: Die direkten Auswirkungen auf die Umwelt sind bei diesem unterirdischen Verkehrssystem im Vergleich zu anderen Verkehrsvorhaben gering. Hingegen sind die indirekten Auswirkungen, wie z. B. die Siedlungsentwicklung, für die Umwelt von grosser Bedeutung. Das Ausmass dieser Auswirkungen ist noch nicht genügend abgeklärt.

4.4 Konsequenzen für den Entscheid des Bundesrates

➢ ***Aufgrund der obgenannten Überlegungen erachten wir zum heutigen Zeitpunkt eine Konzessionserteilung für die Swissmetro als verfrüht.***

Vorerst sind die Vorhaben von BAHN 2000 und AlpTransit zu realisieren, das Nationalstrassennetz fertigzustellen und die Kostenwahrheit im Verkehr durchzusetzen.

➢ ***Wir beantragen, einen Sachplan bzw. ein Konzept „Mobilität (Fussgänger-, Velo-, Strassen-, Bahn- und Flugverkehr)" in die Wege zu leiten.***

In 20 bis 30 Jahren kann Swissmetro eine zweckmässige Option sein, falls trotz Kostenwahrheit der Verkehrszuwachs nicht reduziert werden kann, die dann bestehenden Verkehrsträger ausgelastet sind und ein weiterer Ausbau des Verkehrsnetzes ansteht.

Der Sachplan bzw. das Konzept soll verschiedene Mobilitätsszenarien (inkl. Szenario Swissmetro) und flankierenden Massnahmen aufzeigen. Diese Massnahmen müssen sicherstellen, dass die Umweltbelastungen verringert, die sozialen Disparitäten ausgeglichen und wirtschaftliche Benachteiligungen vermieden werden.

5. UMWELTVERTRÄGLICHKEIT DER PILOTSTRECKE GENF - LAUSANNE

5.1 Beurteilungsgrundlagen

Unsere Stellungnahme stützt sich auf folgende Unterlagen:

- Dossier de demande de concession, Tronçon pilote Lausanne - Genève, Niveau A et B, 31 octobre 1997 (avec Rapport d'impact sur l'environnement, Cahier 7)
- Pflichtenheft für die Zweckmässigkeitsprüfung der Swissmetro, Synergo, Ende Januar 1998
- Sitzungsprotokolle des interdepartementalen Leitorganes ZMP und Protokolle der einzelnen Arbeitsgruppen
- Entwurf Zweckmässigkeitsprüfung der Swissmetro, Synergo, Ende September 1998

5.2 Natur und Landschaft

Die Swissmetro ist ein landschaftschonendes Verkehrsmittel. Dennoch wird die Errichtung eines zusätzlichen Verkehrsmittels zahlreiche direkte und indirekte Auswirkungen auf den Naturhaushalt und die Landschaft haben. An Objekten von nationaler Bedeutung sind die Ortsbilder von Genf, Luins und wahrscheinlich Lausanne sowie evtl. die Landschaft La Côte (BLN-Objekt 1201) betroffen.

Die Auswirkungen der ***Bauphase*** sind stufengerecht und nachvollziehbar dargestellt. Bei der weiteren Planung ist auf die sorgfältige Auswahl der vorübergehend beanspruchten Flächen zu achten. Bei den vorgesehenen Deponiestandorten Mollard Pareillet und Le Sépey besteht die Gefahr von Konflikten mit inventarisierten Lebensräumen (Trockenstandorte, Amphibienlaichplätze von regionaler und nationaler Bedeutung). Diese Lebensräume sind entsprechend ihrer Bedeutung vollumfänglich zu erhalten.

Die indirekten Auswirkungen der ***Betriebsphase*** werden kaum quantifizierbar sein. Dies entbindet die Gesuchstellerin jedoch nicht davon, diese Auswirkungen soweit möglich darzustellen und allfällige Massnahmen zur Verminderung der Beeinträchtigungen zu ergreifen. Das Pflichtenheft ist entsprechend zu ergänzen.

Das Dossier gibt keine Auskunft darüber, ob projektbedingt ***historische Verkehrswege***, die aufgrund von Artikel 3 Absatz 1 Natur- und Heimatschutzgesetz (NHG) geschützt sind, beeinträchtigt oder zerstört werden. Denkbar sind z. B. Beeinträchtigungen durch Ausbauten von Bauerschliessungen und Transportpisten. Die Unterlagen enthalten auch keine Angaben, die eine Beurteilung der Sachverhalte bezüglich ***Fuss- und Wanderwege*** erlauben. Das Pflichtenheft ist entsprechend zu ergänzen.

Anträge zum Pflichtenheft für die 2. Stufe

[1] In den Untersuchungsperimeter für den Bereich Naturhaushalt sind alle projektbedingt beanspruchten Flächen und deren ökologisch relevante Umfelder einzubeziehen. Lebensräume, die eine ausgleichende Funktion im Naturhaushalt ausüben, sind möglichst zu schonen. Besondere Beachtung ist dem Schutz inventarisierter Lebensräume zu schenken. Allfällig notwendige Massnahmen nach Artikel 18 Absatz 1ter NHG sind stufengerecht darzustellen (inkl. nach ökologischen Kriterien gewichtete Flächenbilanz vor Baubeginn und nach Bauabschluss, Sicherung der notwendigen Flächen und des Unterhalts).

[2] Beeinträchtigungen der Landschaft sind nach Möglichkeit zu vermeiden oder dann mit geeigneten Massnahmen zu lindern. Die unvermeidbaren Auswirkungen des Vorhabens auf die Landschaft sind in geeigneter Weise darzustellen (insbesondere Luins).

[3] Projektbedingte Beeinträchtigungen wertvoller Substanz von historischen Verkehrswegen sind nach Möglichkeiten zu vermeiden. Unvermeidbare Beeinträchtigungen sind darzustellen. Wir empfehlen zu diesem Zweck, frühzeitig mit der Zentralstelle des IVS in Bern Kontakt aufzunehmen.

[4] Es ist darzustellen, welche Fuss- oder Wanderwege während der Bauphase projektbedingt unterbrochen werden. Nach Artikel 7 Absatz 2 Bundesgesetz über die Fuss- und Wanderwege (FWG) ist angemessener Ersatz anzubieten.

[5] Die indirekten Auswirkungen der Swissmetro sind darzulegen. Dies betrifft den Entwicklungsschub und den Verdichtungsdruck im Umkreis der Bahnhöfe, die Entlastung der bestehenden Verkehrsmittel und die Rückbaumöglichkeiten bestehender Verkehrsträger. Es ist aufzuzeigen, mit welchen flankierenden Massnahmen die indirekten negativen Auswirkungen des Vorhabens auf die Landschaft und die Städte vermieden oder kompensiert werden können und wer für eine erfolgreiche Realisierung der Massnahmen zuständig wäre.

5.3 Eaux souterraines

Le projet borde une zone de protection des sources S (poste d'exploitation de Luins) et passe en profondeur sous une autre zone S (poste d'exploitation du Boiron). Nous partons du principe qu'en considérant ces dernières de façon spatiale (c'est à dire dans le sens de la profondeur) elles se trouvent hors d'atteinte. En outre le projet traverse à plusieurs reprises des secteurs de protection des eaux A.

Nous rappelons le respect de la LEaux article 43 (en particulier l'alinéa 3 ainsi que l'alinéa 4 surtout dans le cas du poste d'exploitation du Boiron). A ce sujet l'absence d'influence des ouvrages devra être établie. Nous rappelons en plus, qu'outre les contraintes techniques, la protection des eaux souterraines implique également la construction étanche des tunnels et des puits d'excavation dans les zones aquifères.

Proposition pour le cahier des charges 2ème étape

[6] L'influence des ouvrages sur de possibles phénomènes de communication ainsi que de leurs dimensions sur d'éventuels effets de barrage, influençant un comportement global des nappes, doit être vérifiée. Si elle n'est pas négligeable le projet aura à être modifié en conséquence.

5.4 Eaux superficielles et pêche

Comme mentionné dans le RIE (p. 105), l'évacuation des matériaux d'excavation constitue un élément déterminant pour l'évaluation des impacts sur l'environnement. Parmi les variantes étudiées à ce stade du projet, l'immersion des matériaux dans le lac Léman est considérée comme un scénario prioritaire (RIE, p. 22).

En raison des impacts sur le milieu aquatique, l'introduction de substances solides dans un lac est en principe interdite (article 39, alinéa 1, LEaux). L'autorité peut toutefois autoriser des exceptions qui sont clairement définies à l'article 39, alinéa 2, LEaux. En l'occurrence, un remblayage pourrait être autorisé à condition qu'il permette une amélioration de la zone littorale (article 39, alinéa 2, lettre b, LEaux). L'admissibilité des noyages prévus va donc finalement dépendre du but visé, des sites retenus ainsi que du choix des techniques d'immersion.

Propositions pour le cahier des charges 2ème étape

[7] Les buts visés par l'immersion des matériaux (comblement d'anciens trous de dragage, restauration littoral, immersion en profondeur, etc.) ainsi que les modalités d'immersion doivent être précisés.

5.5 Luft

Die direkten Auswirkungen auf die Lufthygiene während der Betriebsphase sind vernachlässigbar. Die Auswirkungen während der Bauphase können mit Hilfe geeigneter Massnahmen ebenfalls gering gehalten werden.

Schwieriger ist die Beurteilung der indirekten Auswirkungen des Projektes infolge einer geänderten Verkehrsnachfrage. Die Annahmen im UV-Bericht betreffend die Umlagerung von Autobahnverkehr auf die Swissmetro erscheinen eher optimistisch, da der Zeit- und Komfortgewinn für Autofahrer gering ist. Ohne Lenkungsmassnahmen dürften die Effekte des Umsteigens vom motorisierten Individualverkehr auf die Swissmetro unbedeutend sein. Die freiwerdenden Kapazitäten auf der Strasse werden nach aller Erfahrung rasch wieder gefüllt.

Falls die Swissmetro in der Ost-West-Richtung verlängert wird, ist anzunehmen, dass die Reisezeitgewinne eine zusätzliche Verkehrsnachfrage induzieren und Kurzstreckenverkehr auf die Strasse oder Schiene zurückverlagert wird. Wenn frei werdende Kapazitäten auf der Autobahn durch den Güterverkehr beansprucht werden, könnten sich die Emissionen gegenüber einem Zustand ohne Projekt sogar erhöhen.

Eine Reduktion der Gesamtemissionen ist im Jahr 2015 vor allem zur Sanierung der übermässigen Ozonbelastung notwendig (Stickoxide und Kohlenwasserstoffe sind Vorläuferstoffe bei der Ozonbildung). Am grössten sind die lufthygienischen Probleme im Jahr 2015 aber nach wie vor in den Stadtzentren von Lausanne und Genf, wo die Grenzwerte für NO_2 und PM10 (Feinstäube) wahrscheinlich immer noch überschritten sein werden. Aus diesem Grund hat die Zu- und Wegfahrt zu den Swissmetro-Stationen in erster Linie mit dem öffentlichen Verkehr zu erfolgen.

Während der Bauphase ist auf den umweltfreundlichen Transport des Ausbruchmaterials zu achten. Strassentransporte sind möglichst zu vermeiden. Das Material ist bevorzugt mit Förderbändern oder der Bahn zu transportieren. Diesbezüglich nicht ideal sind die „postes d'exploitations" von Luins und Boiron (kein Bahntransport möglich).

Anträge zum Pflichtenheft der 2. Stufe

[8] Mit flankierenden Massnahmen ist sicherzustellen, dass die Effekte der Umlagerung vom motorisierten Individualverkehr auf die Swissmetro zu einer dauerhaften Reduktion der Verkehrsleistungen beim Individualverkehr führt.

[9] Die Zu- und Wegfahrt zu den Swissmetro-Stationen hat in erster Linie mit dem öffentlichen Verkehr zu erfolgen. Auf zusätzliche Parkplätze im Stadtzentrum ist zu verzichten.

[10] Strassentransporte sind möglichst zu vermeiden. Insbesondere die Zwischenangriffe sind nach Möglichkeit so zu plazieren, dass ein Bahnverlad des Ausbruchmaterials möglich ist. Auch für den Zwischenangriff Lonay ist der Bahnverlad zu prüfen. Allfällig notwendige Strassentransporte sind ausreichend zu begründen.

5.6 Bruit et vibrations

L'exploitation du Swissmetro ne produit pas de bruit.

Le rapport d'impact sur l'environnement (demande de concession, 1ère étape) permet d'apprécier de façon satisfaisante la compatibilité du projet, dans le domaine du bruit et des vibrations, avec les prescriptions sur la protection de l'environnement. Le cahier des charges proposé pour la seconde étape, devra être complété au sens des remarques formulées ci-dessous.

Propositions pour le cahier des charges 2ème étape

[11] Le point du cahier des charges: „ Définition des voies de circulation utilisées pour les transports et des volumes de trafic induit " (chap. 8.1, p. 102) doit prendre en considération l'accès (bateau-route, chemin de fer-route) aux sites de dépôt envisagés dans la région de St-Triphon.

[12] Un inventaire et une qualification des zones sensibles aux vibrations / sons solidien, à proximité des chantiers, doit figurer au dossier.

[13] L'exposition au bruit pour l'état actuel (1998), l'état initial (2009, sans projet) et l'état futur (2009, avec projet) doit figurer de façon détaillée.

[14] La problématique du transfert modal doit être abordée de façon plus globale. En effet s'il modifiera les nuisances sonores de façon positive sur l'axe (autoroutier) Genève - Lausanne, la démonstration devra être apportée qu'il n'induira pas des nuisances supplémentaires dans les agglomérations de Genève et Lausanne (trafic induit par les clients se rendant aux parkings d'échange).

5.7 Materialbewirtschaftung und Altlasten

Die Vorteile des Vorhabens liegen darin, dass die Anlage ausser beim Bau praktisch keinen Boden beansprucht und dass beim Betrieb keine Schadstoffbelastung entsteht.

Die Materialbewirtschaftung, welche die Entsorgung der 5,3 Mio. m^3 Ausbruchmaterial aufzeigt, ist in den Unterlagen recht ausführlich und übersichtlich dargelegt.

Im Bereich Altlasten zeigt der UV-Bericht auf, dass sich innerhalb des Untersuchungsperimeters des „puit d'acces" von Boiron eine ehemalige Bauabfalldeponie und in demjenigen des „puit d'acces" von Lonay eine ehemalige Siedlungsabfalldeponie befindet. Zu beiden Deponiestandorten sowie zum Bezug der Deponien zu den geplanten Bauwerken liegen keine weitergehenden Informationen vor. Die Lage der „puits de ventilation" ist noch nicht definitiv festgelegt worden. Der UV-Bericht geht davon aus, dass allfällig vorhandenen belasteten Standorten ausgewichen werden kann.

Für die Bereiche der geplanten Stationen von Genf und Lausanne rechnet der Bericht mit einer erhöhten Auftretenswahrscheinlichkeit belasteten Aushubmaterials. Genauere Untersuchungen wurden bis jetzt aber nicht vorgenommen.

In Übereinstimmung mit unserer Stellungnahme zu Voruntersuchung / Pflichtenheft für die erste Stufe UVP weisen wir erneut darauf hin, dass Anlagen, die sich auf belastete Standorte auswirken, nur erstellt oder geändert werden dürfen, wenn sichergestellt ist, dass der Standort entweder nicht sanierungsbedürftig ist, das Projekt eine spätere Sanierung nicht wesentlich erschwert oder der Standort gleichzeitig mit der Erstellung der Anlage saniert wird. Diesem Umstand trägt das vorgeschlagene Pflichtenheft für die 2. Stufe UVP bisher zu wenig Rechnung.

Anträge zum Pflichtenheft für die 2. Stufe

[15] In einem umfassenden Entsorgungskonzept sollten alle im Rahmen des vorgesehenen Projektes anfallenden Abfälle, also nicht nur Aushub- und Ausbruchmaterial, berücksichtigt werden. Dazu gehören z. B. Baustellenabfälle, aber auch Abfälle, die im Rahmen der Altlastenbearbeitung anfallen könnten.

[16] Bei der Entsorgung von unverschmutztem Aushub- und Ausbruchmaterial sind in erster Priorität Geländeveränderungen vorgesehen. Wir sind grundsätzlich mit dieser Verwertungsmöglichkeit einverstanden unter der Voraussetzung, dass nur unverschmutztes Material (siehe Entwurf für "Aushubrichtlinie") verwendet wird, dass für diese Terrainveränderungen ein Bedarfsnachweis (z. B. Landschaftsschutz, Lärmschutz) vorhanden ist und dass die zuständige kantonale Bodenschutzfachstelle die Terrainveränderungen bewilligt.

[17] Für vom Projekt betroffene belastete Standorte und Altlasten sind die allfällig nötigen Massnahmen, wie die Entsorgung verschmutzten Aushubs oder die Durchführung von Sanierungsmassnahmen, zu bestimmen.

[18] Sämtliche mit Abfällen belasteten Standorte, auf die sich das Projekt auswirkt, sind detailliert zu erfassen. Unter Berücksichtigung der Auswirkungen des Projekts ist abzuklären ob es sich dabei um sanierungsbedürftige Standorte (Altlasten) im Sinne von Artikel 32c Absatz 1 des revidierten Umweltschutzgesetzes (USG) handelt.

5.8 Wald

Gemäss UV-Bericht sind die direkten Auswirkungen auf den Wald gering. Allenfalls sind kleinere temporäre Rodungen bei der Bohrung der „puits de ventilations" notwendig. Zudem soll für den Materialbedarf der Swissmetro Wald gerodet werden. Ob auch für die Ablagerungsstandorte des Ausbruchmaterial, Wald benötigt wird, geht aus dem Bericht nicht hervor.

Anträge zum Pflichtenheft

[19] Für die Ablagerung des Materials darf kein Wald beansprucht werden.

5.9 Radon und ionisierende Strahlung

Zur Klärung der Frage, ob Probleme mit Radon und ionisierender Strahlung beim Bau und Betrieb von Swissmetro zu beachten sind, haben wir die Gesuchsunterlagen dem Bundesamt für Gesundheit zur Beurteilung zugestellt. Die Anwort dieses Amtes ist dem Schreiben vom 25. Juni 1998 zu entnehmen (siehe Beilage).

6. SCHLUSSBEMERKUNG

Wir bitten Sie, unsere Bemerkungen und Empfehlungen in Ihrem Aussprachepapier an den Bundesrat zu berücksichtigen.

Mit freundlichen Grüssen

BUNDESAMT FÜR UMWELT,
WALD UND LANDSCHAFT
Der Direktor

Ph. Roch

Beilage: Stellungnahme des Bundesamtes für Gesundheit, 25. Juni 1998

Kopie:
- Bundesamt für Raumplanung, 3003 Bern
- Bundesamt für Gesundheit, 3003 Bern
- Dienst für Gesamtverkehrsfragen, 3003 Bern
- Eidgenössische Natur- und Heimatschutzkommission, 3003 Bern

Bundesamt
für Gesundheit

Office fédéral
de la santé publique

Ufficio federale
della sanità pubblica

Uffizi federal
da sanadad publica

EINGANG
26. JUNI 1998

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft
Sektion UVP und Raumordnung
N. Hilty

3003 Bern

Abteilung Strahlenschutz

Ihr Zeichen N. Hilty
Ihre Nachricht vom 8.06.1998
Unser Zeichen 5.17.01-9 / 6816 / GP
Telefon direkt 031 324 10 41
Telefax direkt 031 322 83 83
E-Mail georges.pilier@bag.admin.ch

Bern, 25.06.1998

Stellungnahme zum Konzessionsgesuch der Swissmetro-Pilotstrecke Genf-Lausanne

Sehr geehrter Herr Hilty

Besten Dank für die Zustellung des Konzessionsgesuches zu dem wir folgende Bemerkungen betreffend Radon und ionisierender Strahlung machen möchten:

Bauphase

- Zum Schutz der Arbeiter vor erhöhten Radonkonzentrationen sind Massnahmen zu treffen, damit der über die monatliche Arbeitszeit gemittelte Grenzwert von 3'000 Bq/m^3 gemäss Art. 110 Abs. 2 der Strahlenschutzverordnung (StSV) eingehalten wird. Die Zuständigkeit liegt hier bei der Suva, die die nötigen Messungen veranlasst.
- Der Aushub sollte periodisch auf Radioaktivität untersucht werden. Es geht hier in erster Linie um die Sicherstellung, dass dieser nicht in den Geltungsbereich der StSV (Art. 2 Abs. 1) fällt. Sonst müssten für dessen "Entsorgung" besondere Massnahmen getroffen werden. Dies scheint jedoch für die Pilotstrecke, die im Wesentlichen durch Molasse führt, sehr unwahrscheinlich. Eine Antwort dazu könnten Gamma-Analysen von Bohrkernen liefern. Hier könnte die Sektion Überwachung der Radioaktivität (Dr. Heinz Surbeck) behilflich sein.

Betriebsphase

- Durch den Unterdruck im Tunnel kann Radongas aus dem umgebenden Gestein gesogen werden. Damit erhöht sich die Radonkonzentration im Tunnel, was bei Unterhaltsarbeiten von Bedeutung sein kann. Für solche Arbeiten sollte gegenüber der Aussenluft ein leichter Überdruck aufgebaut werden. Zudem sollte in der Anfangsphase der Radongehalt überwacht werden.
- In den Wagen herrscht gegenüber dem Tunnel Überdruck. So wird sichergestellt, dass nur wenig Radon vom Tunnel in den Wagen gelangt. Entscheidend wird sein, woher die Luft im Wagen stammt.
- Die Stationen sollten gegenüber der Aussenluft auf leichten Überdruck (10-20 Pa) gebracht werden, damit die Radonkonzentration möglichst tief gehalten wird.
- Es muss sichergestellt sein, dass die radonhaltige Abluft beim Auslass so mit Atmosphärenluft vermischt wird, dass die resultierenden Immissionen vernachlässigbar sind.

Postadresse: 3003 Bern
Telefon 031 322 96 16
Telefax 031 322 83 83

Büros: Schwarzenburgstrasse 165, 3097 Liebefeld

- Unter der Annahme einer Gamma-Dosisleistung von 100 nSv/h und einer Aufenthaltszeit von 2000 Stunden (jährliche Arbeitszeit) im Tunnel ergibt sich eine jährliche effektive Dosis von 0.2 mSv. Dies bedeutet keine Erhöhung der Dosis, weil die vom Gestein produzierte Strahlung die durch das Gestein absorbierte kosmische Strahlung etwa kompensiert. Genauere Abschätzungen wären anhand der Gamma-Analyse der Bohrkerne möglich.

Weiter möchten wir den Verantwortlichen dieses ambitiösen und revolutionären Projektes ans Herzen legen, dem aktuellen Trend zu folgen, und eine 'rauchfreie' Swissmetro zu realisieren.

Zudem würden wir empfehlen, die Benutzer der Swissmetro mittels Monitoren über einige Umgebungsgrössen (Temperatur, Feuchte, Über-/Unterdruck, Gamma-Dosisleistung, Radonkonzentration, ...) zu informieren.

Wir hoffen, Ihnen mit diesen Angaben gedient zu haben, und stehen Ihnen für weitere Informationen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüssen
Fachstelle Radon und Abfälle
Der Leiter

G. Piller

Dr. rer. nat. Georges Piller

Schweizerische Bundesbahnen
Chemins de fer fédéraux suisses
Ferrovie federali svizzere

SBB CFF FFS

Generalsekretariat
Hochschulstrasse 6
3030 Bern

Tel 0512 20 40 47
Fax 0512 20 37 51
e-mail: peter.fueglistaler@sbb.ch

Bundesamt für Verkehr
Herrn H.R. Isliker
Stockerenweg 8
3003 Bern

BAV	24. SEP. 1998	OFT
TU Nr.:	Reg. Nr.: 056 Ref.-Nr.:	

KOM	DST	D	PL	PR	IS	SK

Ihr Zeichen / Ihre Nachricht vom

In openGEKO: ☒ ja ☐ nein

Unser Zeichen
GS-UP

Bern,
21. September 1998

Stellungnahme zur Swissmetro

Sehr geehrter Herr Isliker

Wir danken Ihnen für die Gelegenheit, zum Konzessionsgesuch der Swissmetro Stellung nehmen zu können.

Eine Konzession kann nur einem Projekt erteilt werden, welches die Ausführungsreife erreicht hat. Bei der Swissmetro bestehen dazu grosse Vorbehalte:

- **Ungesicherte Finanzierung**

Als Bedingung für die Erteilung einer Infrastrukturkonzession wird gemäss Infrastrukturkonzessions-Verordnung ein Finanzierungsnachweis verlangt. Das Konzessionsgesuch der Swissmetro SA bietet lediglich eine Finanzierungsidee - verbunden mit der Erwartung, der Bund würde den grössten Teil der Kosten übernehmen. Es handelt sich somit weniger um ein Konzessions-, als um ein Finanzierungsgesuch.

- **Technologische Reife nicht nachgewiesen**

Die technologische Reife, die für die Erteilung der Konzession und für die Realisierbarkeit nötig ist, weist das Projekt Swissmetro nicht auf. Der technische Bericht des BAV lässt offen, ob grundlegende Annahmen (wie das Gewicht der Fahrzeuge) eingehalten werden könnten. Ebenso unklar scheint, ob die Antriebstechnologie entgegen den bisherigen Aussagen doch vom deutschen Transrapid übernommen werden soll, was wiederum Auswirkungen auf die erwähnten Annahmen hätte. Es ist in diesem Zusammenhang darauf hinzuweisen, dass in Deutschland jahrelange Entwicklungsarbeiten auf der Teststrecke nötig waren, bevor der Transrapid die technische Reife für eine Realisierung erreicht hatte.

- **Offene Fragen um Betriebsstörungen und Unfälle**

Keine Hinweise finden sich im Konzessionsgesuch auf die Frage, wie mit Betriebsstörungen umgegangen werden soll. Mit solchen ist in erster Linie im Bereich des

Andockens der Fahrzeuge an den Stationen zu rechnen. Störungen würden bei einem derartigen System rasch den Verkehr auf der ganzen Achse stilllegen.

Auch auf die im öffentlichen Verkehr zentrale Sicherheitsfrage gibt es noch kaum überzeugende Antworten. Schwierigkeiten dürften sich stellen, wenn die Rettung von Passagieren aus einem im Vakuumtunnel blockierten Fahrzeug nötig sein sollte. Solche Szenarien bereiten auch bei der Planung von Alpentunnels grosse Probleme, obwohl hier langjährige Erfahrungen bestehen und erprobte Technik angewendet werden kann.

- **Fragen zum Gesamtnetz**

Das Swissmetro-Projekt Genf-Lausanne kann nicht für sich allein betrachtet werden, da es nur bei einem Ausbaues der Ost-West-Achse Sinn macht. Im Konzessionsgesuch werden Ideen eines künftigen Swissmetro-Netzes entworfen und viele der Aussagen im Gesuch beziehen sich auf dieses. Damit ist klar, dass das gesamte Netz in die Beurteilung des Gesuchs einbezogen werden muss.

Die Analyse der Vorschläge enthüllt zudem den Widerspruch zwischen regionalpolitisch motivierten Versprechnungen und wirtschaftlicher Realität. Es ist absehbar, dass bei der Realisierung einer Pilotstrecke ein regionalpolitisches Gerangel um die Linienführung einsetzen dürfte. Ohne realistische und politisch abgestützte Vorstellungen über das Gesamtnetz, könnte die Pilotstrecke zu einer reinen Teststrecke oder zur Luxusausführung einer Regionalbahn werden.

- **Fazit**

Die Voraussetzungen für eine Konzessionserteilung sind nicht erfüllt.

Bei der Swissmetro stellt sich jedoch nicht allein die Frage der Konzessionserteilung. Als neues Verkehrsmittel wirft die Swissmetro weitergehende Fragen auf. Wir haben uns deshalb Überlegungen zur Zweckmässigkeit der Swissmetro gemacht, die wir an dieser Stelle nur kurz antönen möchten.

Aus unserer Sicht ist eine unterirdische Magnetbahn - als Schweizer Eigenentwicklung - für den innerschweizerischen Verkehr wenig zweckmässig. Sie konkurrenziert in erster Linie den Bahnverkehr und bringt nur eine geringe Verlagerung von der Strasse auf die Schiene. Für die wesentlichen verkehrspolitischen Probleme (Gütertransit, internationale Anbindung, Agglomerationsverkehr) zeigt Swissmetro keine Lösungen auf. Die Swissmetro würde zudem eine grundlegende Neuorientierung der schweizerischen Raumordnungspolitik mit sich bringen. Zudem ist die Zeit nationalstaatlicher Entwicklung im Verkehrsbereich abgelaufen.

Die SBB unterstützen hingegen eine eurokompatible Magnetbahn. Sofern die technologischen Versprechungen umgesetzt werden können, stellt eine Magnetbahn eine wichtige Option für ein europäisches Verkehrsmittel des nächsten Jahrhunderts dar. Angesicht der noch offenen technischen Machbarkeit, der ungeklärten Rentabilität sowie des Zwanges zu einem europäisch koordinierten Vorgehen kann die Option Magnetbahn heute noch nicht eingelöst werden. Aus dieser Optik bedauern wir das voreilige, sehr lückenhafte Konzessionsgesuch der Swissmetro-Promotoren.

Für die weitere Bearbeitung des Konzessionsgesuchs und für Auskünfte stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüssen

GENERALSEKRETARIAT
Der Generalsekretär

U. Schlegel

Kopie z.K.:
DP, DV, DI
GS-UP

FAZIT

Fazit

der gemeinsamen ersten Beurteilung des Konzessionsgesuches Swissmetro SA durch die Bundesverwaltung

Vorbemerkungen

Mit Datum vom 27. November 1997 hat die Swissmetro SA dem BAV das Konzessionsgesuch für eine Pilotstrecke Genf-Lausanne der Swissmetro unterbreitet.

Die Prüfung des Gesuchs wurde auf drei Achsen vorgenommen und hat zunächst zu drei separaten Berichten geführt:

- Zweckmässigkeitsprüfung des Projektes
- Beurteilung der technischen Reife
- Prüfung der rechtlichen Aspekte.

Die *Zweckmässigkeitsprüfung* bestand darin, die Argumentation der Swissmetro SA, welche das Konzessionsgesuch sachlich abstützt, zu beurteilen. Zu beantworten war, ob die Sicht der Gesuchstellerin genügend umfassend und konsistent ist, ob die Validität der Hypothesen und die Zuverlässigkeit der getroffenen Annahmen gegeben sind, und inwiefern mit Unsicherheiten zu rechnen ist. Im Hinblick darauf wurde die Gesuchstellerin zur Beantwortung von Fragen eingeladen (was sie ausführlich tat) und es wurden Vertreter des bereits ausgereiften Transrapid-Projektes für die Magnetschienenbahn Hamburg-Berlin zum Gespräch empfangen.

Die Zweckmässigkeitsprüfung erfolgte durch fünf Arbeitsgruppen mit Vertretern der interessierten Bundesstellen, die sich mit folgenden Fragestellungen auseinanderzusetzen hatten: (1) Verkehrswirkungen der Swissmetro, (2) Wirtschaftlichkeit und Finanzierbarkeit, (3) Energieverbrauch und Umweltverträglichkeit, (4) räumliche und regionalpolitisch bedeutsame Auswirkungen, (5) Technologische Förderungswürdigkeit, Exportfähigkeit, wirtschaftliche Impulse. Für die Koordination und die konsolidierte Darstellung der Ergebnisse wurde ein externer Berater zugezogen.

Die Beurteilung der *technischen Reife* und der *rechtlichen Aspekte* erfolgten BAV-intern.

Das vorliegende Fazit bezieht sich auf die drei Teilarbeiten gemeinsam. Deren Aussagen werden zusammenfassend kommentiert, um damit die politische Beantwortung des Gesuchs vorzubereiten. Zu den Grundlagen gehören weiter vorläufige Stellungnahmen einzelner Bundesämter sowie der SBB. Eine angekündigte Stellungnahme der Kantone Genf und Waadt gemeinsam ist bisher nicht eingetroffen.

Im Folgenden werden die für die Bewertung des eingereichten Konzessionsgesuchs wichtigsten Aspekte beleuchtet.

1. Gegenstand des Gesuchs

1.1 System-Abgrenzung

Das Konzessionsgesuch bezieht sich auf die vorgeschlagene *Pilotstrecke Genf-Lausanne*. Ein Teil der das Swissmetro-Projekt begründenden Argumente gilt denn auch dieser Strecke. Andere Argumentationen nehmen aber auf ein viel weiter gefasstes System Bezug, nämlich die West-Ost-Achse oder ein Achsenkreuz, inkl. Nord-Süd-Achse, oder auch ein System unter Einschluss der Aeste Lausanne - Sion und St. Gallen - Chur und der Aeste zu grossen ausländischen Städten.

Bei der Beantwortung des Konzessionsgesuchs für die Pilotstrecke spielt nun jedenfalls eine Rolle, ob diese Bestandteil eines *zweckmässigen Gesamtkonzepts* sein sollen. Die bundesseitigen Arbeitsgruppen haben deshalb wenigstens auch für die West-Ost-Achse Genf - St.Gallen der Swissmetro eine Beurteilung mit „einschätzendem" Charakter vorgenommen. Für eine Achsenkreuz-Lösung und die zusätzlichen Aeste hat die Beurteilung jedoch eher „fragenden" Charakter.

Der Gesuchstellerin ist bei ihrer generellen system-analytischen Disposition vorzuhalten, dass sie gewisse Argumentationen je nach Opportunität auf *unterschiedliche Systemabgrenzungen* bezieht. So spricht sie von einer guten Erschliessung der gesamten Schweiz, indem sie sich auf das Gesamtsystem bezieht (also inkl. Aeste Sion und Chur); sie beantwortet die Frage nach der Wirtschaftlichkeit dieser Aeste aber *nicht*. Diesbezüglich besteht ein *Mangel an Konsistenz* in der Argumentation der Gesuchstellerin.

1.2 Konzessions- und Finanzierungsgesuch?

Die Swissmetro SA stellt ein Konzessionsgesuch. Dieses beinhaltet auch einen Finanzierungsvorschlag für die Pilotstrecke Genf-Lausanne, bei dem die öffentliche Hand in erheblichem Masse (mit gegen drei Mrd Franken) zur Kasse käme. Die Zweckmässigkeitsprüfung hat also auch auf die Frage einzutreten, ob sich ein solches Bundesengagement rechtfertigt und ob die Voraussetzungen für die Schaffung entsprechender finanzpolitischer Voraussetzungen gegeben sind. Der *Form* nach handelt es sich nur um ein *Konzessionsgesuch*.

1.3 Infrastrukturkonzession, Betriebskonzession, Einheitskonzession?

Die Gesuchstellerin ersucht um die Erteilung einer Konzession für *Bau und Betrieb* der Pilotstrecke Genf-Lausanne. Nach neuem Recht käme dies umfangmässig einer Einheitskonzession gleich. Die fachtechnische Beurteilung durch die Bundesstellen bezieht sich jedenfalls auf beide Aspekte.

Die Gesuchstellerin stellt *drei Trägerschaften* für die Swissmetro in Aussicht: eine Infrastruktur-Gesellschaft, eine Transportgesellschaft (die den Einkauf der Fahrzeuge und der Betriebsanlagen finanziert) und eine Betriebsgesellschaft. Diesen drei Gesellschaften wären von der gesuchstellenden Swissmetro SA die betreffenden Rechte (Infrastruktur- und Personenbeförderungskonzession) in adaequater Form zu übertragen. Die Frage, wer letztendlich die Verantwortung

tragen müsste und tragen kann, bedarf iuristischer Abklärung. Aus fachtechnischer Sicht ist primär zu beurteilen, ob das vorgeschlagene *Modell* mit den drei Gesellschaften zweckmässig ist.

2. Beurteilungskriterien

Gemäss dem ab dem 1.1.99 geltenden Recht, Eisenbahngesetz (EBG), erteilt der Bund eine *Infrastrukturkonzession*, wenn

- die auf der Infrastruktur abzuwickelnde Transportleistung zweckmässig und wirtschaftlich erbracht werden kann und
- keine wesentlichen öffentlichen Interessen, namentlich der Raumplanung, des Natur- und Heimatschutzes und der Gesamtverteidigung, entgegenstehen.

Soweit mit der Beantwortung des Gesuchs um eine Infrastrukturkonzession der Entscheid über die *Personenbeförderungs-Konzession* bereits präjudiziert wird, sind bei der Prüfung der Zweckmässigkeit und der Wirtschaftlichkeit des Projektes auch die diesbezüglichen Zulassungsvoraussetzungen zu beachten. So muss die Transportunternehmung nebst der Erfüllung der qualitativen Anforderungen an die Transportleistung auch belegen können, dass zum bestehenden Angebot anderer öffentlicher Transportunternehmen *keine volkswirtschaftlich nachteiligen Wettbewerbsverhältnisse* entstehen, oder dass eine *wichtige neue Verkehrsverbindung* eingerichtet wird.

Für die Beurteilung der *Wirtschaftlichkeit* bestehen keine expliziten Massstäbe. In der bis Ende 1998 gültigen Version des EBG fand sich noch die Formulierung, dass die Konzession erteilt werden kann, wenn der Verkehr nicht zweckmässiger und wirtschaftlicher durch ein *anderes Verkehrsmittel* bedient werden kann. Im Rahmen der Zweckmässigkeitsprüfung der Swissmetro wurde ein solcher Vergleich mit der konventionellen Bahn, dem Auto und dem Flugzeug gemacht. Dabei sind aber namentlich beim Kriterium der Wirtschaftlichkeit Vorbehalte bezüglich der Vergleichbarkeit anzubringen, weil das Leistungsspektrum der verschiedenen Verkehrsmittel und ihre Integration ins Gesamtverkehrssystem unterschiedlich sind.

Für die Beurteilung des Projektes aus der Sicht der *Raumplanung* und des *Umweltschutzes* ist primär auf die gesetzlichen Grundlagen zurückzugreifen. Zum ersten Thema vermitteln auch die 1996 vom Bundesrat verabschiedeten „Grundzüge der Raumordnung Schweiz" wichtige Anhaltspunkte. Desgleichen ist die Neuorientierung der Regionalpolitik zu beachten.

Anhaltspunkte für die Beurteilung der *technischen Reife* sind primär Kriterien der Sicherheit und Funktionsfähigkeit des geplanten Systems. Bei Neuentwicklungen wie der Swissmetro besteht diesbezüglich noch kein etablierter Normensatz. Wichtige Anforderungen an die Technik sind jedenfalls auch aus den Kriterien der Zweckmässigkeit und Wirtschaftlichkeit des gesamten Systems abzuleiten.

3. Beurteilung

3.1 Technische Reife

Die technische Reife von Swissmetro ist zum heutigen Zeitpunkt aus folgenden Gründen *nicht oder nur bedingt gegeben*:

Beim gewählten *Antriebskonzept* stellen sich erhebliche Fragen bezüglich der Betriebssicherheit - die Fahrzeuge können nicht in jedem Trassenabschnitt angetrieben oder gebremst werden, wie dies etwa beim System Transrapid der Fall ist. Und prinzipiell ist das Antriebssystem Swissmetro nicht kompatibel mit demjenigen der bereits ausgereiften Magnetschienenbahnsysteme.

Zum Teil neue Herausforderungen stellt die Führung der Swissmetro-Züge im Tunnel mit *Teilvakuum* dar. Dabei dürften die Probleme der Wärmeabfuhr von der Gesuchstellerin unterschätzt worden sein. Unterschätzt ist, im Vergleich mit den andern, bereits weiter entwickelten Systemen, vor allem auch das Gewicht der Fahrzeuge. Höheres Gewicht aber würde sich negativ auf den Energieverbrauch und damit wieder die Bewältigbarkeit der Wärmeabfuhr auswirken.

Unzureichend behandelt sind weiteren *Sicherheitsfragen*. Dazu gehören u.a. die Schleusenlösungen bei den Haltestellen. Grundsätzlich sind viele Anforderungen technisch zwar erfüllbar; dies erfordert zum Teil aber hohe, derzeit noch nicht voll überblickbare Investitionen.

Wichtige Fragen ergeben sich schliesslich auch mit bezug auf das *Betriebssystem*. Dieses ist zufolge Mangels an Ausweichmöglichkeiten der Züge auf andere Strecken oder nur schon Trassen so unflexibel, dass Störungen in *einem* Abschnitt rasch auf das gesamte Angebot an Verkehrsleistungen durchschlagen müssten.

3.2 Zweckmässige und wirtschaftliche Erbringung der Transportleistung

Verkehrswirkungen

Die Annahmen der Gesuchstellerin bezüglich *Nachfrage* auf der *Pilotstrecke Genf-Lausanne* sind im gesamten plausibel. Der *Abwerbeeffekt* von der Strasse dürfte aber überschätzt, der induzierte Neuverkehr unterschätzt worden sein. Bei einer Realisierung der *Gesamtstrecke West-Ost* dürften auf der Strecke Genf-Lausanne allerdings noch 25-60% Nachfrage dazukommen. Die Verkehrsverlagerung erfolgt auch in diesem grösseren Rahmen indessen hauptsächlich von der konventionellen Bahn her. Ihr dürfte je nach Abschnitt vier- bis achtmal mehr Verkehr abgeworben werden als der Strasse.

Die Strecke mit der grössten Nachfrage ist *Bern-Zürich*. Der Swissmetro-Verkehr wäre hier rund doppelt so hoch, wie bei Genf-Lausanne. Letztere Strecke hat - zumindest beim Szenario einer schwachen Entwicklung - von allen Abschnitten der West-Ost-Achse die geringste Nachfrage.

Wirtschaftlichkeit und Finanzierbarkeit

Die Wirtschaftlichkeit der *Pilotstrecke Genf-Lausanne* wird von der Gesuchstellerin überschätzt. Von allen möglichen Pilotstrecken überzeugt sie wirtschaftlich am wenigsten. Das für diese Strecke erhoffte bundesseitige Darlehen dürfte nicht rückzahlbar sein. Und weil die Sicherstellung der nötigen Ko-Finanzierung durch die öffentliche Hand nicht gegeben ist, erweist sich auch die von der Swissmetro SA vorgeschlagene dreiteilige *Gesellschaftsstruktur* für diese Pilotstrecke als nicht zweckmässig; sie dürfte nur bei zufriedenstellender Wirtschaftlichkeit brauchbar sein.

Aus wirtschaftlicher Sicht würde sich nur eine *Pilotstrecke Bern-Zürich* rechtfertigen. Sie allein verspricht genügend Rendite, um privat finanziert zu werden und - im Sinne eines konsolidierten OeV-Modelles - gleichzeitig noch die Einnahmenausfälle der SBB und damit die verringerten Deckungsbeiträge an die Infrastrukturkosten auszugleichen.

Die *gesamte Swissmetro West-Ost-Achse* erfüllt, soweit der jetzige Entwicklungsstand die Beurteilung zulässt, für sich allein betrachtet die wirtschaftlichen und finanziellen Kriterien für Infrastrukturinvestitionan als solche *besser als die grossen Bahnprojekte* - diese entsprechen jedoch einem wesentlich anderen, weiteren Leistungsprofil und sind auf den Abbau der Erschliessungsdisparitäten zwischen den Regionen angelegt. Die interne Ertragsrate einer Swissmetro-Gesamtstrecke Genf-St.Gallen wäre so gesehen genügend gross, um eine Mit-Finanzierung durch *Verschuldung* bei der öffentlichen Hand zu ermöglichen.

Die *Einsparmöglichkeiten* an Infrastrukturen der andern Verkehrsträger dürften im Falle einer Gesamtstrecke Genf-St.Gallen der Swissmetro substantiell sein, nämlich einige Mrd Fr., zu vergleichen mit den rund 20 Mrd. Fr., welche die Swissmetro Genf-St.Gallen gemäss derzeitigen Schätzungen etwa kostet. Die Substituierbarkeit konventioneller Leistungsangebote wäre indessen noch genauer zu prüfen.

Nachdem die *finanzielle Kapazität des Bundes* beziehungsweise des Fonds für Eisenbahngrossprojekte in den nächsten 25 Jahren voll beansprucht wird und eine Aufstockung aus heutiger Sicht nicht zur Diskussion steht, käme für eine auf öffentliche Mitfinanzierung ausgerichtete Swissmetro nur die Integration des Projektes in den bereits definierten finanziellen Rahmen in Frage.

3.3 Energieverbrauch, Umweltverträglichkeit

Der spezifische *Energieverbrauch* der Swissmetro dürfte von der Gesuchstellerin zufolge der Annahmen bezüglich Fahrzeuggewicht und Substituierbarkeit von SBB-IC-Angeboten eher zu tief geschätzt sein. Gegenüber dem SBB-IC Verkehr lassen sich auf der Pilotstrecke der Swissmetro keine Energiegewinne ausweisen. Zudem ist das von der Gesuchstellerin generell in Aussicht gestellte Energie-Effizienzpotential durch Umlagerung vom Autoverkehr zu bezweifeln,

indem die Substitution nicht das erhoffte Mass erreichen dürfte, die Effizienzsteigerungen beim Treibstoffverbrauch der Autos nicht berücksichtigt sind und die Auslastung der Swissmetro-Züge zu hoch angesetzt ist.

Bezüglich *Umweltverträglichkeit* hat die Swissmetro aber andern Verkehrsvorhaben einiges voraus. Als Tunnellösung benötigt sie, mit Ausnahme der Lüftungsschächte und der Deponierung des Ausbruchmaterials, keinen Boden, ist sie landschaftsschonend und verursacht sie im Betrieb keinen Lärm. Die direkten Auswirkungen des Projektes stellen keine unlösbaren Probleme dar. Zur Verminderung der Luftschadstoffe kann die Swissmetro jedoch nur beitragen, wenn durch flankierende Massnahmen Autoverkehr substituiert wird. Im Weiteren führt das Projekt zu noch wenig bekannten *indirekten* Auswirkungen, die umweltrelevant sind, wie zum Beispiel die bauliche Entwicklung im Umfeld der Stationen.

3.4 Interessen der Raumplanung

Aus raumplanerischer Sicht leistet eine Swissmetro ihren primären positiven Beitrag als *Entlastungs*verkehrsmittel: Im Falle einer Ueberlastung von Nationalstrassenstrecken und sodann auch des Bahnnetzes bietet sie sich an als bodensparende und umweltfreundliche Ergänzung, welche es rechtfertigen würde, auf den weiteren Ausbau des Oberflächenverkehrsnetzes zu verzichten. Auch unter diesem Aspekt erscheint - aus heutiger Sicht - als erste Swissmetro-Strecke Bern-Zürich gerechtfertigt.

Die Realisierung einer neuen Hochgeschwindigkeitsverbindung im *Kern des Mittellandes* ist aus raumordnungspolitischer Sicht aber erst dann vertretbar, wenn zuvor das FinöV-Paket, welches einen aus regionalpolitischer Sicht essentiellen Sockelbeitrag leistet, verwirklicht ist.

Die Erzielung einer räumlichen Breitenwirkung durch die *Swissmetro-Aeste Sion und Chur* ist eine Illusion. Es dürfte kaum nachzuweisen sein, dass die dafür eingesetzten Investitionen regionalpolitischen Zwecken mit besserem Nutzen/Kostenverhältnis als andere Investitionen gleicher Grössenordnung dienen.

Für die Ausweitung des Swissmetro-Netzes ins *Ausland* stellen sich neben den gleichen wirtschaftlichen Vorbehalten auch Fragen bezüglich der technologischen Kompatibilität sowie des verkehrspolitischen Realitätsgehaltes.

3.5 Konkurrenzierung anderer Verkehrsangebote

Eine wichtige Anforderung, welcher die Swissmetro genügen muss, ist die *Einordnung in das Gesamtverkehrssystem*. Dies heisst u.a. Ergänzung der Bahn im Langstreckenbereich (wodurch sich die Chancen der Abwerbung von Verkehr von der Strasse erhöhen sollten), Integration ins Tarifsystem und Kompatibilität mit den internationalen Entwicklungen, namentlich hinsichtlich der Interoperabilität. Leistet die Swissmetro diesen Beitrag, was beim derzeitigen Konzept nur teilweise der Fall ist, dürfte eine Komplementarität zwischen ihr und

dem konventionellen Bahnsystem möglich sein. Selbstredend ergäbe sich ein Anpassungszwang bei der Bahn, welcher u.a. in das Angebot neuer Direktverbindungen zu Mittelzentren münden könnte, um den Rückgang der hohen Einnahmen aus dem Intercity-Verkehr wenigstens teilweise zu kompensieren. Solche zusätzliche Direktverbindungen sind heute angesichts verschiedener nachhaltiger Kapazitätsgrenzen kaum machbar.

Bei einem auf die Pilotstrecke Genf-Lausanne beschränkten Angebot der Swissmetro müssten die *SBB* wohl am Stundentakt festhalten, um für die Weiterfahrt umsteigefreies Reisen zu ermöglichen.

Nachdem die Infrastrukturen der konventionellen Bahn auf der Mittellandachse generell aufrecht zu erhalten sind, zielen bei der Abwanderung des ertragsmässig wichtigsten Kundensegmentes - IC-Verkehr - hohe Einnahmen bei den SBB weg. Diese müssten ihr Angebot im Fern- und, mit den Bestellern zusammen, auch im Regionalverkehr überprüfen.

3.6 Weitere Aspekte, insbesondere technologische Impulse und Beschäftigungseffekte

Die von der Gesuchstellerin propagierten *technologischen Impulse* der Swissmetro dürften sich kaum einstellen. Der Grossteil der Investitionen, vorallem der von der öffentlichen Hand zu finanzierende Tunnelbau auf der Strecke Genf-Lausanne, ist technologisch gesehen wenig interessant. Und indem die Magnetschienentechnologie der Swissmetro international *nicht* kompatibel und ihre Ueberlegenheit zB gegenüber Transrapid nicht bewiesen ist, dürften der Exportfähigkeit des Produktes enge Grenzen gesetzt sein.Der noch bescheidene technische Reifegrad des Projektes erlaubt ohnehin kein schlüssiges Urteil hinsichtlich dessen künftiger internationaler Marktchancen.

Für eine *staatliche Förderung der Forschung und Entwicklung* im Bereich der Swissmetro-Technologie bestehen in der Schweiz Grenzen. Diesbezügliche Vorstellungen einer „nationalen Mission" bzw. programmorientierten Technologiepolitik sind mit den derzeitigen Leitlinien der schweizerischen Technologiepolitik nicht vereinbar.

Die *Beschäftigungseffekte* einer Swissmetro dürfen nicht überschätzt werden. Zum einen ist der Tunnelbau, als finanziell grösster Brocken des Projektes, vor allem kapitalintensiv und wenig attraktiv als Arbeitsplatzgenerator. Zum andern könnte wohl kaum eine rein nationale Realisierung in Frage kommen. Internationale Ausschreibungen wären zwingend; gerade technologisch interessante Komponenten und Subsysteme müssten vermutlich im Ausland beschafft werden.

Schlussfolgerungen

Das Konzessionsgesuch für eine Pilotstrecke Genf-Lausanne der Swissmetro erfüllt die Anforderungen an eine Konzessionierung *nicht*.

1 Das Projekt ist technisch nicht ausgereift, und die nötige internationale Kompatibilität des Systems ist nicht gegeben.

2 Die Pilotstrecke Genf-Lausanne ist die wirtschaftlich am wenigsten rentable der möglichen Pilotstrecken. Die Realisierung des Projektes würde ein finanzielles Engagement des Bundes voraussetzen, welches dieser nicht eingehen kann.

3 Die Fertigstellung von Bahn 2000 und die Verwirklichung von AlpTransit wären in jedem Fall, gerade auch aus raumordnungs- und regionalpolitischer Sicht, eine Voraussetzung, um auf ein Projekt vom Typ Swissmetro einzutreten. Ein solches neues Verkehrsmittel müsste als Ergänzung zu den auf weiteren Abbau der Erreichbarkeitsdisparitäten in der Schweiz ausgerichteten Eisenbahngrossprojekten verstanden werden.

Zu anerkennen ist die Möglichkeit, die volle Wirkung der Kostenwahrheit vorausgesetzt, eine nachhaltige Umlagerung von Strassen- auf Bahnverkehr dank eines Systems wie Swissmetro eher zu bewältigen als mit den traditionellen Mitteln. Nachdem sich die schwersten Engpässe auf der Strecke Bern-Zürich einstellen dürften, müsste diese Strecke allenfalls für den Pilotversuch dienen. Dies hätte den Vorteil, dass das Projekt gemäss heutigen Kenntnissen in hohem Masse privates Kapital anziehen könnte. Eine Swissmetro müsste deshalb - wenn schon - quasi "von innen nach aussen" gebaut werden.

Auch bei der Wahl einer sinnvolleren Pilotstrecke wären aber wichtige verkehrspolitische sowie technologisch/betriebliche Voraussetzungen zu erfüllen. Die Schritte dazu wären eine grundsätzliche Absichtserklärung des Bundes, in genügender internationaler Abstimmung, und ein weiteres Vorgehen in entspechendem Rahmen, der auch anderen, neuartigen Lösungen Raum lässt.

Dennoch: Dem Konzessionsgesuch kommt das grosse Verdienst zu, die Frage nach einer nächsten Generation von spurgebundenen Verkehrssystemen frühzeitig in die politische Diskussion gebracht zu haben. Das Gesuch gibt den Anstoss für eine bundesseitige Aeusserung zu langfristigen Verkehrsproblemen im Rahmen einer gesamtheitlichen Betrachtungsweise.

REFERENZSYSTEM TRANSRAPID

TRANSRAPID

- ENTSTEHUNGSGESCHICHTE
- TECHNISCHE ANGABEN
- PROJEKT HAMBURG - BERLIN

ENTSTEHUNGSGESCHICHTE

Die Grundidee einer Magnetschwebebahn geht auf das Jahr 1922 zurück. Der Ingenieur Hermann Kemper, präsentierte erstmals die Technik des elektromagnetischen Schwebens (EMS), mit integrierter Trag-, Führungs- und Antriebsfunktion. Kemper hatte ausserdem die Idee, die Bahn unterirdisch zu führen, um Lärm- und Trassierungsprobleme zu umgehen. Mit einer Evakuierung der Tunnelröhre sollte gleichzeitig der Luftwiderstand minimiert werden.

Im Jahr 1934 erfolgte die Patentierung der " an eisernen Fahrschienen mittels magnetischer Felder schwebend entlang geführten, räderlosen Bahn".

In den folgenden Jahren wurde an dieser Idee weitergearbeitet:

- 1969 Entwicklungsbeginn des Fahrzeuges von Messerschmitt-Boelkov-Blom (MBB)
- 1971 erster Prototyp TR02 von MBB im Versuchsbetrieb, Länge der Teststrecke 660 m
- **1977 Entscheidung des Bundesministeriums für Forschung und Technologie, für das Antriebskonzept definitiv die EMS Technik mit Langstatorantrieb zu verfolgen**.
- 1978 Gründung der Magnetbahn Transrapid Gesellschaft durch AEG, BBC, Dyckerhoff & Widmann, Krauss-Maffei, MBB, Siemens und Tyssen.
- 1980 – 87 Planung und Bau der Teststrecke im Emsland für TRANSRAPID, Länge 31,5 km
- am 10.6.93 Geschwindigkeitsrekord mit 450 km/h (TRANSRAPID 07)
- 1991 technische Einsatzreife durch DB bestätigt.
- 1994 Entscheidung der Bundesregierung, die Magnetbahnstrecke Berlin – Hamburg zu realisieren.
- 1998 Beginn der 20 Planfeststellungsverfahren für die Strecke Hamburg – Berlin.

Die Kosten für die Entwicklung des TRANSRAPID-Systems sowie den Bau der Teststrecke im Emsland betragen bisher rund 3 Milliarden DM.

Bis Ende 1999 soll mit dem Bau des Fahrzeuges TR08 die Serienreife erreicht werden.

Die Deutsche Bundesbahn ist seit der Gründung der "Versuchs- und Planungsgesellschaft für Magnetbahnsysteme (MVP)" im Jahr 1981, zusammen mit der Deutschen Lufthansa AG und der Industrieanlagengesellschaft, aktiv bei den Entwicklungs- und Inbetriebnahmearbeiten dabei.

Gesetzliche Grundlagen:

- Magnetschwebebahnplanungsgesetz (MBPIG) vom 23. November 1994
- Allgemeines Magnetschwebebahngesetz (AMbG) vom 19. Juli 1996
- Magnetschwebebahnbedarfsgesetz (MsbG) vom 19. Juli 97
- Magnetschwebebahnverordnung vom 23. September 1997

TECHNISCHE ANGABEN

Systemstruktur

Die Merkmale des Systems lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Die Fahrzeuge bestehen aus 2 Endsektionen und 0 bis 8 Mittelsektionen (siehe Abb.1 im Anhang A1). Damit lassen sich bis ca. 1000 Personen befördern.
- Auf die täglichen Schwankungen des Verkehrsaufkommens, kann betrieblich durch den Einsatz von Fahrzeugen mit mehr oder weniger Mittelsektionen reagiert werden.
- Die Energieversorgung erfolgt durch autonome, lebensdauersichere Bordnetze in redundanter Konfiguration, die durch Lineargeneratoren gespeist und durch Nickel-Cadmium-Batterien gepuffert werden.
- Die berührungsfreie Trag-/Führungsfunktion wird durch modular aufgebaute, kontinuierlich über die gesamte Fahrzeuglänge angeordnete Schwebegestelle mit geregelten, sicher überwachten Elektromagneten gewährleistet.
- Der Antrieb und die Betriebsbremsung erfolgen berührungsfrei durch einen synchronen, ferromagnetischen Langstatorlinearmotor, der durch die Tragmagnete des Fahrzeuges erregt wird und dessen Statoren und Motorwicklungen im Fahrweg angeordnet sind.
  Die Einspeisung erfolgt ab stationären Umformerwerken im Abstand von 10 - 40 km.
- Die sichere Verzögerung der Fahrzeuge z.B. im Falle eines Ausfalles der Energieversorgung des Antriebes wird durch lebensdauersichere Wirbelstrom-bremsen im Fahrzeug garantiert.
- Für die Sicherung und Steuerung der Fahrzeuge und Fahrwege sowie zur Betriebsabwicklung und Disposition kommt ein automatisiertes Leitsystem zum Einsatz.
  Die Datenübertragung und Kommunikation erfolgt durch digitale Funkdaten-über-tragung und Datenbussysteme mit Lichtwellenleiter.
- Der 292 km lange Fahrweg wird in Doppelspur, in aufgeständerter und / oder ebenerdiger Bauweise realisiert (siehe Abb. 2 im Anhang A1).
  Der Spurmitteabstand beträgt 4,4 m bis 300 km/h und 5,1 m für 500 km/h Betriebsgeschwindigkeit.
  Mit Hilfe von eingebauten Biegeweichen sind Spurwechsel möglich, z.B. um ein blockiertes Fahrzeug zu umfahren (siehe Abb. 5, Anhang B3)

Fahrzeugtechnik

Jede Fahrzeugeinheit (Sektion) besteht aus zwei Hauptelementen, dem Magnet-fahrwerk und dem Wagenkasten (siehe Abb. 3 im Anhang A1). Diese beiden Bau-gruppen werden in getrennten Fertigungslinien montiert und ausgerüstet und anschliessend zu einer Fahrzeugeinheit zusammengefügt.

Das Magnetfahrwerk

Pro Fahrzeugsektion sind 4 Schwebegestelle montiert, die ihreseits die Magnetmodule aufnehmen (siehe Abb. 4 und 5 im Anhang A2).

Wagenkasten

Der Wagenkasten besteht aus einer Hybridlösung bestehend aus Aluminiumhohl-profilen und Aluminiumsandwichepanelen. Der zylindrische Teil des Wagenkasten wird aus drei lasergeschweissten Sandwichprofilbaugruppen montiert, nämlich dem kompletten Dach sowie der linken und rechten Fussboden-/Seitenwandeinheit. Die sphärischen Teile der Endsektionen bestehen aus selbsttragenden Sandwich-strukturen aus glasfaserversteiftem Polyesterharz als Deckschichten des Schaum-kerns. Diese Sandwichstrukturen und die Bugfenster widerstehen der Penetration durch ein 1 kg schweres Standardprojektil, bei einer Auftreffgeschwindigkeit von 600 km/h.

Hinweis:
Der Wagenkasten wird komplett durch die Firma Alusuisse Road & Rail in der Schweiz gefertigt.

Systemeigenschaften

Durch die Vollverkleidung der Schwebegestelle konnten die Schallemissionen und auch der Fahrwiderstrand deutlich verringert werden. Beim aerodynamischen Wider-stand beträgt die Reduktion bei 400 km/h ca. 17%.
Die vom Transrapid ausgestrahlten elektromagnetischen Felder liegen generell deutlich unterhalb der Grenzwerte der einschlägigen Verordnungen und Normen.
Der Sekundär-Energieverbrauch eines 5-Sektionen-Fahrzeuges, mit 400 - 450 Plätzen, soll bei einer Geschwindigkeit von 400 km/h ca. 63 Wh/Platzkm betragen.

PROJEKT HAMBURG - BERLIN

Finanzierung

Im März 1994 hat die Bundesregierung dem Bau der TRANSRAPID-Strecke Hamburg - Berlin zugestimmt.
Die Investitionskosten sind auf insgesamt 9,8 Mrd. DM veranschlagt (siehe Tabelle 1, im Anhang B1) und die Betriebskosten werden auf jährlich 250 Mio. DM geschätzt.
Für die Finanzierung wurde ein Public/Private/Partnership Lösung gewählt (siehe Abb. 2, im Anhang B1). Damit sind die Verantwortlichkeiten wie auch die Chancen und Risiken zwischen dem Bund, der Deutschen Bahn AG und der Industrie verteilt.
Im Unterschied zum Bau von Eisenbahnstrecken, sollen die vom Bund zur Verfügung gestellten Mittel für den Fahrweg, langfristig aus den Erlösüberschüssen vollständig zurückgezahlt werden.

Trassenführung und Spurplan

Die Trassenführung ist konkret und die Raumordnungsverfahren sind mit den beteiligten Länder abgeschlossen. Die Planfeststellungstrasse und die Kenndaten der Planfeststellungstrasse sind der Abb.1 respektive der Tabelle 2, im Anhang B2 zu entnehmen.
Die Abbildung 5 im Anhang B3, zeigt den entsprechenden Spurplan.

Baubeginn

Der Bau soll Mitte 1999 beginnen.

ANHANG A1

Abb. 1: Fahrzeugkonfigurationen der Magnetschnellbahn Berlin–Hamburg

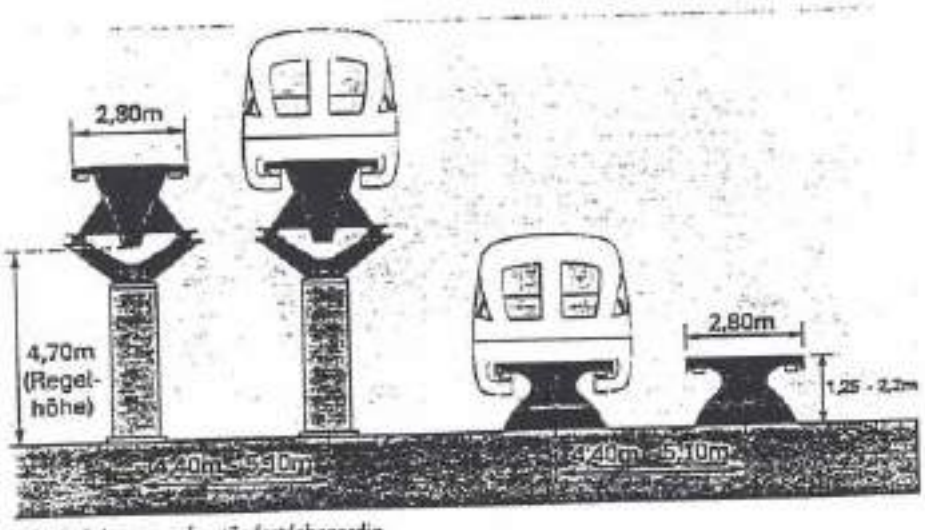


Abb. 2: Fahrweg aufgeständert/ebenerdig

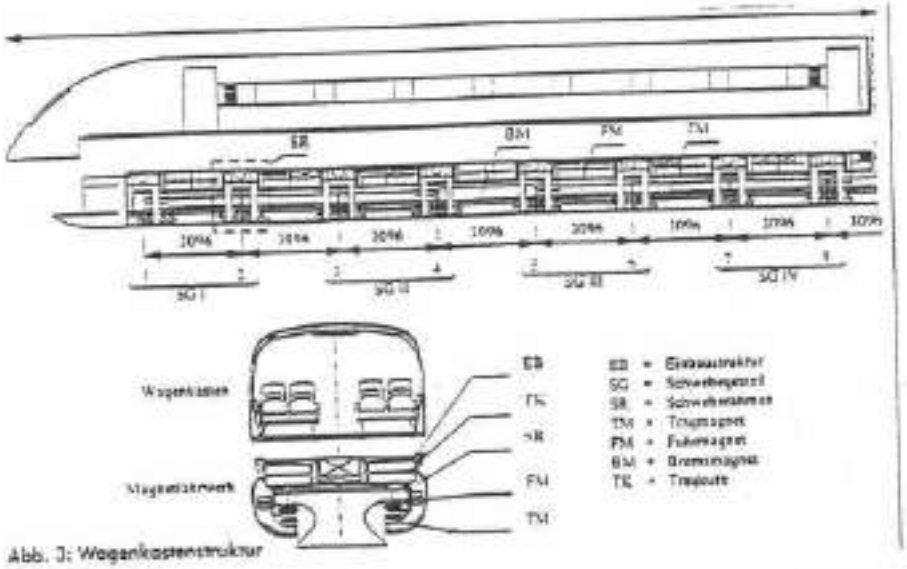


Abb. 3: Wagenkastenstruktur

ANHANG A2

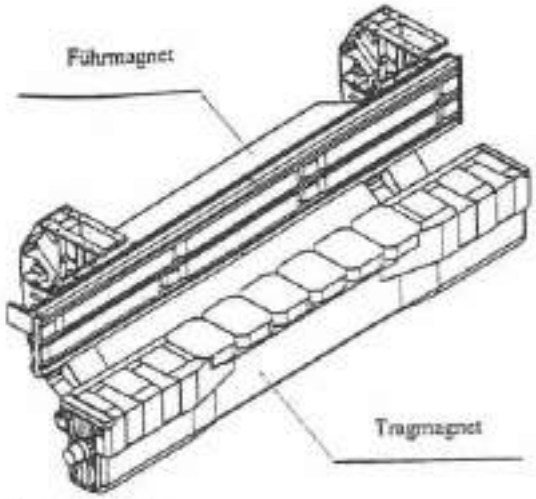


Abb. 4: Magnetmodule

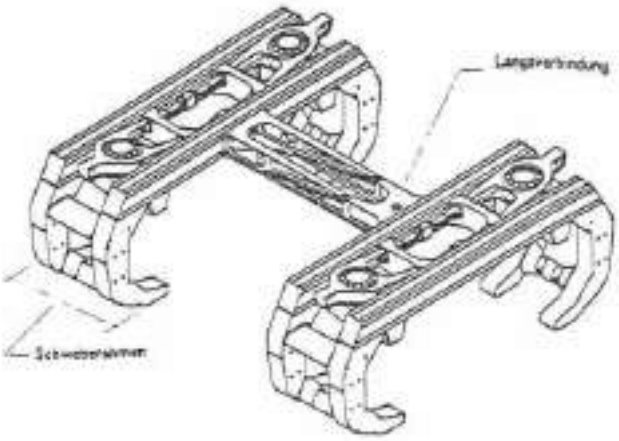


Abb. 5: Schwebegestellstruktur

ANHANG B1

Investitions-kosten	*Fahrweg:*	*6,1 Mrd. DM*
	Betriebs-system:	*3,7 Mrd. DM*
		9,8 Mrd. DM
Prämissen	*11,4–15,2 Mio. Passagiere pro Jahr*	
	2,6 - 3,5 Mrd. Personen-kilometer pro Jahr	
	Erlöse von rd. 700 bis 950 Mio. DM pro Jahr	
	20-Minuten-Takt	
	Fahrzeit kleiner/gleich 60 Minuten	
	Spitzengeschwindigkeit über 400 km/h	
	Streckenlänge 292 km	

Tabelle 1: Grundlagen für das Realisierungskonzept

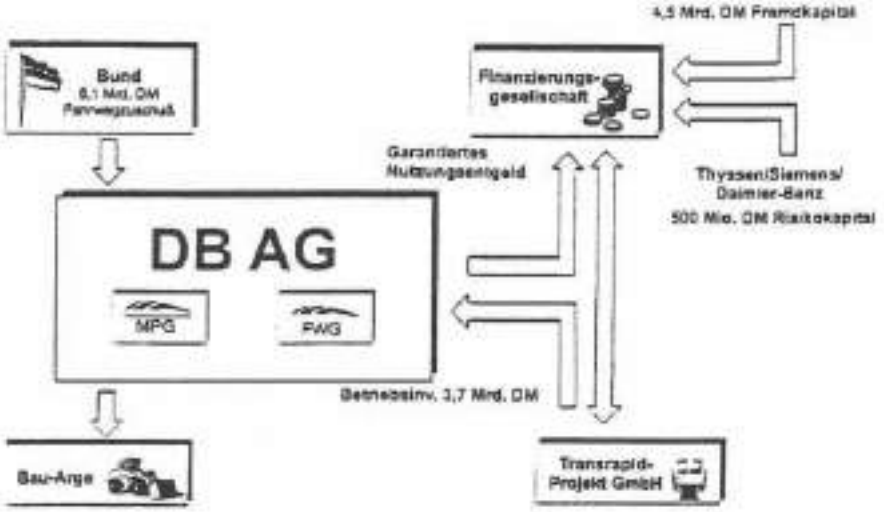


Abb. 2: Finanzierungsmodell Magnetschnellbahn Hamburg–Berlin (April 1997)

ANHANG B2

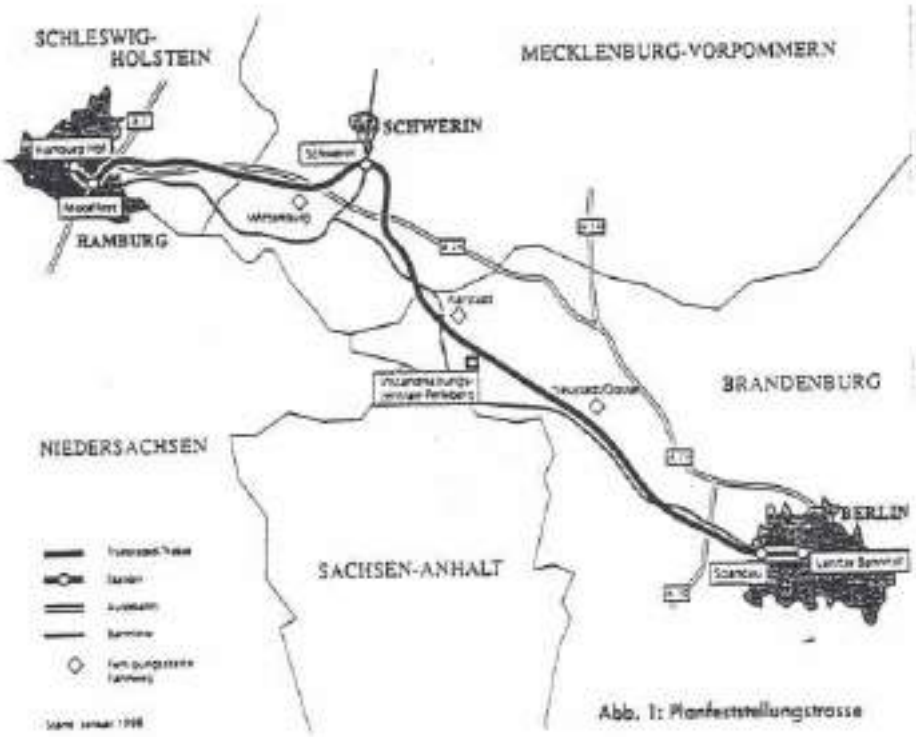
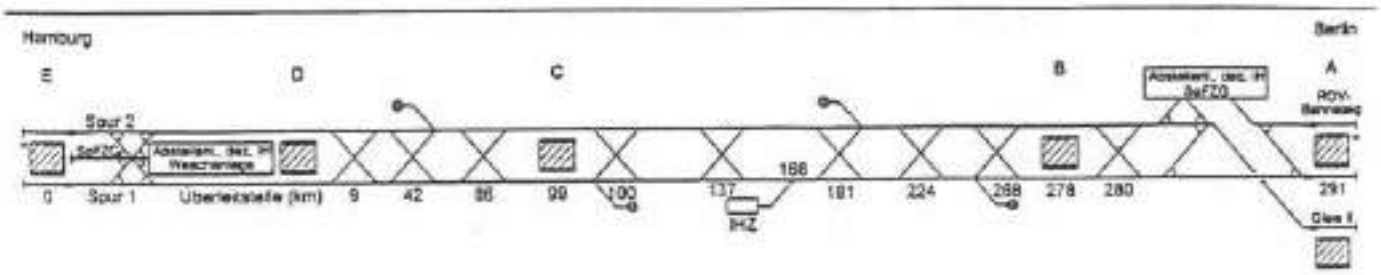


Abb. 1: Planfeststellungstrasse

Trassenlänge	292 km
Zielbahnhöfe	Berlin Lehrter Bahnhof Hamburg Hauptbahnhof
Stationen	Moorfleet, km 7 Schwerin, km 99 Spandau, km 278
Fahrzeit	kleinergleich 60 Minuten
Taktfahrplan	15–20 Minuten in den Spitzenstunden
Trassierung	freie Strecke: $v = 450$ km/h Stadteinfahrten: $v < 250$ km/h
Fahrzeug	5-Sektionenzug, 130 m für ca. 450 Personen
Frequenz	51 Zugpaare pro Tag
Instandhaltungszentrale	Perleberg, km 166
Unterwerke	9 Streckenunterwerke 2 Rangierunterwerke an den Zielbahnhöfen
Flächenbedarf	571 Hektar
Trassenbündelung	Autobahnen: 77 km 26 % DB-Strecken: 80 km 27 % Hochspannungsleitungen: 35 km 12 % Gesamt: 192 km 65 %
Fahrwegbauart	Hochlage: FOK > 1,5 m über GOK Niveaulage: −1,5 m < FOK < 1,5 m über GOK Einschnittslage: FOK > 1,5 m unter GOK
Magnetbahnfahrweg	Trägerfahrweg 2 x 31 m (Typ 1) 178 km 61 % Trägerfahrweg 2 x 12,4 m (Typ 2) 14 km 5 % Plattenfahrweg 6,2 m (Typ 3) 100 km 34 %
Investitionskosten	9,8 Mrd. DM (Preisstand 1996)

Tabelle 2: Kenndaten der Planfeststellungstrasse (Stand Februar 1998)

ANHANG B3



Legende:
- A Berlin-Lehrter Bahnhof
- B Spandau
- C Schwerin
- D Moorfleet
- E Hamburg-Hauptbahnhof
- * 15 m Bahnsteigbreite für Mittelbahnsteig: (ohne ergänzende Seitenbahnsteige)

Spur 1 und 2	Hauptspuren
o	Basisstandorte für Fahrzeuge zur Fahrwegnstandhaltung
IHZ	Instandhaltungszentrale (incl. Basisstandort Fw-Instandhaltung)
	Überleitstelle mit 3 Wegeweichen (ohne Spuraufweitung)
	Zweiwegeweiche
	Dreiwegeweiche
	Bahnsteigbereich
dez.IH	dezentrale Instandhaltung
SoFZG	Abstellmöglichkeit für Sonderfahrzeuge

Abb. 5: Spurplan MSB Hamburg–Berlin für die Planfeststellung

DOKUMENTATIONS-VERZEICHNIS

1. ZMP

1.1	Arbeitsgruppe	**Verkehr**
1.2	Arbeitsgruppe	**Umwelt**
1.3	Arbeitsgruppe	**Wirtschaftlichkeit**
1.4	Arbeitsgruppe	**Raumplanung**
1.5	Arbeitsgruppe	**Beschäftigung**

2. Technische Reife

3. Rechtliche Aspekte

1. ZMP

1.1 Verkehr

1. Zugängliche Grundlagen

- **Swissmetro SA: Konzessionsgesuch**, Heft 5, Verkehr, 31. Oktober 1997.
- **Schweizerische Bundesbahnen** : BAHN 2000 1.Etappe – Standbericht Nr.8, 30 juin 1998.
- **St. Galler Zentrum für Zukunftsforschung** : Perspektiven des schweizerischen Personen-verkehrs 1990-2015, EDMZ, décembre 1994 (GVF-Auftrag Nr.218).
- **St. Galler Zentrum für Zukunftsforschung** : Die Zukunft des Verkehrs in der Schweiz - Szenarien zur Entwicklung des Personen- und Güterverkehrs bis zum Jahr 2015 – Kurzfassung der Expertenberichte, EDMZ, mai 1995 (GVF-Bericht 2/95).
- **Metron AG:** Auswirkungen von Alptransit Gotthard auf die Verkehrsnachfrage, Februar 1997.
- **Traffitec, Swissmetro SA:** Ergänzende Unterlagen zum Mengengerüst für den Pilot Genf – Lausanne, 31. Oktober 1997.
- **Schweizerische Bundesbahnen** : Bahn 2000, Planungsstand 1997.
- **Heinz Hübner u.a:** Transrapid zwischen Ökonomie und Ökologie.
- **Technische Universität Berlin**: Transrapid in der Diskussion.

1.1 Verkehr

1. Zugängliche Grundlagen

- **Swissmetro SA: Konzessionsgesuch**, Heft 5, Verkehr, 31. Oktober 1997.
- **Schweizerische Bundesbahnen** : BAHN 2000 1.Etappe – Standbericht Nr.8, 30 juin 1998.
- **St. Galler Zentrum für Zukunftsforschung** : Perspektiven des schweizerischen Personen-verkehrs 1990-2015, EDMZ, décembre 1994 (GVF-Auftrag Nr.218).
- **St. Galler Zentrum für Zukunftsforschung** : Die Zukunft des Verkehrs in der Schweiz - Szenarien zur Entwicklung des Personen- und Güterverkehrs bis zum Jahr 2015 – Kurzfassung der Expertenberichte, EDMZ, mai 1995 (GVF-Bericht 2/95).
- **Metron AG:** Auswirkungen von Alptransit Gotthard auf die Verkehrsnachfrage, Februar 1997.
- **Traffitec, Swissmetro SA:** Ergänzende Unterlagen zum Mengengerüst für den Pilot Genf – Lausanne, 31. Oktober 1997.
- **Schweizerische Bundesbahnen** : Bahn 2000, Planungsstand 1997.
- **Heinz Hübner u.a:** Transrapid zwischen Ökonomie und Ökologie.
- **Technische Universität Berlin**: Transrapid in der Diskussion.

1.2 Umwelt

- **BUWAL:** Der Weg zur nachhaltigen Schweiz, 1997
- **Ernst Basler + Partner AG:** Nachhaltigkeit; Kriterien im Verkehr, NFP 41, 1998
- **Hübner H., et. als.:** Transrapid zwischen Ökonomie und Ökologie, 1997
- **Hutter R.:** Die Raumverträglichkeit der Swissmetro, ORL-Bericht 94/1995
- **OECD Proceedings:** Towards sustainable Transportation, The Vancouver Conference, Paris 1997
- **Technische Universität Berlin:** Transrapid in der Diskussion, Hans-Christoph Atzpodien, et als.; 1995
- **World Bank:** Sustainable Transport, Priorities for Policy Reform, 1996

1.3 Wirtschaftlichkeit

- **Chemins de fer fédéraux:** BAHN 2000 1. Etappe - Standbericht Nr. 8, 30 juin 1998
- **Chemins de fer fédéraux:** Dossier RAIL 2000, état 1994
- **Ecoplan:** Wirtschaftlichkeitsstudie NEAT - Schlussbericht, Berne, janvier 1997
- **Coopers & Lybrand:** Financial review of the Neue Alpen-Transversale project - draft report, Londres, 14 février 1995
- **St. Galler Zentrum für Zukunftsforschung:** Perspektiven des schweizerischen Personenverkehrs 1990-2015, EDMZ, décembre 1994 (GVF-Auftrag Nr. 218)
- **St. Galler Zentrum für Zukunftsforschung:** Die Zukunft des Verkehrs in der Schweiz - Szenarien zur Entwicklung des Personen- und Güterverkehrs bis zum Jahr 2015 - Kurzfassung der Expertenberichte, EDMZ, mai 1995 (GVF-Bericht 2/95)
- **Gentinetta, Pascal:** L'ingénierie économique et financière de grands projets d'infrastructure - modèle appliqué au projet Swissmetro, Haupt, Berne, 1997

1.4 Raumplanung, Regionalpolitik

- **Bundesamt für Raumplanung:** Grundzüge der Raumordnung Schweiz. Bern 1996
- **Bundesamt für Raumplanung:** Massnahmen des Bundes zur Raumordnungspolitik: Realisierungsprogramm 1996-1999. Bern 1996
- **Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung:** Lage und Erreichbarkeit der Regionen in der EG. Forschungen zur Raumentwicklung. Bonn 1993
- **COST 317:** Les effets socio-économiques du Tunnel sous la Manche. Bruxelles 1996
- **Hutter R.:** Die Raumverträglichkeit der Swissmetro, ORL-Bericht 94/1995
- **Synergo:** Grundlagen zur Beurteilung der räumlichen Effekte der Swissmetro. Im Auftrag des BRP. Zürich 1998

1.5 Beschäftigung

- Dienst für Gesamtverkehrsfragen/SGZZ : Perspektiven des Schweizerischen Personenverkehrs 1990-2015, 1994.

- SGZZ/KOF: Szenarien zur wirtschaftlichen Entwicklung der Schweiz bis 2010, St.Gallen, Januar 1998.

- F.Carlevaro et al., La consommation des ménages en Suisse, Bern (Bundesamt für Konjunkturfragen), 1995.

- Zeiterhebungsstudie der GfS, Sonderauswertung der Untersuchung des Jahres 1994, beschrieben in :

  D.Erb Egli, Ersetzt der Markt die Nächstenliebe, Bern (Bundesamt für Konjunkturfragen), 1995.

- Innoventure, Equity Partners AG, Zürich : Der Business Plan (undatiert, nicht publiziert).

- Raju Jan Singh, René Weber : The Composition of Public Expenditure and Economic Growth: Can Anything be learned from Swiss Data ?, Schweizerische Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik, 1997, S.617-634.

2. Technische Reife

- SWISSMETRO Abschlussbericht — Dornier System GmbH April 1988
- Réponse aux questions (chapitre 1) du Groupe de Travail des Offices fédéraux du 4. mai 1998 — SWISSMETRO 20. Mai 1998
- SWISSMETRO: Energieversorgung für ein Hoch-Leistungs-Antriebssystem mit Kurzstator-Linearmotor — Bulletin ASE / UCS 12/98
- SWISSMETRO: Troncon pilote Genève-Lausanne Aspects électromécaniques — Bulletin ASE / UCS 12/98
- Transrapid Maglev System — HESRTRA-VERLAG Dortmund, ISBN 3-7771-0209-1
- Magnetbahntechnik Erste Schritte auf dem Weg auf Dem Weg zur Anwendung — Deine Bahn 11/95
- Sicherheitstechnische Anforderungen an ein Magnetschnellbahnsystem — eb-Elekrtische Bahnen 95 (1997) 12
- Die Fahrwegseitige Sicherung und Steuerung des TRANSRAPID — Signal+Draht (89) 7-8/97
- Magnetschwebebahnverordung vom 23.9.97 — Bundesgesetzblatt1997 Teil I Nr. 64
- Technik und Eigenschaften des TRANSRAPID 4/98 Systems — EI-Eisenbahningenieur (49)
- Construction Technology of Beam Type MAGLEV Guideway — QR of RTRI, Vol37, No.2, 9/96
- Train Control System in Yamanashi Test-Line — QR of RTRI, Vol37, No.2, 9/96
- Development of the superconducting MAGLEV Vehicles MLX01 — QR of RTRI, Vol37, No.2, 9/96
- Vehicle and new technologies of Magnetically Levitated Railway — Japanese Railway Engineering No. 139 January 1998

3. Rechtliche Aspekte

Konzessionsgesuch Swissmetro vom 31. Oktober 1997

- Niveau A, deutsch
- Niveau B, cahier 9

Erlasse

bereits in Kraft

- Eisenbahngesetz (EBG) vom 20. Dezember 1957; SR 742.101 – Stand 1. Januar 1996
- Verordnung vom 1. Februar 1875 zum Bundesgesetz vom 23. Dezember 1872 über den Bau und Betrieb der Eisenbahnen; SR 742.121
- Verordnung vom 23. November 1983 über den Bau und Betrieb der Eisenbahnen (Eisenbahnverordnung, EBV); SR 742.141.1
- Verordnung vom 23. Dezember 1932 über die Planvorlagen für Eisenbahnbauten (PIVV); SR 742.142.1
- Verordnung vom 8. November 1978 über die Konzessionierung von Luftseilbahnen (Luftseilbahnkonzessionsverordnung; SR 743.11
- Bundesgesetz vom 18. Juni 1993 über die Personenbeförderung und die Zulassung als Strassentransportunternehmung (Personenbeförderungsgesetz, PBG) SR 744.10 – Stand 2. Dezember 1997
- Bundesgesetz vom 29. März 1950 über die Trolleybusunternehmungen; SR 744.21
- Vollziehungsverordnung vom 6. Juli 1951 zum Bundesgesetz über die Trolleybusunternehmungen (Trolleybus-Verordnung); SR 744.211
- Bundesegesetz vom 3. Oktober 1975 über die Binnenschiffahrt; SR 747.201
- Verordnung vom 9. August 1972 über die konzessions- und bewilligungspflichtige Schiffahrt; SR 747.211.1
- Verordnung vom 8. November 1978 über die Konzessionierung von Luftseilbahnen (Luftseilbahnkonzessionsverordnung); SR 742.11

Inkrafttreten per 1.1.1999

- Bundesgesetz vom 18. Juni 1993 über die Personenbeförderung und die Zulassung als Strassentransportunternehmung (Personenbeförderungsgesetz, PBG); SR 744.10 – Stand 20. März 1998
- Eisenbahngesetz (EBG) vom 20. Dezember 1957; SR 742.101 – Stand 20. März 1998
- Verordnung über die Konzessionierung von Eisenbahninfrastrukturen (VKE), Entwurf vom 20. August 1998

- Verordnung über die Personenbeförderungskonzession (VPK), Entwurf vom 25. September 1998
- Verordnung über die Unterstellung von Eisenbahninfrastrukturen unter das Eisenbahngesetz (VUE), Entwurf vom 14. September 1998

Botschaften

- 11.385: Botschaft vom 6. September 1972 über die Erteilung einer Konzession für eine Untergrundbahn in der Region Zürich
- 76.046: Botschaft vom 12. Mai 1976 über die Erteilung einer Konzession für eine Standseilbahn Zermatt-Sunnegga
- 81.001: Botschaft vom7. Januar 1981 über die Erteilung einer Konzession für eine Standseilbahn Felskinn (Saas Fee) - Mittelallalin
- 83.004: Botschaft vom 25. Mai 1983 über die Ausdehnung der Konzession der Sihltal-Zürich-Uetliberg-Bahn auf die Strecke Zürich Selnau-Zürich-Hauptbahnhof
- 86.007: Botschaft vom 19. Februar 1986 über die Vereinabahn
- 93.057: Botschaft vom 30. Juni 1993 über einen zusätzlichen Beitrag für den Bau der Vereinalinie
- 89.063: Botschaft vom 23. August 1989 über die Erteilung einer Konzession für die Dampfbahn Furka-Berstrecke AG, Oberwald VS
- 90.040: Botschaft vom 23. Mai 1990 über den Bau der schweizerischen Eisenbahn-Alpentransversale (Alpenstransit-Beschluss)
- 93.002: Botschaft vom 13. Januar 1993 über die Ausdehnung der Eisenbahnkonzession der Chemins de fer électriques veveysans (CEV) auf die Strecke Blonay-Chamby
- 93.031: Botschaft vom 15. März 1993 über die Erteilung einer Konzession für die Standseilbahn Saint-Luc – Tignousa VS
- 94.069: Botschaft vom 17. August 1994 über die Ausdehnung der Eisenbahnkonzession der Aigle-Leysin-Bahn (AL) auf die Strecke Leysin-La Berneuse

Materialien zum EBG

- 96.090: Botschaft vom 13. November 1996 zur Bahnreform
- 7029: Botschaft vom 3. Februar 1956 zum Entwurf eines Eisenbahngesetzes

  (Bundesblatt 1956 I, S. 213 ff.)
- Bundesblatt 1956
- Bundesblatt 1972 I
- Stenographisches Bulletin des Ständerats 1957

- Stenographisches Bulletin Nationalrat 1957
- Protokoll der Kommission des Ständerats zum EBG 1957
- Protokoll der Kommission des Nationalrats zum EBG 1957

Bundesgerichtsentscheide

- BGE 106 Ia 254 ff
- BGE 113 Ia 19 f
- BGE 119 Ia 390 l

Literatur

- *Alfred Kölz*, Intertemporales Verwaltungsrecht, in Referate und Mitteilungen des Schweizerischen Juristenvereins, Heft 2, 1983 sowie in Zeitschrift für Schweizerisches Recht (ZSR), NF 102, 1983 II, S, 101 ff.
- *Fritz Gygi*, Verwaltungsrecht:: eine Einführung, Bern 1986
- *Blaise Knapp*, précis de droit administratif, 3ᵉ édition, 1988
- *Thomas Fleiner-Gerster*, Grundzüge des allgemeinen und schweizerischen Verwaltungsrechts, 2. Auflage, Zürich 1980