

# Transrapid München: Katastrophe nach System

von Gottfried Ilgmann und Klemens Polatschek

Der Osnabrücker Hermann Kemper mokierte sich über das laute Geratter der Eisenbahn und entwickelte eine lautlose Alternative. Im Reichspatentamt ließ er sie 1934 eintragen, eine „Schwebebahn mit räderlosem Fahrzeug, die an eisernen Fahrschienen mittels magnetischer Felder schwebend entlang geführt wird.“ Kein Geratter mehr, nur noch Windgeräusch. Ein Deutscher hat's erfunden, die deutsche Industrie hat's entwickelt, der deutsche Staat hat's bezahlt, und in China wurde es gebaut – als Zubringer zum Flughafen in Shanghai mit zahlenden Fahrgästen. Sind wir zu risikoscheu, in Deutschland das System im regulären Betrieb vorzuführen, um es dann weltweit zu vermarkten?

## Transrapid Hamburg – Berlin: gescheitert

Zwischen Hamburg und Berlin sollte der Transrapid schweben, weil die Eisenbahnstrecke ohnehin durch die Deutsche Reichsbahn heruntergewirtschaftet war. Ein Jahr nach der Vereinbarung betrug die Fahrzeit mehr als 4 Stunden. Fast ein Jahrzehnt wurde um das Projekt erbittert gerungen. Der Bund wollte fast zwei Drittel der Investitionen für die zirka 300 km lange Strecke übernehmen. Drei Mrd. EUR stellte er als Festbetrag in Aussicht. Das restliche Drittel sollte ein Konsortium aus Industrie, Deutsche Bahn und Banken aufbringen. Nach diesem Finanzierungskonzept (Preisstand 1993) sollte aus den jährlichen Einnahmen von rund 600 Mio. EUR nach Abzug von Betriebskosten sowie der Bedienung von Bankkrediten ein Überschuss von rund 150 Mio. EUR verbleiben.

Irgendetwas muss faul an dem Konzept gewesen sein. Erst stiegen einige Konsorten aus, und schließlich kippte Hartmut Mehdorn das Projekt. Erst kurz im Amt als DB-Chef, befand er im Februar 2000 in einem Spitzengespräch beim damaligen Bundesverkehrsminister Klimmt, das Konsortium könne seine Investitionen allenfalls in einem Vierteljahrhundert zurückverdienen. Jede Abweichung von der Planung verschiebe die Amortisation ins Utopische. Dieser Befund passete aber nicht mit dem projektierten Überschuss

von jährlich 150 Mio. EUR zusammen. Danach hätte das Konsortium seine Investitionen in zehn Jahren zurückverdient. Eigentlich sehr kommod für ein neuartiges System, das so große Chancen verheißt.

Das Transrapid-Konsortium hatte aber den Schwebezug gnadenlos schön gerechnet. Da der Bund auf einem fixen Zuschuss bestand, sahen sich die Konsorten mit den Folgen ihrer Schönfärberei konfrontiert. Sie hätten die Folgen ihrer Unterkalkulation aus eigener Tasche bezahlen müssen. Sie kniffen daher. Der Transrapid zwischen Hanse- und Hauptstadt war gestorben. Der Pakt zwischen Industrie und Politik – genannt „PPP“ für Public Private Partnership – war gescheitert. Beide Seiten hatten noch nicht gelernt, miteinander umzugehen.

## Transrapid Shanghai:

### Niemand so richtig bestätigt

Das Herstellerkonsortium aus Siemens und Thyssen-Krupp kam 2001 in China zum ersten großen Auftrag für den Transrapid, zehn Jahre nach Feststellung seiner Einsatzreife. In Shanghai sollte die Magnetbahn Fluggäste vom Airport zur City befördern. Die deutschen Fans des Transrapids höhnten, wir seien als Nation zu blöd, aus höchst zukunftssträchtiger Technik Honig zu saugen. China werde sich ihrer bemächtigen, sie nach-

Der schwere Unfall im September auf der Teststrecke im Emsland hat die Lage der Transrapid-Technik nur zugespitzt. Präkär ist sie schon länger. „Die schönste Erfindung, seit es Subventionen gibt“, so schenkte einst Robin Wood vielen kritischen Stimmen zu der Technik ein geflügeltes Wort. Zu teuer, durch Geschwindigkeiten im Eisenbahnverkehr von über 330 km/h im Regelbetrieb überholt (Rekord: 515 km/h) und nicht integrierbar in das vorhandene Schienennetz – allenfalls ein Nischenprodukt, etwa zwischen zwei Ballungsräumen, wenn noch keine Schienenverbindung besteht. Aber wo gibt es das in Deutschland?

bauen und selbst in aller Welt vermarkten. Anders die Gegner. Sie atmeten auf. Die deutsche Industrie und nicht der deutsche Steuerzahler ginge ins unternehmerische Risiko. Die Volksrepublik würde es sich nicht gefallen lassen, dass das Herstellerkonsortium Mehrkosten überwälzt, die es selbst zu verantworten hätte.

Ist der Transrapid in Shanghai ein Erfolg? Es wird keine Zahlen geben, die beantworten, was erwartet und was Realität wurde. Die chinesischen Auftraggeber sehen im Transrapid in Shanghai das Image-Projekt einer Hochtechnologienation. Deshalb wird uns die Volksrepublik nicht mit einer transparenten Nachkalkulation beglücken. Die Kosten sollen mit 30 Mio. EUR pro Streckenkilometer höher, die Fahrgastzahlen niedriger als gedacht ausgefallen sein. Aber Genaueres weiß niemand. Weder Fans noch Kritiker können sich bestätigen sehen.

## Transrapid München:

### wirtschaftlich jenseits von Gut und Böse

Den weltweiten Kaufinteressenten des Transrapids ist es piepegal, ob das innovative Verkehrsmittel seine Tauglichkeit in Shanghai, Las Vegas oder woanders beweist. Warum also noch ein Referenzprojekt in München – und wieder eine Flughafenanbindung? Erst wenn sich die Deutschen trauen, ihr Baby im eigenen Land zu installieren, so dagegen die Transrapid-Freunde, wird dies Interessenten weltweit überzeugen. Dieser Aussage kann man Punkt für Punkt nachgehen. Allein die knapp 2 Mrd. EUR Baukosten für den Münchner Transrapid würden potenzielle Interessenten abschrecken, die als Benchmark ja meist den Aufwand für eine schnelle Schienenverbindung à la Regionalexpress heranziehen. Das bayerische Projekt würde zudem beweisen, dass von der Vertragsunterzeichnung bis zur Aufnahme des Probetriebs nicht nur knapp zwei Jahre wie in Shanghai, sondern mindestens fünf Jahre vergehen. Dafür sorgt unser Planungs- und Umweltrecht. Hinzu kommen nach aller Erfahrung Kostenerhöhungen durch zu niedrige Kalkulation, durch Fehlplanung, durch echte, nicht vorhersehbare Schwierigkeiten und hohe kalkulatorische Bauzinsen (Zinsen von dem Zeitpunkt an, ab dem Geld ausgegeben wird, bis zum Zeitpunkt, ab dem Einnahmen aus Fahrkarten fließen). Irgendwann nach 2011 werden wir bewiesen haben, dass ein Transrapid in Deutschland besonders teuer ist, extrem lange Realisierungszeit benötigt und betriebswirtschaftlich jenseits von Gut und Böse anzusiedeln ist.

Bis der fahrplanmäßige Verkehr in 201X beginnt, wird sich der Verkehr zwischen Airport und Haupt-



**Prestigeträchtige Hochgeschwindigkeitsprojekte werden regelmäßig vor Baubeginn schön-gerechnet. Die NBS Köln – Rhein-Main ist dafür beispielhaft, denn die Kosten explodierten auf das Zweieinhalbfache. Dem Transrapid in München dürfte es ähnlich ergehen – die Risiken soll der Steuerzahler tragen, die Industrie kneift.** Foto (ICE auf der Hallerbachbrücke 10.09.06): K. A. Richter

bahnhof auf die vorhandenen Verkehrsträger verteilt haben, auf die zwei S-Bahn-Linien, deren Kapazität noch lange nicht ausgeschöpft sein wird, auf Taxen, Busse und zielreine Großtaxen etwa im Hotelverkehr. In dieses Gleichgewicht stößt dann die Eröffnung des Transrapids mit Fahrpreisen in einer Größenordnung, die nur betuchte Leute bezahlen wollen – aber auch nur dann, wenn ihr finales Ziel in unmittelbarer Umgebung des Hauptbahnhofs liegt. Müssten sie dann noch in S- oder U-Bahn umsteigen, laufen oder Bus fahren, setzen sie sich gleich in ein Taxi. Die große Mehrheit preissensibler Fahrgäste dagegen wird weiterhin die herkömmlichen Zubringerdienste nutzen. Sie sind nur in den Transrapid zu locken, wenn sie keine Aufschläge zahlen müssen. Dann aber brähe jede Renditerechnung für den Transrapid in sich zusammen – trotz massiver Förderung durch Bund und Freistaat.

Der Bau des Transrapids wird auch damit begründet, dass Münchens Flughafen neben Frankfurt zum großen europäischen Luftkreuz (Hub) werden soll. Es gibt aber auch andere Szenarien, die das in Zweifel ziehen: Nach Fernost fliegt man künftig von deutschen Regionalflughäfen, wie Berlin und Hamburg, zunächst nach Dubai. Von dort karren Airbusse vom Typ A 380 ihre Passagiere nach Fernost (555 Plätze bei Standard-, 850 Plätze bei enger low-cost-Bestuhlung). Die Einkäufe von 43 Jumbos A 380 durch die Fluggesellschaft Emirates (Vereinigte Arabische Republik) sind ein deutlicher Hinweis, dass dieses Szenario Realität werden könnte. Um das europäische Drehkreuz, von dem aus Nordamerika bedient wird, konkurrieren viele Flughäfen. London hat beste Voraussetzungen, da es ohnehin das größte Aufkommen zu den Hubs in Nordamerika hat.

Vieregg & Rössler, ein innovatives Verkehrsplanungsbüro in München, plädiert statt des Transrapids für eine direkte Schienenanbindung des Airports an den Fernverkehr – ähnlich wie in Frankfurt oder Köln. Nur dann könne München Fluggäste aus dem weiteren Umkreis, z. B. Ingolstadt, Nürnberg, Salzburg etc. auf sich ziehen, weil der Umweg über den Münchner Hauptbahnhof entfällt. Wie auch immer der Hub-Wettbewerb ausgehen wird, für das Verkehrsaufkommen vom F.-J.-Strauß-Airport nach München-Stadt und Umgebung hat dies wenig Bedeutung. Denn Drehkreuz heißt, dass im Airport zwischen Flügen umgestiegen wird. Nur wenige der zusätzlichen Fluggäste werden nach München und daher (vielleicht) Transrapid fahren wollen.

#### Nutzen der Hochgeschwindigkeit: Abgleiten ins Groteske

Die ICE-Strecke zwischen Köln und Frankfurt sollte zunächst 2 Mrd. EUR kosten. Als sie in den Bundesverkehrswegeplan (1992) aufgenommen wurde, waren es schon 3 Mrd. EUR. Die Nachkalkulation durch die Bundesregierung ergab schließlich 5,1 Mrd. Das sind 30 Mio. EUR pro Streckenkilometer. Bisher rast über diese Strecke nur die Hälfte der Fahrgäste wie 1992 prognostiziert. Ergebnis: Gegenüber der offiziellen Planung sind die Investitionen pro Fahrgast auf das 4-fache geklettert. Oder vice versa: Der prognostizierte Nutzen ist realiter auf ein Viertel zusammen geschrumpft. Obwohl die Strecke weit überwie-

gend aus Steuermitteln bezahlt wurde, fährt sie heute bei der DB Netz AG einen jährlichen Verlust von 200 Mio. EUR ein. Die Nachkalkulation der Neubaustrecke Nürnberg–Ingolstadt–München wird noch grotesker ausfallen.

Für Menschen, die es eilig haben, z. B. die zeit-sensible Spezies, die für eine Firma unterwegs ist, zählt die Gesamtreisezeit von Tür zu Tür. Die nimmt durch eine Tempo-Erhöhung auf einer Strecke der Reisekette verglichen mit der Gesamt-reisezeit immer weniger ab. Die Ökonomen sprechen vom abnehmenden Grenznutzen. Die Kosten explodieren wegen der Höchstgeschwindigkeit, der Nutzen wird immer dürftiger. Das stimmt allerdings nicht ganz. Geschwindigkeitsverliebt schätzen viele Fahrgäste die Zeitersparnis durch Höchstgeschwindigkeit höher ein, als sie tatsächlich ist. Sie entscheiden nicht rational, sondern emotional. Ganz rationales Verhalten gibt es nur im Güterverkehr. Kühlschränke und Mineralwasser sind nicht geschwindigkeitsverliebt.

Fehleinschätzung und -kalkulation im Schienenverkehr könnten dem Transrapidkonsortium Hamburg-Berlin seinerzeit Vorbild gewesen sein. In der Finanzplanung (Preisstand: 1993) waren für die Strecke ursprünglich 4,5 Mrd. EUR an Investitionen vorgesehen. Als die endgültige Entscheidung fallen sollte, waren es laut unabhängiger Gutachten zwischen 7,5 und 10 Mrd. EUR. Das Verkehrsaufkommen wurde ursprünglich mit 14,5 Mio. Fahrgästen pro Jahr prognostiziert. Je 20.000 Menschen sollten täglich in jeder Richtung unterwegs sein. Fahrzeit: rund eine Stunde. Heute fahren im stündlich verkehrenden ICE (Fahrzeit: 90 Minuten) nicht einmal 20% davon. Das Niveau der Fahrpreise im Transrapid sollte ein Drittel über dem Durchschnittserlös der 1. Klasse im Schienenverkehr liegen. Eine Rückfahrkarte in der Spitzenverkehrszeit hätte im Durchschnitt etwa 250 EUR gekostet. Irgendwie muss bei der Einschätzung der Zahlungsbereitschaft breiter Bevölkerungsschichten der Verstand ausgesetzt haben.

Geht es um Hochgeschwindigkeitsverkehr, sei es im ICE oder im Transrapid, scheint jede Kosten- und Fahrgastprognose ins Groteske abzugleiten. Als wären wir ein an sich sparsames Gemeinwesen mit viel Geld auf der hohen Kante, das in kindlicher Begeisterung für schnellen Personenverkehr sich mal was gönnt. Was gönnen wir uns beim Münchener „Leuchtturmprojekt“ Transrapid? Sind auch die Ingenieure der japanischen Bahngesellschaft JR Central vom gleichen Schlag wie ihre deutschen Kollegen? In ihren futuristischen Testzügen, umhüllt von tiefstgeköhlten supra-leitenden Magneten, sind sie schon ein Weltrekordtempo von 581 Kilometer pro Stunde gefahren. Von Jahr zu Jahr warten sie auf eine *stets ganz nahe* Entscheidung ihrer Regierung, ihre Teststrecke mit dem Maglev zur offiziellen Magnetbahnachse Tokio-Osaka zu verlängern, zu offenbar realistisch geschätzten, aber utopischen Kosten von 67 Milliarden Euro. Betriebswirtschaftlich ebenso eine Groteske? Zwischen Tokio und Osaka (515 km, Fahrzeit 2,5 Stunden) verkehrt seit 1964 der Shinkansen, eine konventionelle Hochgeschwindigkeitseisenbahn und bewältigt derzeit 30% (!) des gesamten Fernverkehrs auf der Schiene. In der Spitzenzeit fährt er alle 5 Minuten. Zum Vergleich: Der ICE 3 zwischen Köln und Frankfurt Flughafen fährt dreimal pro Stun-

de mit erheblich weniger Fahrgästen pro Zug. Auf einer „Sahnestrecke“ wie zwischen den Supermetropolen Tokio und Osaka ist betriebswirtschaftlich eben mehr möglich, auch wenn die Kosten utopisch sind. Japan plant zudem risikobewusst: Wenn sich der Maglev mit seiner Kryotechnik als technologischer Irrweg erweist, werden in den trogähnlichen Fahrweg konventionelle Schienen für einen weiteren Shinkansen verlegt. Voraussetzung: Die Radien und Steigungen entsprechen denen einer schnellen Eisenbahn.

#### „Eckpunktepapier“ Transrapid: Lizenz zur Kostenexplosion

Das Schweben in Bayern soll nach derzeitiger Planung Investitionen von 1,850 Mrd. EUR erfordern. Das sind bei 37,4 km Streckenlänge rund 50 Mio. EUR pro km. Und wieder läuft das Spiel wie beim Projekt Hamburg-Berlin. Der Bund will nur 550 Mio. EUR zahlen. Bayern sowie die Deutsche Bahn als künftige Betreiberin des Systems sollen mit je 185 Mio. EUR dabei sein. Die Deckungslücke beträgt also noch 930 Mio. EUR. Private Investitionen sind offensichtlich nicht bereit einzusteigen. Da ist beinharte Lobbyarbeit von Industrie und bayrischen „Leuchtturmwärtern“ gefragt. Die Lobby hat bereits einen schönen Teilerfolg zu vermelden. Die Finanzverantwortlichen („Haushälter“) des Bundes und Bayerns sind schon „angezählt“. Nach einem „Eckpunktepapier“ von Spitzenbeamten sollen sie zusammen 1,665 Mrd. EUR statt 735 Mio. EUR schultern. Mit dem Eigenbeitrag der Deutschen Bahn von 185 Mio. EUR passt es dann. Die 1,850 Mrd. Euro sind zusammen. Und die Risiken der Überschreitung der Baukosten? In Deutschland sind bei Großprojekten auch Kostenverdopplungen keine Ausnahme – aus vielerlei Gründen: Planungsfehler, widrige, nicht vorhersehbare Umstände, renitente Umweltschützer, die den Rechtsweg ausschöpfen, oder bewusste Schönfärberei, will heißen vorsätzliche Unterkalkulation, um erst einmal den Fuß für den Auftrag in die Tür zu bekommen. Das „Eckpunktepapier“ enthält einen Passus, der die „systemtechnischen Risiken“ dem Steuerzahler zuordnet (Ziffer 3f). Das ist eine Lizenz zur Kostenexplosion. Die Informationsasymmetrie (einer kennt sich aus, der andere kaum) zwischen Industrie und Politik garantiert, dass Kostenüberschreitungen ausschließlich „systemtechnisch“ sein werden, also der Steuerzahler bluten muss. Die Organe des Bundes und der Länder tun sich schwer, Gründe für Mehrkosten zu durchschauen. Im Streit, wem sie anzulasten sind, ziehen sie in aller Regel den Kürzeren.

Das „Eckpunktepapier“ trägt noch nicht die Unterschrift der Minister. Bislang haben es nur die Spitzenbeamten unterschrieben. Das sollen sie ohne Rücksprache mit ihren jeweiligen Ministern getan haben? Nicht vorstellbar. Solches Tun hätte üblicherweise herbe Konsequenzen für die Beamten gehabt. Abartig, aber möglich: Das „Eckpunktepapier“ haben die Spitzenbeamten unterschrieben in der Hoffnung, daraufhin von ihrem Minister in den einstweiligen Ruhestand geschickt zu werden – materiell das denkbar schönste Sein.

Der Status des Transrapid-Projekts in Bayern weist große Parallelen zu dem auf, der vor dem Absturz



**Transrapid und konventionelle Eisenbahn sind inkompatibel. Eine so harmonische Koexistenz wie im Emsland ist in der Praxis nicht zu erwarten. Foto (VT 1 der EEB am 16.09.06 bei Lathen): H. Boekhoff**

des Projekts Berlin-Hamburg herrschte. „Plötzlich und unerwartet“ könnte die Politik erkennen, dass das Projekt ökonomisch jenseits jeder Ratio ist. Die Lobby hätte dann versagt. Wie's ausgeht, wissen wir noch nicht.

#### Lärmemission:

##### Geratter ab 300 km/h irrelevant

Der Transrapid rattert nicht. Deshalb hat Hermann Kemper die Schwebetechnik ja erfunden. Verfügt deshalb der Transrapid über einen strategischen Vorteil, den ein Hochgeschwindigkeitszug auf der Schiene niemals kompensieren könnte? Nein, denn irgendwo zwischen 250 und 300 km/h verflüchtigt sich dieser Vorteil. Kaum zu glauben, aber dann geht das Geratter ohnehin im Lärm unter, der durch den aerodynamischen (oder Luft-) Widerstand des ICE ausgelöst wird. Geratter, wie es Kemper nervte, gibt es eigentlich nicht mehr. Das bezog sich auf das Geräusch, das beim Überfahren von Schienenstößen auftritt. Die Schienen sind inzwischen verschweißt, jedoch das Rollgeräusch gibt es noch. Es belästigt kaum die Fahrgäste, aber sehr arg die Anrainer. In heutigen Planfeststellungsverfahren für neue Bahnstrecken produziert die Lärmemission den allergrößten Widerstand.

Würde man alle denkbaren Maßnahmen ergreifen, um beim ICE das Geratter zu verringern, und würde man ihn aerodynamisch ebenso professionell auslegen wie einen Transrapid, dann könnte man diesen Gleichstand schon bei 200 km/h erzielen. Der Transrapid wäre nur unterhalb von 200 km/h systembedingt leiser. Gleitet er mit 80 km/h durch ein Wohngebiet, würde er selbst bei geöffnetem Fenster niemandem den Schlaf rauben. Ab 200 km/h aber wäre ein Vorteil nur dadurch bedingt, dass der ICE seine Potenziale zur Lärminderung nicht ausgeschöpft hat. Laien sollten sich nicht von der windschnittigen Form eines ICE 3 täuschen lassen. Unten am Fahrzeugboden ist der ICE 3 aerodynamisch eine Katastrophe. Das erkennt jeder Maschinenbaustudent im 5. Semester. Die Potenziale, das Geratter zu minimieren, sind noch lange nicht ausgeschöpft. Fazit: Im

Hochgeschwindigkeitsverkehr hat der Transrapid keinen strategischen Vorteil bei der Schallemission.

#### Energieverbrauch:

##### Schweben günstiger als Rollen?

Der Transrapid ist energiesparzaam, behauptet das Herstellerkonsortium. Die Energie fürs Schweben einer „Sektion“ hängt von der Kombination aus Geschwindigkeit und Gewicht ab. Bei 300 km/h und einem um 40% geringeren Gewicht pro Platz gegenüber dem ICE ist der Energiebedarf etwa so groß wie der, um den Rollwiderstand eines ICE zu überwinden. Der Vergleich ist deshalb etwas vertrackter, weil die Energie fürs Schweben zeitabhängig, die Energie zur Überwindung des Rollwiderstandes wegababhängig ist. Deshalb ist die elektromagnetische Schwebetechnik des Transrapids energieeffizienter bei geringeren Geschwindigkeiten und energiesparender bei höheren als 300 km/h. Deshalb müsste man auch eine andere Schwebetechnik einsetzen, wenn man solch ein System für den Stadtverkehr mit Geschwindigkeiten bis zu 120 km/h konzipieren würde.

Im Detail ist es mit den Aussagen zum Energieverbrauch fürs Schweben noch verwickelter. Sie gelten nämlich nur, wenn der Luftspalt zwischen Fahrweg und Fahrzeug gering ist. Das ist ein Nachteil für den Transrapid. Die Anforderung an die Präzision der Fahrbahn auf Stelzen ist hoch. Das geht ins Geld. Wie aufwändig es ist, die Präzision über Jahrzehnte sicherzustellen, wird man erst wissen, wenn das System auch jahrzehntelang in Betrieb ist. Auch bei der Eisenbahn sind viele Risiken erst nach langer Zeit einschätzbar und damit beherrschbar geworden. Der notwendig geringe Luftspalt ist auch die Ursache, warum die Japaner ihren Maglev in anderer Schwebetechnik entwickeln. Ihr System kommt mit einem 10-fach größeren Luftspalt aus und ist damit weniger anfällig bei Erdbeben, die das Land laufend erschüttern.

#### Energieverbrauch:

##### Linear- günstiger als Rotationsmotor?

Für den Vortrieb des Transrapids sorgt ein Linearmotor. Vom Prinzip ist er ein aufgeschnittener

und abgewickelter Drehstrom(rotations-)motor. Die ursprünglich kreisförmig angeordneten elektrischen Erregerwicklungen außen sind auf einer ebenen Strecke angeordnet. Der „Läufer“, der im Drehstrommotor rotiert, ist beim Linearmotor das Fahrzeug, das vom Magnetfeld gezogen wird. Der Linearmotor des Transrapids erreicht fast einen so hohen Wirkungsgrad wie der Rotationsmotor im ICE. Eine nennenswerte Steigerung der Effizienz wird es bei beiden Motoren nicht geben, weil die Wirkungsgrade ohnehin über 90 % betragen. Der etwas ungünstigere Wirkungsgrad des Transrapids wird durch einen anderen Vorteil mehr als ausgeglichen: Benötigt man in einem Streckenabschnitt sehr viel Leistung, zum Beispiel für das Anfahren nach einer Station, womöglich noch auf einer stark ansteigenden Strecke, dann werden schlicht mehr Spulen in diesem kurzen Streckenabschnitt installiert. Das ist ein großer Vorteil gegenüber der Eisenbahn. Bei der muss eine auch nur kurzfristig benötigte Leistung stets im Fahrzeug installiert werden. Das macht den Antrieb teuer und schwerer. Das erhöhte Gewicht muss über die gesamte Strecke energiezehrend „mitgeschleppt“ werden.

Konkurriert der ICE mit dem Transrapid im Geschwindigkeitsbereich um 300 km/h, dann ist er nicht strategisch, sondern nur operativ, das heißt wegen seiner Auslegungsmängel unterlegen. Bei höheren Geschwindigkeiten wird der Transrapid dem ICE strategisch zunehmend überlegen. Die Tragik aber: Bei sehr viel höheren Geschwindigkeiten werden alle bodengebundene Verkehrsmittel, also ICE und Transrapid zu Energiefressern und extrem laut.

#### Hochgeschwindigkeit:

##### Kürzere Reisezeit gibt's auch effizienter

Hochgeschwindigkeitsverkehr, einmal ein wenig willkürlich als Reisen jenseits von 230 km/h Spitzengeschwindigkeit definiert, ist ökologisch, aber insbesondere ökonomisch problematisch. So willkürlich ist das Limit von 230 km/h denn auch nicht. Bis zu dieser Geschwindigkeit kann man nämlich auf den meisten Altstrecken fahren, ohne den Abstand zwischen den Gleisen (korrekter: zwischen den beiden Gleisachsen) vergrößern zu müssen. Gleise nachträglich auseinanderzulegen, geht oft nicht, weil der Platz fehlt. Die Verbreiterung von Brückendurchfahrten und Tunneln ist extrem teuer. Die Italiener fahren daher seit vielen Jahren mit ihrem Pendolino 230 km/h auf Gleisen, die den gleichen Abstand haben wie deutsche Altstrecken – völlig problemlos.

Bei 230 km/h Spitze kann man auf den meisten Fernstrecken in Deutschland mit Zwischenhalten alle 100 bis 150 km eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 150 km/h erzielen. Dazu sind Engpässe in den Knoten (z. B. Einfahrten in Bahnhöfe) und Geschwindigkeitseinbrüche auf den Altstrecken zu verringern. Weiterhin sind für den langsamen Güterverkehr eigene Abfuhrstrecken vorzusehen, damit sich schneller und langsamer Zugverkehr nicht gegenseitig behindern. Das ist allemal billiger, als weitere extrem teure Hochgeschwindigkeitsstrecken zu bauen. Der größte Teil der heutigen Bevölkerung würde ohnehin nicht erleben, dass der heutige Flickenteppich aus Neubaustrecken zum flächendeckenden Hochgeschwindigkeitsnetz vollendet wird.



Hochgeschwindigkeitsverkehr mit der Bahn ab 230 km/h ist extrem teuer. Würde die Deutsche Bahn dem ICE die Kosten zuordnen, die er tatsächlich verursacht, dann würden die Ticketpreise in luftige Höhen springen, die die breite Bevölkerung nicht bereit wäre zu zahlen. Der Transrapid ist ein Verkehrsmittel, das seine systemtechnische Überlegenheit gegenüber einer idealen Bahn erst ab 300 km/h ausspielen kann.

Die deutsche Siedlungsstruktur ist polyzentrisch und erfordert ein verbobenes Netz, um die Ballungsräume miteinander zu verbinden – im Gegensatz zur französischen, monozentrischen Struktur. Die erfordert ein einfaches strahlenförmiges Netz mit sehr großen Entfernungen zwischen den Ballungen („Paris – Provinz“).

Es wird immer schwieriger und deshalb teuer, in unsere Siedlungsstruktur nachträglich ein Hochgeschwindigkeitsnetz mit der Bahn einzupassen. Wir sollten uns deshalb nach dem Sinn fragen, in ein noch teureres Transrapidnetz auszusichern. Darüber nachzudenken lohnt nur, wenn der Transrapid große strategische, d. h. systembedingte Vorteile hätte, insbesondere bei Energieverbrauch und Lärmemission. Schwebe- und Eisenbahner verwirren Öffentlichkeit und Politik, indem sie operative (auslegungsbedingte) und strategische (systembedingte) Vor- und Nachteile vermischen. Auf strategische Differenzen reduziert wäre der Diskurs sehr viel einfacher.

### **Haushaltsgesetzgebung und Investitionsförderung: Präferenz für Stahl und Beton**

Nach unserer Verfassung darf in den staatlichen Haushalten die Nettoneuverschuldung nicht höher ausfallen als die Ausgaben für Investitionen. Nur die stiften nicht nur heute, sondern auch noch morgen Nutzen. Deshalb der Name „Zukunftsinvestition“. Was als zukunftsfruchtig zählt, ist in der Haushaltsordnung festgelegt. Grobe Daumenregel: Ausgaben für so harte Dinge wie Beton und Stahl nützen der Zukunft, Ausgaben für ein flächendeckendes Vorschulprogramm, für Forschung oder ähnliche weiche Dinge zählen nicht dazu – oder nur kleine Anteile davon, z. B. die Gebäude, in denen unterrichtet oder geforscht wird. „Investieren in Köpfe“ ist nach der Haushaltsgesetzgebung gar nicht möglich. Sie gelten als konsumtive Ausgaben. Was tut eine Regierung, wenn sie die Konjunktur ankurbeln will mit Geld, das sie nicht hat? Sie verschuldet sich verfassungsgemäß. Sie investiert in Stahl und Beton, vorzugsweise in die Verkehrsinfrastruktur.

Geld, das Bund oder Länder den Kommunen oder der Deutschen Bahn andienen, es auszugeben, um Zukunft zu schaffen oder auch ein Konjunkturfeuer zu entfachen, wird in aller Regel verschwendet. Wie entscheidet sich eine Kommune zwischen der Einrichtung einer Buslinie mit Sonderspur (billiger) und einer Stadtbahn mit teilweiser Tunnelführung (teurer)? Rationales Verhalten unterstellt wird sie die billigere Lösung wählen, wenn ihr Nutzen nicht bedeutend geringer ist. Tut sie aber nicht, wenn es bei Bund oder Ländern „Töpfe für Infrastruktur“ gibt, aus denen sie einen Zuschuss abgreifen kann. Ist er nicht rückzahlbar, nennt er sich „verlorener Baukostenzuschuss“. Durch den Zuschuss wird die Stadtbahnlösung billiger, denn alles, was daran teuer

ist (z. B. Tunnelabschnitte), bekommt die Kommune zum größten Teil als free lunch. Sie verhält sich betriebswirtschaftlich völlig rational, gesamtstaatlich töricht.

Die Beteuerungen, mit den Investitionen würden Arbeitsplätze gesichert oder geschaffen, sind grober Unfug. Größere Bauleistungen, die aus Steuermitteln (mit-)finanziert werden, sind europaweit auszuschreiben. Wenn deutsche Firmen einen nennenswerten Anteil bekommen, beschäftigen sie dann aber Subunternehmer, die ausländische Werker einsetzen. Investitionen in Stahl und Beton sind ein Konjunkturprogramm für Europa – bezahlt aus deutscher Neuverschuldung.

Wenn es den Transrapid nicht gäbe, müsste er aufgrund unserer Haushaltsgesetzgebung und unserer Praxis, Investitionen zu fördern, erfunden werden. Seine kalkulatorischen Gesamtkosten werden in besonders hohem Ausmaß durch Investitionen (förderungsfähig) verursacht. Die Betriebskosten (nicht förderfähig) sind dagegen Peanuts.

### **Langlebige Infrastruktur: Innovationsrate dürftig**

Zwischen einem VW-Käfer der 50-er Jahre und einem VW-Polo heute liegen Welten, weil auf dem weltweiten Markt für Straßenfahrzeuge seit Jahrzehnten ein herber Innovations- und Kostensenkungswetlauf stattfindet. Aus der Sicht von 1956 hätte sich niemand die Fülle von Innovationen vorstellen können, schon gar nicht, dass der Preis eines Pkw auf wenige Monatsgehälter eines Durchschnittsverdieners fallen würde. Auch zwischen Fern-D-Zug und dem ICE liegen Welten – aber nicht so viele Welten. Das ist der Vergangenheit der Behördenbahn geschuldet, die sich nicht im Wettbewerb mit anderen Eisenbahnen behaupten musste. Sie bezog zudem ihre Ausrüstung von so genannten Hoflieferanten, die ohne Risiken satte Margen einfahren konnten und deshalb im Vergleich zur Straßenfahrzeugindustrie ineffizient blieben. Ergebnis: Die real existierende Eisenbahn wird weit unter dem Level betrieben, den das System strategisch haben könnte. Die Eisenbahnindustrie ist inzwischen unter Wettbewerbsdruck geraten. Die Innovationsgeschwindigkeit steigt. Den Wettbewerb der Eisenbahnverkehrsunternehmen so richtig ausbrechen zu lassen, versucht der DB-Konzern zu verhindern. Gelingt ihm das, reduziert dies die Innovationsgeschwindigkeit.

In Deutschland liegt die Wertschöpfung der Eisenbahn zu rund der Hälfte in der Bereithaltung des Netzes, der Bahnhöfe, der Rangieranlagen, der Oberleitung etc. und dem Betrieb dieser Anlagen – beim Netz z. B. die Instandhaltung und die Signalsteuerung. Ein großer Teil der Wertschöpfung des Netzes wird durch den Bund finanziert und schlägt sich deshalb nicht im Umsatz der Netzgesellschaft nieder.

Die andere Hälfte der Wertschöpfung liegt bei den Schienentransportunternehmen, die ihre Züge auf dem Netz fahren. Beim Straßenverkehr beträgt das entsprechende Wertschöpfungsverhältnis etwa 1:9, nicht, weil Straßen zu bauen spottbillig wäre, sondern weil sie intensiver genutzt werden – häufig am Rand des Verkehrszusammenbruchs.

Das Schienennetz der Bahn ist auf viele Jahrzehnte fixiert. Dabei sind nicht die Gleise und Schwellen entscheidend, als vielmehr der sogenannte Unterbau. Das sind Dämme, Einschnitte, Brücken und Tunnel. Die Innovationsrate ist deshalb per se relativ gering. Größer ist sie nur bei den Zügen. Aber auch nicht allzu sehr, denn Schienenfahrzeuge haben eine lange Lebensdauer. Im Regionalverkehr verkehren sogar noch einige 40 Jahre alte Wagen. Der große Vorteil von Pkw, Bus und Lkw liegt darin, dass alle 5 bis 10 Jahre fast die gesamte Fahrzeugflotte ausgetauscht wird. Das ist jedes Mal verbunden mit einem Schub im Preis-Leistungsverhältnis – bedingt durch den herben globalen Wettbewerb von Toyota, Daimler-Chrysler etc. Quintessenz: Wenn bei einem System die langlebige Infrastruktur „dumm und billig“ ist, wie bei der Straße oder im Seeverkehr, hat das System große strategische Vorteile durch die hohe Innovationsrate beim größeren Teil der Wertschöpfungskette.

Beim Transrapid ist der Fahrweg „intelligent“ und teuer. Zudem ist die Auslegung von Fahrzeug und Fahrweg so stark miteinander verknüpft, dass durchgreifende Innovation und Kostensenkung bis zum Ende des Lebenszyklus des gesamten Systems nahezu ausgeschlossen ist. Wie sieht in 30 Jahren ein Bus, ein Pkw oder ein Eisenbahnzug aus? Wahrscheinlich sehr viel anders. Ein Transrapid hingegen wird „alt aussehen“, nämlich noch immer so wie heute.

### **Wagenburgmentalitäten**

Bislang hat die Diskussion darüber gefehlt, welches die strategischen Vorteile der Magnet- gegenüber der Eisenbahn sind. Die Transrapidentwickler, verharrend in Wagenburgmentalität gegen die Eisenbahner, haben nicht gerade dicht an der Wahrheit operiert.

Immer wenn über den Transrapid entschieden werden soll, wird (hauptsächlich) die Wirtschaftlichkeit hinterfragt. Die Antworten befriedigen nicht. Hätte sich das Transrapidkonsortium früher der Kritik und der Diskussion gestellt, gäbe es längst eine Entscheidung über das System in Deutschland. Entweder wäre die Entwicklungsrichtung geändert worden oder die Förderung wäre ausgelaufen.

Der Soziologe Franz Büllingen veröffentlichte 1997 seine viel beachtete Dissertation über den Werdegang des Transrapids. Danach hat ein Netzwerk von Industriemanagern und Lobbyisten das Magnetbahnprojekt „systematisch von der Realität abgeschottet“, früh geäußerte verkehrspolitische Kritik beiseite geschoben und eine Ideologie kreiert, die „Geschwindigkeitslücke zwischen Bahn und Flugzeug“. Die Geschäftfleute, die morgens irgendwo hin und abends zurück wollten, waren die Zielgruppe. Aber mit dieser Klientel einen Transrapid wirtschaftlich zu betreiben, war schon vor 20 Jahren eine Illusion. Ex-Bundesverkehrsminister Georg Leber hatte eine Idee, die Klientel zu vergrößern: „Zur Kaffeefahrt von der Alster zum Stachus“. Leber muss den Preis eines Transrapidtickets von Hamburg nach München und zurück von mehreren 100 EUR mit einer Rentner-Busreise für 5 EUR verwechselt haben, bei der Wärmedecken verhökert werden. Es ist aber wahrscheinlich ganz anders: Georg Leber wurde getauscht, wie hoch ein kostendeckendes Ticket für

die Kaffeefahrt von Hamburg nach München sein würde.

Eisenbahner haben ebenso die Unart, in Wagenburgmentalität ihr System schöner zu reden als es ist. So erwischte die Regierungskommission Bahn (1991) die alte Bundesbahn dabei, dass sie in ihren für die Öffentlichkeit bestimmten Statistiken den Energieverbrauch der Bahn gleich um ein Vielfaches kleiner rechnete. Sie kehrte z. B. unter den Tisch, dass bei der Umwandlung von Kohle und Braunkohle in den Fahrstrom für ihre Elektroloks mehr als 60% der Primärenergie als Verlust anfiel, der nur die Umwelt wärmte. Dem ICE 1 prognostizierte die Regierungskommission nach Ausbreitung über das gesamte deutsche Fernnetz einen Verbrauch von 4,9 Liter Benzinenergieäquivalent – soviel wie ein Mittelklasse-Pkw mit 1,7 Personen mittlerer Besetzung benötigt. Wichtigste Ursachen: geringe Auslastung und Schwerbauweise. Sieben Jahre später kam heraus, dass im Regionalverkehr der Bahn der Primärenergieverbrauch 7,2 Liter Benzinäquivalent pro 100 Personenkilometer betrug – soviel wie ein moderner Pkw der Kompaktklasse bei mittlerer Besetzung im Nahverkehr verbraucht. Die Bild-Zeitung veröffentlichte dies in ihre Rubrik „die größten Öko-Lügen“. Die jeden Bahnfan schmerzende Zahl stammt aus dem Jahr 1987 (Alte Bundesländer). Durch die Vereinigung 1990 stieg der spezifische Energieverbrauch der Bahn nochmals sprunghaft an. Wo er sich heute eingependelt hat, differenziert nach Nah-, Fern- und Güterverkehr, weiß niemand. Dem Energieverbrauch der Bahn ist lange keine Aufmerksamkeit geschenkt worden. Fahrstrom war fast gar nicht mit Steuern und Abgaben belegt. Als die Ökosteuer kam und sich auch auf den Strom erstreckte, lamentierte die Deutsche Bahn. Das kam bei Ökonomen nicht gut an, denn von Energiesteuern hat ja derjenige Verkehrsträger am meisten Vorteile im verkehrsträgerübergreifenden Wettbewerb, der den niedrigsten spezifischen Verbrauch hat. Den aber reklamiert doch die Bahn für sich!

Rauchverbot auf Bahnhöfen ist gut. Aber wenn in der Bahnhofshalle des Hamburger Hauptbahnhofs eine Diesellok der Baureihe V218 röhrt, dann ist das wahrscheinlich gesundheitsschädlicher, als wenn alle Raucher auf dem Bahnsteig zur Kippe greifen. Bis vor wenigen Jahren erfüllte nicht eine einzige Diesellok der Deutschen Bahn irgendeine EU-Abgasnorm, auch nicht die älteste Norm, die noch extrem viele Schadstoffe zuließ gegenüber der Euronorm der 4. Generation heute.

Die Deutschen lieben ihre Eisenbahn und gehen deshalb unkritisch mit ihr um. In ihren Köpfen hat sich festgesetzt, die Bahn sei per se umweltfreundlich. Wer aber die Eisenbahn in die Zukunft retten will, sollte sie kritisch betrachten. Bei soviel Diskrepanz zwischen Schein und Sein bei den Bahnern ist es nachvollziehbar, wenn auch die Magnetbahnfreunde ihr System schönten. Man muss ja nicht direkt lügen. Dabei könnte man erwischt werden. Es reicht, wenn man die vielen Rahmen- und Randbedingungen eines Vergleichs genau so setzt, dass das favorisierte Verkehrssystem überlegen erscheint. Das gilt als clever. Der Effekt ist ebenso groß, als würde schamlos gelogen.

### Einsatzgebiete für den Transrapid: verzweifelte Suche

Ex-Bundesverkehrsminister Leber erinnert sich an ein Gespräch 1972 in Moskau mit dem Schwiegersohn des damaligen Ministerpräsidenten Kossygin, Herrn Gwischiani. Begeistert von der Magnetbahn meinte dieser, „man solle doch überlegen, ob man nicht gemeinsam eine die Völker und Ideologien überwölbende Trasse von Moskau bis nach Lissabon bauen könnte“. Gäbe es heute diese Trasse, würde sie genutzt werden? Ja, aber bei größeren Distanzen nur von sehr reichen Leuten mit Flugangst. Der Rest der Bevölkerung könnte sich europaweites Schweben gar nicht leisten. Sarkastisch: Wer arm ist, muss mit Ryanair fliegen. Durchschnittlicher Ticketpreis 46 EUR pro Flug (Juni 2006). Selbst bei saftiger Kerosinsteuer wäre das Flugticket nicht teurer als das teuerste Bahnticket 2. Klasse mit BahnCard 50, nämlich 57,50 EUR.

Es ist verzweifelt nach anderen Einsatzgebieten für die Magnetbahn gesucht worden. Alle Machbarkeitsstudien führten zum gleichen Ergebnis: Zu teuer und nicht vernünftig ins vorhandene Eisenbahnnetz zu integrieren. Oder die Alternative, die vorhandene Eisenbahn zu modernisieren und zu erweitern, führte zu einer viel günstigeren Relation aus Preis und Leistung. Nun hat es München „getroffen“. Oberbürgermeister Christian Ude, parteiübergreifend im Konsens mit den meisten Münchener Kommunalpolitikern, lehnt das Projekt ab – im Gegensatz zur CSU-Landesregierung. Die Investitionsmittel ließen sich in vielen anderen Verkehrsprojekten im Raum von München effizienter einsetzen, so Uhd. Gegenüber einer Express-S-Bahn würde der Zeitgewinn durch die Magnetbahn dürftig ausfallen und würde noch angeknabbert werden durch mehr Umsteigevorgänge.

### Ausbeutung des Bundes: Als Koalitionspartner geht's leichter

Der Freistaat Bayern vermochte schon immer dem Bund Investitionsprojekte einzureden, die viele Steuermittel des Bundes nach Bayern lenkten, aber von der Effizienz gesehen zum Teil grotten-schlecht waren. Jüngstes Beispiel ist die ICE-Strecke von Nürnberg über Ingolstadt nach München. Die Wirtschaftlichkeit erweist sich als jenseits jeglicher betriebswirtschaftlicher Vernunft. Der Ausbau der Fernstrecke von Nürnberg über Donauwörth und Augsburg nach München-Pasing wäre im Vergleich hoch effizient gewesen (ab Donauwörth wurde bereits damals mit 200 km/h gefahren). Als über die Strecke entschieden wurde, war Theo Waigel Bundesfinanzminister und als Vorsitzender der CSU Koalitionspartner in der Kohl-Regierung. Da hatte Heinz Dürr, damaliger DB-Chef, keine Chance, sich mit der preiswerteren Variante (etwa gleiche Reisezeit) durchzusetzen, knickte ein und ließ fortan die Strecke über Ingolstadt schön rechnen. Die Deutsche Bahn wurde erst Opfer Bayerns, dann Mittäter. Wenn ein Bundesland ebenso großen Erfolg im Abgreifen von Bundesgeld haben möchte, sollte es seinen CDU- (oder SPD-) Landesverband in eine Schwesterpartei umgründen, die Landesegoismen zu Koalitionsfragen auf Bundesebene hochziehen kann. Das ist natürlich nur großen

Ländern wie Baden-Württemberg oder Nordrhein-Westfalen möglich. In kleineren Ländern könnte die 5%-Hürde im Bundestag verfehlt werden.

Hat die Magnetbahn in München noch eine Chance? Wenn die Lobby „tüchtig“ ist, sicherlich – wie schon andere Investitionsprojekte, die von vornherein betriebswirtschaftlich Unfug waren.

### Kombination von Schweben und Linearmotor: Affinität zum Stadtverkehr

Politik und Transrapidkonsortium sollten den offenen Diskurs dicht an der Wahrheit führen, um so die Frage zu beantworten, wo tatsächlich die *strategischen* Vorteile der Schwebetechnik mit Vortrieb durch Linearmotor liegen: faktisch lautlos im Geschwindigkeitsbereich von Stadtverkehren (etwa bis zu 120 km/h), geringe Fahrzeugmasse und dadurch hoch energieeffizient bei häufigem Halten und Wiederanfahren sowie die Steigfähigkeit, um mit geringer Rampenlänge zwischen der +1-Ebene (Stelzen), der 0-Ebene (ebenerdig) oder der -1-Ebene (Tunnel) hin- und her wechseln zu können. Die gewaltige Steigfähigkeit von bis zu 10% resultiert aus der Kombination von Linearmotor und Schweben. Ein ICE (maximal 4% Steigung) muss da passen. Die Radreibung begrenzt seine Leistung, die er auf die Schiene übertragen kann. Wer noch die alten Dampfloks in Erinnerung hat, kennt das Durchdrehen beim Anfahren der Lok aus eigener Anschauung.

Die Kombination der strategischen Vorteile einer Magnetbahn weist in Richtung Stadtbahn, nicht um Höchstgeschwindigkeit zwischen Zentrum und Stadtrand (bzw. Flughafen jenseits des Stadtrandes) zu fahren, sondern um nachträglich ein bezahlbares Bahnsystem in vorhandene Bebauung einzupassen. Dazu wäre eine andere Weichtechnik notwendig, denn die des Transrapids erfordert mehr Platz als ein Schiffshebewerk. Auch eine andere Schwebetechnik wäre einzusetzen, denn die des Transrapids ist nur energieeffizient bei Geschwindigkeiten jenseits 300 km/h.

Eine Entwicklung für den Nahverkehr hat es schon gegeben, nämlich die so genannte M-Bahn des Physikers Götz Heidelberg und des Ordinariums für elektrische Antriebe an der TU Braunschweig, Herbert Weh. Später stieg auch die AEG ein. Im Herbst 1991, nach zweijährigem Probetrieb in Berlin auf einer Brache nahe der Mauer, erfolgte die Zulassung der M-Bahn durch die Aufsichtsbehörden. Der Fall der Mauer beendete das Projekt. Die Trasse wurde für den Lückenschluss der U-Bahn zwischen Gleisdreieck (West) und Potsdamer Platz (Ost) benötigt. Die Patente wanderten an den japanischen Konzern Kobe Steel. Darüber hätten wir lamentieren sollen.

Die nachträgliche Einpassung von öffentlichen Verkehrssystemen in gewachsene, zum Teil ausufernde Städte ist weltweit ein Riesenproblem. Es lohnt sich, in eine offene Diskussion mit Verantwortlichen für den Stadtverkehr einzutreten. Mit denen sollten rechtzeitig die „Zielkosten“ ausgelotet werden. Das sind die Kosten, bei denen das neue Magnetbahnsystem den U-, S- und Stadtbahnen überlegen sein würde; strategisch, versteht sich.