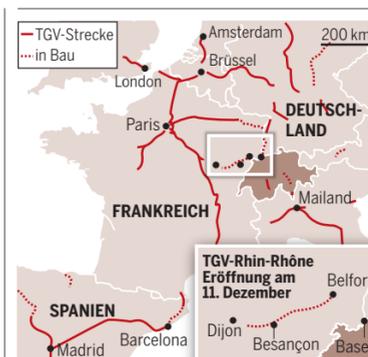


Wissen

Hochgeschwindigkeitsverkehr



Der Aérotrain sollte auf Luftkissen schweben und von Flugmotoren angetrieben werden, doch durchgesetzt hat sich die Eisenbahn. Foto: J. Cuinières (Roger-Viollet)



TA-Grafik ib

Das Netz wird ausgebaut

Der 140 Kilometer lange Abschnitt zwischen Belfort und Dijon ist das jüngste Teilstück im Netz der TGVs. Es kommt auch der Schweiz zugute.

Von Walter Jäggi

Dass Paris von Zürich und Basel aus nun eine halbe Stunde schneller zu erreichen ist, ist der LGV Rhin-Rhône zu verdanken, der Linie für die Hochgeschwindigkeitszüge. Das sind derzeit TGVs, später sollen es auch deutsche ICE sein. Die schnelle Strecke durch die Region Franche-Comté soll den Osten Frankreichs und die Schweiz näher an Paris bringen, sie ist aber auch Teil des europäischen Hochgeschwindigkeitsnetzes, das im Aufbau begriffen ist. Zwischen Deutschland und dem Mittelmeer verkehren auf der LGV Rhin-Rhône zunächst nur wenige Züge, die Bahnen sind nicht sicher, ob diese Verbindungen auf der Schiene attraktiv genug sind.

Auch die Verbindung nach Paris ist noch keineswegs perfekt. Die neue Strecke muss noch an beiden Enden verlängert werden, bis irgendwann durchgehend von Mülhausen nach Paris mit Hochgeschwindigkeit gefahren werden kann, das heisst mit stellenweise bis zu 320 Kilometern pro Stunde.

Réseau Ferré de France (RFF), die Infrastrukturgesellschaft, plant optimistisch, Lokalpolitiker befürchten aber, dass diese Verlängerungen auf sich warten lassen. Gebaut wird nämlich noch an vielen anderen Stellen am LGV-Netz, was ins Geld geht. So wird der Ostast im Elsass bis Strassburg früher fertig sein, was die Fahrt von Zürich nach Paris möglicherweise wieder über die bisher benutzte Strecke schneller macht. Der Unterschied: Via Rhin-Rhône geht es zum Bahnhof Paris Lyon, via Strassburg nach Paris Est.

Doppelstöckig nach Paris

Die Betreibergesellschaft Lyria setzt zwischen Zürich und Paris ab 11. Dezember in Etappen zunehmend neue, doppelstöckige TGV-Züge ein. Die SBB haben dafür 100 Millionen Franken investiert. Ebenfalls 100 Millionen Franken betrug der Bundesbeitrag an die Baukosten von 2,3 Milliarden Euro für die neue Strecke. Verbaut wurden unter anderem 550 000 Schwellen, 600 Kilometer Schienen, 430 000 Kubikmeter Beton und 1,3 Millionen Tonnen Schotter. Grosser Wert wurde darauf gelegt, die massiven Eingriffe in die Natur sorgfältig vorzunehmen. Nach einem exakten Inventar der schützenswerten Flora und Fauna wurden verschiedene Bauten umplatziert, 88 Passagen helfen den Tieren, die eingezäunte Bahnlinie zu überqueren.

Die beiden neuen Bahnhöfe Belfort-Montbéliard und Besançon wurden ausserhalb des Siedlungsgebiets errichtet und grosszügig mit Parkplätzen ausgestattet. So sind sie für die meist per Auto oder Bus anreisenden Passagiere ohne städtischen Verkehrsstau erreichbar. Beide Neubauten gelten als «grüne Bahnhöfe», da sie Solarenergie und Erdwärme nutzen. Erstmals wurde für eine Bahnlinie eine CO₂-Bilanz aufgestellt. Wenn die Prognosen zutreffen, dass die neue Schnellverbindung Fahrgäste vom Auto auf die Bahn wechseln lässt, dann soll die CO₂-Belastung durch die Neubauten in zwölf Jahren aufgewogen sein, die Bilanz wäre dann positiv.

Der Sieg des eisernen Rades

Ab dem Wochenende verbindet der TGV Zürich und Paris in 4 Stunden und 3 Minuten. Der Zug beweist seit 30 Jahren, dass das System Rad/Schiene nicht ausgedient hat.

Von Walter Jäggi

Unter dem Codenamen C03 begannen die französischen Bahnen (SNCF) in den 60er-Jahren mit der Entwicklung eines Hochgeschwindigkeits-Bahnsystems. Neuartige Züge und Gleisanlagen sollten die Bahn wieder konkurrenzfähig machen. Im Nachkriegsboom schien die Zukunft dem Auto und dem Flugzeug zu gehören. In England etwa waren 1963 noch doppelt so viele Dampflokomotiven wie Diesel- und Elektroloks unterwegs.

Die alte Bahntechnik mit dem Rad/Schiene-Konzept schien am Ende. Der französische Ingenieur Jean Bertin lancierte als Alternative den Aérotrain. Getragen von einem Luftkissen, bewegte sich dieser ohne Kontakt und ohne Verschleiss auf einer Betonfahrbahn, angetrieben von einem Propeller- oder einem Jettriebwerk. Am 5. März 1978 erreichte Bertins Fahrzeug 428 Kilometer in der Stunde. Heute sind nur noch die Trümmer der Testfahrbahn vorhanden.

Zur gleichen Zeit arbeitete in Deutschland die Gesellschaft für Bahntechnische Innovationen (GBI) an der Magnetbahn mit «berührungsfreier Fahrtechnik». Hermann Kemper hatte schon 1935 ein Patent für eine «Schwebbahn mit

räderlosen Fahrzeugen» angemeldet, seine Idee wurde viel später im Konzept der Swisstram neu aufgenommen. Der deutsche Transrapid, obschon fertig entwickelt, liess sich nicht verkaufen, die Teststrecke, auf der sich 2006 ein schwerer Unfall ereignete, wird 2012 abgebrochen. Von all den Magnetbahnversuchen und -projekten wird sich in absehbarer Zeit wohl nur der japanische Maglev zwischen Tokio und Osaka realisieren lassen - die Eröffnung des ersten Abschnitts ist für 2027 geplant.

«Überlebt die Bahn das 20. Jahrhundert?», betitelte die GBI 1978 eine Broschüre, die auch ein europäisches Schnellbahnnetz für Magnetzüge zeigte - mit einer Verbindung Basel-Mailand.

Frankreich setzt auf die Bahn

In Frankreich war man überzeugt, dass die Eisenbahn sehr wohl für das 21. Jahrhundert tauglich sei. 1955 hatten zwei Elektrolokomotiven der SNCF die Rekordgeschwindigkeit von 331 Kilometern pro Stunde erreicht, also sollte es möglich sein, Personenzüge mit 200 und mehr Stundenkilometern zu betreiben. 1967 begannen die Versuche mit dem TGS, dann folgte der TGV 001 - im Design

überraschend ähnlich den späteren Serienzügen -, der 1972 auf 318 Kilometer pro Stunde kam. Beides waren Turbogzüge, wie sie damals weltweit als Zukunftsmodelle galten, angetrieben durch Gasturbinen, die zum Teil auf Helikoptertriebwerken basierten.

Dann kam die erste Ölkrise, von 1973 bis 1974 stieg der Rohölpreis um 170 Prozent, die mit Kerosin betriebenen Gasturbinen waren nicht mehr rentabel. Die SNCF beschloss, die neuen Züge elektrisch zu betreiben. Hatten die bisherigen Versuche bewiesen, dass sich Geschwindigkeiten von mehr als 300 Stundenkilometer beherrschen lassen, musste nun gezeigt werden, dass bei solchen Tempi die Stromversorgung funktioniert. Ein spezielles Testfahrzeug namens Z7001 kam dafür zum Einsatz.

Während die Industrie an den Lokomotiven arbeitete, wurde für den TGV die erste Strecke geplant. Die Hochgeschwindigkeitszüge sollten die konventionellen Gleise samt Bahnhöfen und Perrons benutzen können - was sich als entscheidender Vorteil gegenüber Inselssystemen wie Aérotrain oder Maglev erwies - doch ihren Tempotrumpf können sie nur auf speziellen Strecken aus-

spielen. Im Gegensatz zur traditionellen Linienführung mit möglichst wenig Steigungen wurde die TGV-Strecke mit möglichst wenig Kurven angelegt. Bei einer Geschwindigkeit von 260 Kilometern pro Stunde, mit der das Angebot 1981 lanciert wurde, sind enge Kurven nicht möglich (der TGV ist kein Neigezug). Höhenunterschiede dagegen spielen keine grosse Rolle, der Zug hat so viel Schwung, dass er nach einer Talfahrt den folgenden Hügel problemlos meistert.

Aussensignale sind bei dem hohen Tempo nicht lesbar, der Lokführer erhält seine Anweisungen per Funk und handelt danach. Auf einen automatischen Betrieb, wie er möglich wäre, verzichtet die SNCF bis heute bewusst.

Im September 1981 wurde die erste TGV-Strecke (Paris-Lyon) in Betrieb genommen. Präsident François Mitterrand, Sozialist und Eisenbahnersohn, betonte dabei, dass dank dem TGV auch die breite Bevölkerung eine neue Bewegungsfreiheit genieße. Von Anfang gab es auch Zweitklassabteile, während andere Züge, mit denen die Bahnen der Konkurrenz von Flugzeug und Auto begegnen wollten, reine Erstklasszüge waren, beispielsweise die legendären TEE-Züge.

Prestigezüge Der Drang nach immer mehr Tempo und Komfort



Ab den 50er-Jahren verwöhnten Züge wie der Capitole die Reisenden bei 140 bis 200 km/h. Sogar ein Coiffeursalon war an Bord.



Der Trans Europ Express führte nur Erstklasswagen und konnte zum Beispiel in Chiasso die Grenze ohne Halt passieren.



Der Prototyp TGV001 erreichte von 1972 bis 1978 mehr als 200-mal über 300 km/h, doch sein Gasturbinenantrieb war zu teuer.



Nach der Ölkrise der 70er-Jahre wurden Elektroloks für hohe Geschwindigkeiten entwickelt, das System TGV nahm Form an.



Der ab 1969 in Deutschland entwickelte Magnetschwebezug setzte sich nicht durch, die Teststrecke wird demnächst abgerissen.



Rund 600 TGVs wurden seit 1981 in mehreren Varianten ausgeliefert. Eine Spezialversion erreichte das Rekordtempo 574,8 km/h.



Für Güterzüge sind die Schnellstrecken tabu, nur die französische Post darf sie mit ihren postgelben TGVs benutzen.



Um genügend Platz zu schaffen, setzen die Bahnen auf den wichtigen Verbindungen immer mehr doppelstöckige TGV-Züge ein.