
Eine Vision für Berlin und den Transrapid

VON REINHARD CLEVER, BERKELEY

1. Die notwendige Infrastruktur

Berlin hat durch seine Geschichte und geographische Lage einen natürlichen Vorsprung die Hauptdrehscheibe zwischen Ost und West zu werden. Aber eine Drehscheibe ohne die notwendige Infrastruktur gibt es nicht. Die hohe Qualität des Telekommunikationssystems im Osten Deutschlands ist allgemein bekannt. Die Wall Street Journal berichtet: „Das Telefonsystem ist eines der modernsten der Erde...“ (Walker, 2003). Die Bodenverkehrsmittel sind zum größten Teil auf modernen Stand gebracht worden. Aber die Flughäfen Berlins werden zurückgebaut.

Direkt nach der Wende im Jahre 1990 hatte Berlin noch einen Anteil von 10,3% des deutschen Flugpassagieraufkommens. Bis 1999 war dieser Anteil auf 9,2% heruntergegangen (Citrinot, 2000). Während dieser Zeit konnte sich München sehr profilieren. Seit der Eröffnung des neuen Flughafens im Jahre 1992 ist die Zahl der Fluggäste jährlich im Durchschnitt um 8,5% gestiegen. Währenddessen war die Durchschnittswachstumsrate aller Deutscher Flughäfen nur 5,8%. München durfte deshalb europaweit auf dem 9. und weltweit auf dem 40. Platz verbleiben ("Private Plans Unveiled," 2000). Eine überdurchschnittlich hohe Zuwachsrate in Deutschland bedeutet also Stagnation auf der internationalen Ebene, und Berlin verliert selbst innerhalb Deutschlands an Boden. Natürlich sind Eisenbahn- und Straßenverbindungen nach Berlin in dieser Zeit erheblich verbessert worden. Der Verlust innerdeutscher Verbindungen hätte aber durch die Zunahme des internationalen Fluggastaufkommens mehr als ausgeglichen werden können. Berlin befindet sich nicht mehr in einer isolierten Randlage, sondern in einer bevorzugten Mittellage. In gewisser Weise hat der Abwärtstrend von Berlin also schon begonnen. Japan Airlines haben Berlin schon verlassen, gefolgt von Air Canada, Air China, Delta Airlines, Garuda und Singapore Airlines (Citrinot, 2000).

Was bedeutet das, wenn eine Stadt international mit dem Verkehrswachstum nicht mehr mithalten kann? Die Konsequenz wäre, dass Berlin an wirtschaftlicher Bedeutung abnehmen würde im Vergleich zu anderen Ballungsräumen, die ihre Flughafenkapazität kontinuierlich der Nachfrage anzupassen bereit sind. Man lässt die Stadt dann gewissermaßen ein-

Anschrift des Verfassers:

Reinhard Clever
296 Kathleen Drive
Pleasant Hill, California
94523-2250
USA
e-mail: Reinhard.Clever@thinkMetric.com

schrumpfen. Haupt- und Regionalverwaltungen von Firmen serviceintensiver Industrie- und Handelsbranchen, die auf gute Verkehrsverbindungen angewiesen sind, werden nicht nur aufhören zuzuwandern, sondern kurz über lang werden auch bereits ansässige Firmen abwandern. Das hat zur Folge, dass langfristig mehr und mehr Büroarbeitspositionen (*white collar jobs*) wegfallen, und bei konstanter Bevölkerung durch Fabrikarbeitsstellen (*blue collar jobs*) ersetzt würden. Daran ist nichts auszusetzen, wenn dieser Strukturwandel tatsächlich gewollt und bewusst gesteuert ist. Man muss sich nur fragen, ob das im Interesse der Bevölkerung ist, und ob man da nicht versucht, auf einem Gebiet international zu konkurrieren, wo man wegen eines hohen Lebensstandards und damit einhergehenden hohen Arbeitskosten gar nicht mehr konkurrenzfähig ist.

Man kann argumentieren, der oben erwähnte begonnene Abwärtstrend von Berlin sei nur temporär. Das würde sich sofort ändern, wenn im Jahre 2010 Berlin-Schönefeld umgebaut und in Berlin Brandenburg International Airport (BBI) umgetauft werden würde. Da kann man sich aber nicht so sicher sein. Um im großen Rahmen Regionalverwaltungen internationaler Großkonzerne anzuwerben, muss Berlin Flugverbindungen zum Osten Europas aufweisen, die weit über dem Durchschnitt anderer konkurrierender Drehscheiben liegen. Warum das alleine mit einem ausgebauten Schönefeld nicht möglich ist, wird in den nächsten Absätzen erörtert.

Die besten Umsteigeverbindungen sind fast immer die kürzesten. Wenn also eine Fluggesellschaft konkurrenzfähig sein möchte, muss sie in ihrer Drehscheibe so viel Flüge wie nur ebend möglich gleichzeitig landen, und nach einer kurzen Umsteigezeit von etwa 45 Minuten auch wieder so viel Flüge wie möglich mehr oder weniger gleichzeitig starten lassen. Das setzt aber ungeheuer große Flughafenkapazitäten voraus. Der letzte in Betrieb genommene Drehscheibenflughafen, Denver International Airport, hat mit 53 Quadratmeilen oder 135 km² den Platzbedarf einer Großstadt (12 km * 12 km = 144 km²). Das ist aus Tabelle 1 sehr klar ersichtlich.

Da der sonst gleichmäßig über den ganzen Tag verteilte Zugverkehr in einem Knotenpunkt des Integralen Taktfahrplans auf nur etwa 10 bis 15 Minuten pro Stunde konzentriert werden muss, konnte er bisher auch im Fernverkehr der Deutschen Bahn nicht realisiert werden. Im Flugverkehr wie im Zugverkehr verlangen perfekte Anschlüsse Riesenkapazitäten von Seiten der Knotenpunkte. Daher sind große Kopfbahnhöfe wie München Hbf (allein 24 Ferngleise in der Haupthalle) als Drehscheiben des Integralen Taktfahrplans auch weit aus besser geeignet als Durchgangsbahnhöfe wie Köln Hbf (9 Ferngleise) (Clever, 1996, 1997).

	Einwohnerzahl	Fläche (km²)
Herne	174018	51.41
Recklinghausen	124587	66.42
Oberhausen	221619	77.03
Ludwigshafen	162458	77.67
Regensburg	127198	80.76
Würzburg	129915	87.55
Mülheim (Ruhr)	172332	91.25
Mainz	185293	97.77
Kassel	194748	106.77
Potsdam	130435	109.39
Siegen	108397	114.67
Osnabrück	164195	119.08
Denver International Airport		135
Krefeld	239559	137.73
Bonn	306016	141.22
Mannheim	308385	144.96
Bochum	390087	145.45
Augsburg	257836	146.78
Freiburg	208294	153.06
Saarbrücken	182858	167.06
Nürnberg	491307	186.38
Hannover	516415	204.07
	Quelle: (Gemeindeverzeichnis, 2002)	Stand: 31.12.2001

Tabelle 1 - Vergleich des Platzbedarfes des neuen Denver International Airport mit dem deutscher Großstädte

Festzuhalten bleibt hier nur, dass für *hub airports* die tägliche oder jährliche Kapazität fast überhaupt keine Rolle spielt. Die einzige wirklich bedeutende Größe ist die maximale Anzahl von Flugbewegungen, die in einer Spitzenstunde abgewickelt werden können.

Auch einem Laien wird es nicht schwer fallen, anhand von Tabelle 2 sehen zu können, dass nach Schließung von Tegel und Tempelhof die Spitzenkapazität (gemessen an der maximalen Anzahl von Flugbewegungen pro Stunde) erheblich einschrumpft. Berlin ist in der außerordentlich glücklichen Lage, dass alle Start- und Landebahnen fast genau in Ost West Richtung verlaufen (Bild 1). Der Flugverkehr der drei Verkehrsflughäfen kann also relativ unabhängig voneinander abgewickelt werden. Das ist in den meisten Ballungsräumen mit mehreren Flughäfen nicht gegeben.

Auf der anderen Seite sind die jeweils zwei Rollbahnen der alten Flughäfen wegen ihres geringen Achsabstandes nur zeitversetzt nutzbar. In einer Überschlagsrechnung sollte man

also nicht die sechs Rollbahnen der alten Flughäfen mit den zwei Start- und Landebahnen des neuen Flughafens Berlin Brandenburg International vergleichen. Ein 3:2 Verhältnis wäre realistischer. Das heißt, die Spitzenkapazität Berlins geht um ungefähr ein Drittel zurück.

	Rollbahn	Länge	Abstand zwischen den Rollbahnen		Rollbahn	Länge	Abstand zwischen den Rollbahnen
Tegel	08L / 26R	3023 m	210 m	}	BBI	07L / 25R	3600 m
	08R / 26L	2424 m				1900 m	
Tempelhof	09L / 27R	2093 m	410 m		07R / 25L	4000 m (unabhängig)	
	09R / 27L	2116 m					
Schönefeld	07L / 25R	2700 m	500 m				
	07R / 25L	3000 m					

Quelle:
(Airport Characteristics Data Bank, 1992)

Quelle:
<http://www.berlin-airport.de/bbi/>

Tabelle 2 - Das Start- und Landebahnsystem der Berliner Flughäfen

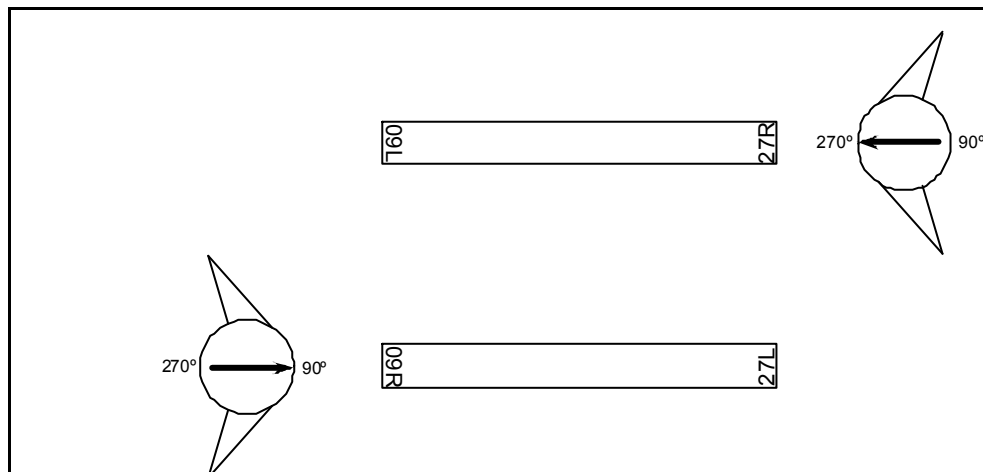


Bild 1 - Veranschaulichung der Rollbahndesignationen

In einer E-mailkommunikation gibt die Berliner Flughafenverwaltung die Kapazität der alten Flughäfen sehr konservativ mit nur je 40 Flugbewegungen pro Stunde an. Im Planfeststellungsantrag von BBI, der sich auf das Gutachten „Verkehrsprognose und Modellflugbahn“ bezieht, wird die Zahl der Flugbewegungen in einer Spitzenstunde mit 83 angegeben. Das ist auch etwas konservativ, da die Konstellation des Flugfeldes von BBI nahezu identisch ist mit dem von München, was eine Stundenkapazität von 87 Flugbewegungen aufweist (Mahrun, 2001). Das bestätigt die Überschlagsrechnung. Nach Eröffnung von Berlin Brandenburg International bei gleichzeitiger Schließung von Tegel und Tempelhof geht die Spitzenkapazität der Berliner Flughäfen um etwa ein Drittel zurück.

Dabei ist zu betonen, dass dieses Drittel von einer von vornherein sehr niedrigen Basis abgezogen wird. Berlin ist schon heute im internationalen Flugverkehr eher unbedeutend. Alle drei Berliner Flughäfen zusammen standen mit ihren Fluggastzahlen im Jahre 2000 in Deutschland nur auf Platz 4, hinter Frankfurt, München und Düsseldorf (Egerer & Graichen, 2001). Nach Eröffnung von BBI und gleichzeitiger Schließung der beiden anderen Verkehrsflughäfen wird es wohl noch unbedeutender.

Bei den bisherigen Planungen wird davon ausgegangen, dass Berlin kein Ost-West-Hub wird. Das Gutachten der Firma Avioplan, das Teil des Planfeststellungsantrags wurde, fasst zusammen: „Das Passagieraufkommen der Berliner Flughäfen wird größtenteils aus dem Einzugsgebiet der Flughäfen generiert, Umsteiger hingegen sind eher selten.“ Trotz der geringen Nachfrage (nur wenige Umsteiger) „... wird auch hier die Nachfrage innerhalb der nächsten 25 Jahre die Flughafenkapazitäten – zumindest zeitweise – übersteigen.“ (*Ausbau Flughafen Schönefeld - Antrag auf Planfeststellung - M1: Verkehrsprognose und Modellflugplan*, 2000).

2. Die Integration zweier Flughäfen - Problemstellung

Das Problem Schönefeld gegen Tegel erinnert an das klassische Problem aller Ballungsräume, die einen neuen Großflughafen weit vor den Toren der Stadt bauten und dann über die Zukunft des stadtnahen Flughafens entscheiden mussten. Zur Zeit hat dieses klassische Problem im wesentlichen nur drei Lösungen, die alle unbefriedigend sind.

- 1) **Die amerikanische Lösung:** Flüge in die stadtnahen Flughäfen werden auf Kurzstrecken begrenzt. Je nach Größe des Flughafens können diese Kurzstrecken wie im Falle New York La Guardia auch bis zu 1000 Meilen lang sein. Der Anteil der Umsteiger, die an einem Flughafen ankommen und an dem anderen weiterfliegen, liegt wegen der schlechten Verbindungen zwischen den Flughäfen meist bei unter 1%. Der große Nachteil dieser Lösung ist eine weitreichende Duplikation von Angeboten, auch von derselben Gesellschaft. United Airlines unterhält z.B. eine internationale Drehscheibe in Washington Dulles. Das macht Zubringerflüge von fast allen größeren Städten im Osten der USA notwendig, um genug Fluggäste für ihre internationalen Linien zu sammeln. Auf der an-

deren Seite braucht aber United Airlines auch eine große Präsenz am Reagan National Airport (15 Minuten Autofahrt vom Kapitol entfernt), um im zielreinen Verkehr von und zur Hauptstadt der USA mit den anderen am National Airport ansässigen Fluggesellschaften konkurrenzfähig zu sein.

- 2) **Die europäische Lösung:** in vielen Fällen wird nach Inbetriebnahme des neuen Flughafens der alte stadtnahe Flughafen geschlossen (z.B. Stockholm, München, der Plan in Berlin). Die Nachteile dieser Lösung sind erstens, dass bei der Schließung des alten Flughafens oft große Kapazitäten verloren gehen, die beim Bau des Flughafens auf der grünen Wiese noch zusätzlich aus dem Boden gestampft werden müssen. Zweitens verlängern sich die Zu- und Abfahrtszeiten aller Fluggäste. Die Verkehrsanbindung der Stadt wird also nach Öffnung des neuen Flughafens erst einmal qualitativ deutlich schlechter. Das ist ein erheblicher Nachteil für Metropolen, die die Konkurrenz um eine herausragende Drehkreuzfunktion in einem bestimmten Gebiet (z.B. Osteuropa) gegen andere Städte gewinnen wollen, und dafür außerordentlich gute Verkehrsverbindungen brauchen.
- 3) **Eine laissez-faire Lösung** (in seltenen Fällen): nur Interkontinentalflüge müssen den neuen Flughafen benutzen. Ein Beispiel dafür sind Montréal Mirabel und São Paulo Guarulhos. Wenn es Fluggästen freigestellt wird, entweder den alten city-nahen oder den neuen, weit vor den Toren der Stadt gelegenen Flughafen zu benutzen, werden oft große Unannehmlichkeiten wie Verkehrsverstopfung und Verspätungsanfälligkeit in Kauf genommen, um eine lange Anreise zu vermeiden. Das Endresultat ist, dass aus dem neuen Interkontinentalflughafen zunächst nur eine überdimensionierter, wenig genutzter „weißer Elefant“ wird, der den Verkehrsproblemen des alten Flughafens nur wenig Abhilfe zu leisten imstande ist.
- 4) **Die italienische „Lösung“:** Da alle Lösungsansätze unbefriedigend sind, werden auch manchmal Versuche angestellt, die von vornherein zum Scheitern verurteilt sind. Der ursprüngliche Plan in Mailand war, dass nur noch die italienische Fluglinie Alitalia den alten citynahen Flughafen Linate benutzen dürfte, während alle anderen Gesellschaften nach der Eröffnung des Großflughafens Malpensa dorthin verlegt würden. Diesen Konkurrenzvorteil konnte sich Alitalia natürlich nicht sichern. Die Europäische Kommission zwang die italienische Fluglinie, diesen Plan wieder aufzugeben ("Milan's Tale of Two Airports," 2000).

Die offensichtliche Lösung des klassischen Problems, beide Flughäfen, den neuen und den alten, zu integrieren, ist bis heute noch nicht in die Realität umgesetzt worden, da hierfür das richtige Verkehrsmittel bislang noch fehlte. Dieses Verkehrsmittel müsste die folgenden Eigenschaften aufweisen:

- 1) Innerhalb des Empfangsbereichs besitzt es dieselben Qualitäten und führt dieselben Funktionen aus wie ein people mover. Das heißt: Kurze Züge, kurze Bahnsteige, kurze Halteabstände mit den Haltestellen direkt am Fuß aller Flugsteige, fast geräuschlose Fahrten durch Abfertigungshallen, und vor allen Dingen eine dichte Taktfolge bei voll-automatischem Betrieb. Ein klassischer Rad/Schiene S-Bahn-Zug ist diesen Anforderungen nicht gewachsen.
- 2) Zwischen den Flughäfen verkehrt er als Hochgeschwindigkeitszug. Umsteigezeiten müssen konkurrenzfähig sein, da sonst die Fluggäste auf andere Drehkreuze ausweichen. Das heißt: ein außerordentlich hohes Beschleunigungsvermögen, das weit über dem des Rad/Schiene Systems liegt. Eine erhebliche Anpassungsfähigkeit an die schwierige Trassierung durch dicht besiedelte Gebiete muss dieses Verkehrsmittel auch aufweisen, das heißt keine Fahrgeräusche, nur Luftwiderstandsgeräusche, die natürlich nicht zu vermeiden sind. Dazu muss es imstande sein, plötzliche Höhenunterschiede einfach zu überwinden, um schnell zwischen unterirdischer und aufgeständerter Trassierung wechseln zu können. Enge Kurven müssen schnell durchfahren werden können, d.h. die Trassen müssen sehr überhöhungsfähig sein, damit für die Fahrgäste die schnelle Durchfahrung von Kurven transparent ist. Ein klassischer Rad/Schiene-Hochgeschwindigkeitszug ist schon allein der ersten Anforderung nicht gewachsen: der ICE 1 bräuchte fast die gesamte Strecke von Schönefeld bis Tegel, um von 0 auf 250 km/h zu beschleunigen.
- 3) Der Kostenverlauf dieses Verkehrsmittels sollte seinen speziellen Anforderungen entsprechen. Das heißt: die Grenzkosten steigen nur wenig bei Taktverdichtung. Der marktentscheidende Vorteil (competitive advantage) des klassischen Rad/Schiene-Systems in punkto Wirtschaftlichkeit besteht darin, dass der zusätzliche Aufwand, einen Wagen mehr an einen Zug zu hängen und damit mehr Reisende oder mehr Fracht zu transportieren, verschwindend gering im Vergleich zu anderen Verkehrsmitteln ist. Dieser marktentscheidende Vorteil ist für das neue Verkehrssystem uninteressant.

Im nächsten Abschnitt dieses Aufsatzes wird im Detail gezeigt, dass die speziellen Eigenschaften dieses zwei Flughäfen integrierenden Verkehrsmittels genau die marktentscheidenden Vorteile des deutschen Magnetschwebbahnsystems gegenüber dem klassischen Rad/Schiene-Hochgeschwindigkeits- und S-Bahn-Zug sind. Zusätzlich muss auch noch festgestellt werden, dass der deutsche Transrapid für diesen Aufgabenbereich auch mit großer Sicherheit dem noch in der Entwicklung befindlichen japanischen Magnetschwebbahnsystems überlegen ist. Das japanische System benötigt eine Rollbahn zur Beschleunigung von 0 auf 100 km/h, ist also erstens für kurze Strecken viel aufwändiger, und hat auch zweitens nicht den Vorteil keiner Fahrgeräusche bei niedrigen Geschwindigkeiten.

Nicht nur ist der Transrapid eine Lösung für das klassische Problem der Integration zweier Flughäfen, diese Sachlage behält auch ihre Richtigkeit in genau umgekehrter Fassung. Die Integration zweier Flughäfen löst auch das alte Problem des Transrapids einer guten An-

wendungsmöglichkeit. Die Magnetschwebbahn ist nicht länger „*a solution in search of a problem*“. Kurze Streckenlängen haben oft den Nachteil, dass die Geschwindigkeitsvorteile des Transrapids durch lange Zu- und Abfahrten nur begrenzt ins Gewicht fallen. Zu- und Abgangszeiten aber sind von geringerer Bedeutung, wenn an einem der Endpunkte ohnehin eine Bündelung des Verkehrs aus anderen Gründen erfolgt, wie z.B. bei der Anbindung eines Flughafens (Reinhold, 2000). Die Integration zweier Flughäfen mit einer Bündelung des Verkehrs an *beiden* Endpunkten stellt eine praktisch perfekte zweite Referenzstrecke dar. Die Nachteile der fehlenden Netzeffekte sind minimiert. Selbst die schärfsten Kritiker des Transrapids könnten vielleicht dieser Anwendung zustimmen: „Magnetbahnen eignen sich am ehesten für Punkt-Punkt-Verbindungen ohne weitere Netzbildung.“ (Breimeier, 2003)

Aus historischer Sicht ist die Integration zweier Flughäfen das vierte Anwendungsfeld, für das der Transrapid vorgesehen wird (Hascher & Zeilinger, 2001).

3. Die systemspezifischen Vorteile des Transrapids

Die systemspezifischen Vorteile jedes bodengebundenen Hochgeschwindigkeitsverkehrsmittels (ICE / Transrapid) gegenüber dem Flugverkehr sind wie folgt (für eine eingehendere Diskussion dieser Vorteile siehe (Clever, 1994)):

- 1) **Geschwindigkeit:** in Verbindungen bis zu 200 km (z.B. Frankfurt Rhein-Main – Flughafen Köln/Bonn) ist der bodengebundene Hochgeschwindigkeitsverkehr schneller als Jet-service.
- 2) **Räumliche Verfügbarkeit:** in den Städten könnte er als U-Bahn oder S-Bahn verkehren und die wichtigsten Verkehrszentren innerhalb der Stadt direkt anfahren.
- 3) **Teilungsmöglichkeit:** im Gegensatz zum Flugzeug kann ein Zug aufgeteilt werden. Jeder Zugteil kann dann einen anderen Korridor innerhalb eines Ballungsraumes bedienen.
- 4) **Vollautomatischer Betrieb:** da ein Lokführer seinen Zug nur eindimensional steuern kann, ist ein vollautomatischer Betrieb der Züge im Vergleich zu anderen Verkehrsmitteln relativ unkompliziert.

Darüber hinaus hat der Transrapid noch weitere Vorteile gegenüber dem Rad/Schiene-System, die im Folgenden näher betrachtet werden (vgl. auch (*Einsatzfelder neuer Schnellbahnsysteme - Ergebnisbericht*, 1991)).

- 5) **Höheres Beschleunigungsvermögen:** Die Anfahrbeschleunigung ist fast doppelt so hoch wie die des ICE1. Der vollbesetzte Transrapid benötigt 165 Sekunden, um von 0 auf

Tempo 400 km/h zu kommen. Der ICE1 bräuchte die gesamte Strecke von Schönefeld bis zur Innenstadt nur von 0 auf 250 km/h zu beschleunigen.

- 6) **Günstigere Trassierungsparameter:** Der Transrapid kann auch beim Stand auf überhöhten Gleisbögen nicht „aus dem Gleis kippen.“ Der Transrapid kann sich also besser in die Kurve legen. Weil die Fliehkräfte in Kurven durch größere Trassenneigungen kompensiert werden (12° gegenüber $6,1^\circ$ beim ICE) sind die höheren Geschwindigkeiten in den Kurven für Fahrgäste unbemerkbar. Da es unmöglich ist, schnurgerade Strecken durch Ballungsräume zu legen, kommt hier dieser Vorteil besonders zugute.

Bei herkömmlichen Schienenfahrzeugen drehen die Räder je nach Witterung und Zuggewicht bei Steigungen zwischen 1,2 und 4% durch. Der Transrapid bewältigt mühelos Steigungen bis 10%. Transrapidstrecken können also viel einfacher von Tunneln auf Brücken und wieder zurück in den Tunnel geführt werden. Das ist für innerstädtische Strecken sehr wichtig.

Die Breite des Fahrwegquerschnittes ist mit 11,8 m fast 2 m geringer als für den ICE. Ein Unterschied von fast 2 Metern in der Fahrwegbreite kommt bei der Durchfahrung von ländlichen Gebieten kaum zu tragen, kann aber ein entscheidender Vorteil im innerstädtischen Betrieb sein.

- 7) **Einfachere Brückenbauwerke:** Ein vollbesetzter Transrapid wiegt nur halb so viel pro Sitzplatz wie ein vollbesetzter ICE. Hinzu kommt, dass sich das Gewicht des Transrapids gleichmäßig über die gesamte Länge des Zuges verteilt. Beim ICE konzentriert sich das Gesamtgewicht auf nur wenige Achsen. Das hat zur Folge, dass die „Meterlasten“ (Gewicht pro Meter) von Magnetschwebbahnen erheblich unter denen von herkömmlichen Schienenfahrzeugen liegen. Die hohen Einzellasten der Rad/Schiene-Fahrzeuge (beim ICE 1 maximal 21 t/Achse oder 4,2 t/m) erfordern aufwendige Konstruktionen, die aufgeständerte Fahrwege nur in Ausnahmefällen sinnvoll machen. Demgegenüber ist eine aufgeständerte Bauform des Fahrweges für Magnetschwebbahnen mit Meterlasten von nur 2,4 t/m realisierbar und wirtschaftlich sinnvoll.
- 8) **Geringere Schallemission:** Bei der herkömmlichen Eisenbahn erzeugt der kontinuierliche Reibungswiderstand von Stahlrad auf Stahlschiene das so typische Rollgeräusch. Wenn U-Bahnen oder S-Bahnen über Stahlbrücken oberirdig durch dicht besiedelte Wohn- und Geschäftsviertel trassiert werden, führt das oft zu einer nicht unerheblichen Wertminderung der Lebensqualität und Immobilienpreise. Umgekehrt hat das Verlegen der Eisenbahn unter die Erde oft einen sofortigen Aufschwung des betroffenen Stadtgebietes zur Folge. Ein gutes Beispiel ist der Aufstieg der Park Avenue zu einem der renommiertesten Stadtgebiete in New York City, nachdem die Zufahrtsstrecken zum Grand Central Station unter die Straße verlegt wurden. Der natürliche Platz für U-Bahnen und andere Rad/Schiene-Systeme in dicht besiedelten Stadtgebieten ist unter der Erde.

Ganz anders ist das für Magnetschwebesysteme. Der Transrapid gleitet völlig berührungsfrei dahin. Er verursacht keine Motor- oder Rollgeräusche, sondern ausschließlich Fahrtwindgeräusche, die bei einer Geschwindigkeit bis 160 km/h praktisch kaum wahrnehmbar sind. Bei Tempo 300 ist er immer noch leiser als innerstädtischer S-Bahn-Verkehr mit Tempo 80. Die Geräuschlosigkeit des Magnetschwebefahrzeugs bei der für den Stadtverkehr sehr hohen Geschwindigkeit von 160 km/h ist ein wichtiger Aspekt, der auf jeder Referenzstrecke demonstriert werden sollte. Schon aus diesem Grunde alleine, aber auch da der Transrapid ein großes Potential hat eines der Wahrzeichen von Berlin zu werden, sollte er über Brücken geführt werden wo immer das sinnvoll erscheint. Man darf ein Wahrzeichen nicht vergraben.

- 9) **Zeitliche Verfügbarkeit:** Da der Motor beim Transrapid permanent im Fahrweg untergebracht ist, und die Geschwindigkeit wie bei der Modelleisenbahn von der Stärke der Stromzufuhr bestimmt wird, ist ein Aufeinanderprallen hintereinander fahrender Fahrzeuge technisch praktisch unmöglich. Daher brauchen auch nicht so große Sicherheitsabstände eingehalten zu werden wie bei der konventionellen Eisenbahn. Beim deutschen Transrapid-System hängt der minimale Taktabstand von der Zahl der Unterwerke ab. Schon alleine um unnötige Energieverluste zu vermeiden, ist die Strecke in einzelne Motorabschnitte (typische Länge 300 m bis 3000 m) unterteilt. Da nur ein Fahrzeug je Unterwerk möglich ist, ist damit die Streckenleistungsfähigkeit festgelegt (Jänsch, 1989).

Das elektromagnetische Wanderfeld des im Fahrweg untergebrachten Langstator-Motors zieht die Wagen synchron mit sich. Die Fahrzeuge sind intern überhaupt nicht steuerbar, Fernsteuerung von einer Leitzentrale ist also vorgegeben. Unter diesen Umständen ist es prinzipiell egal, ob Wagen hintereinander gekoppelt in einer Zugeinheit mit langer Taktfolge oder einzeln in kurzer Taktfolge gefahren werden. Da Fahrgäste natürlich kurze Wartezeiten und Taktfolgen langen Zugeinheiten vorziehen, ist es ökonomisch sinnvoll, immer die von der Zahl der Unterwerke vorgegebene Streckenkapazität voll auszunutzen und die Zugbildung so klein wie möglich zu halten. Kurze Züge können auch am Fuß eines jeden Fahrgastpiers anhalten und damit die zurückzulegenden Fußwege minimieren. Am Flughafen Frankfurt Rhein-Main ist der ICE-Bahnhof soweit von den Terminals entfernt, dass Fluggäste oft eine Transrapid-artige Bahn benutzen um ihn zu erreichen. Wegen der hohen Anfahrbeschleunigung (0 – 40 km/h) der Magnetschwebbahn sind kurz hintereinander liegende Stopps im Flughafen auch sehr schnell zu bedienen. Die Diskussion zeigt, dass die ökonomischen Voraussetzungen des Transrapids ganz anders sind als bei der herkömmlichen Eisenbahn.

- 10) **Höhere Höchstgeschwindigkeit:** Am Ende der Entwicklung des Rad/Schiene-Systems und am Anfang der Entwicklung der Magnetschwebetechnik ist der Höchstgeschwindigkeitsvorteil vielleicht wohl der unbedeutendste Systemvorteil des Transrapids, der oft wegen der fehlenden Netzeffekte des Magnetschwebebahnsystems sofort wieder zunichte gemacht wird. Im Augenblick beträgt er noch 130 km/h, aber nach Eröffnung der

Schnellstrecke Madrid – Barcelona mit einer Höchstgeschwindigkeit von 350 km/h im Regelverkehr schrumpft er auf 80 km/h.

Es ist nicht schwer, sich vorzustellen, wie die Magnetschwebetechnik aussehen könnte nach ihrer Ausreifung, also auf dem letzten Ast der S-Kurve in Bild 2. Im Jahre 1936 hat der Erfinder der Magnetschwebetechnik, Herman Kemper, vorgeschlagen, den Personenverkehr in unterirdischen luftleeren Röhren durchzuführen. Da der Luftwiderstand durch die Evakuierung der unterirdischen Röhren ausgeschaltet würde, käme hier das erste Bewegungsgesetz von Newton voll zum Tragen, nachdem jeder Körper im Zustand der Ruhe oder der gleichförmigen Bewegung auf geradliniger Bahn verharrt, solange keine äußeren Kräfte auf ihn einwirken. Das heißt, nach der Beschleunigung würde der Magnetzug praktisch ohne Energiezufuhr mit voller Geschwindigkeit dahin gleiten, bis kurz vor seinem Ziel wieder Energie benötigt würde, ihn abzubremesen. Diese Gedanken wurden 1988 von Verkehrsexperten der Universität Lausanne wieder aufgegriffen und unter dem Namen „Swiss Metro“ einer breiten Öffentlichkeit vorgestellt (Jänsch, 1989). Forscher an der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Lausanne glauben, dass die Swiss Metro noch bis zum Jahre 2015 realisiert werden kann (Abay, 2001).

Der Grund des großen Interesses an der Magnetschwebetechnik in Deutschland, Japan und den USA ist, dass mit dieser Technik das Problem der enormen Wartungskosten des Fahrwegs der Rad/Schiene-Technologie bei hohen Geschwindigkeiten gelöst wurde. Bei seiner Rekordfahrt am 12.10.53 hatte der französische Zug Gleise in Schlangenlinien hinterlassen, die nicht mehr befahrbar waren. Nur hohe Kosten verursachende tägliche Instandhaltungsarbeiten machen den Schienenhochgeschwindigkeitsverkehr heute möglich. Es ist also sehr wahrscheinlich, dass nach einer kommerziellen Erprobung die Magnetschwebe-Technologie weiterentwickelt wird.

An dieser Stelle ist es auch angebracht den ersten Ast der S-Kurve der konventionellen Eisenbahn etwas näher zu betrachten (Bild 2). Zu dieser Zeit war die Eisenbahn so schnell wie die Pferdekutsche, aber mit dem großen Unterschied, dass man mit der Pferdekutsche überall hinkommen konnte, während die Eisenbahn spezielle und teure Fahrwege benötigte. Der von den Eisenbahngegnern geprägte Ausdruck „get a horse“ gehört noch bis heute zum englischen Sprachgebrauch (Gran, 1990).

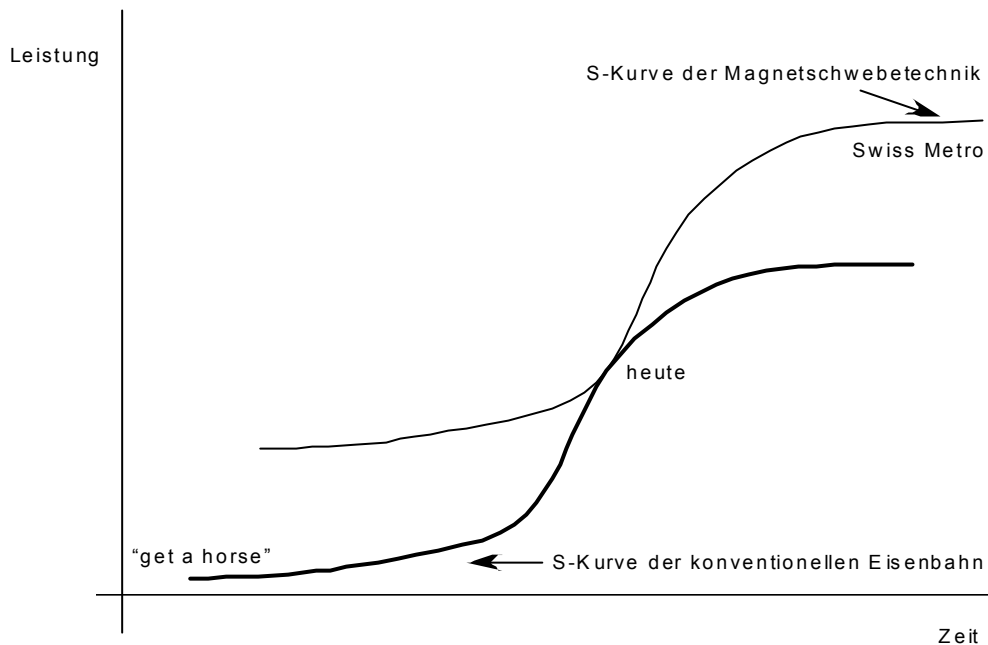


Bild 2 - Die S-Kurven der konventionellen Eisenbahn und der Magnetschwebebahn

Zusammenfassend kann also festgestellt werden, dass der Transrapid das einzige Verkehrsmittel ist, das eine Integration zweier benachbarter Flughäfen überhaupt möglich macht. Ein guter Grund, weil diese Flughafenintegration bisher noch nicht stattgefunden hat, ist das Fehlen des richtigen Verkehrsmittels. Um knappe Übergänge zu ermöglichen, braucht man ein Transportmittel, das so nahe an die Flugsteige heranfährt wie möglich, um die Länge der Fußwege zu minimieren, ein hohes Beschleunigungsvermögen aufweist, Ballungsräume extrem schnell ohne hohe Lärmemission durchfahren kann, und mit kurzen Fahrzeugen und dichter Taktfolge zielrein fahren kann.

Mit der Internetrevolution ist *instantaneous communication* zum Schlagwort geworden. Der Transrapid ist das Verkehrsmittel, das dem Ausdruck *instantaneous transportation* wohl am gerechtesten wird, vor allen Dingen, wenn es um Verbindungen innerhalb von Ballungsräumen geht. Man betritt den Bahnsteig und ist 7 Minuten später 10 km weiter. Wohl kaum ein Flugreisender hat noch nicht 1 ½ Stunden im Stau auf dem Weg zum Flughafen verbracht. Daher ist das für Berlin vorgeschlagene System so beeindruckend revolutionär. Mit ihm können die Vorteile des Transrapids gegenüber dem herkömmlichen Rad/Schiene-System in einer Weise demonstriert werden, wie es auf der Strecke Hamburg – Berlin nie möglich gewesen wäre.

Es geht darum eine Marktlücke zu finden, und die zweite Referenzstrecke in Deutschland sollte auf diese Marktlücke ausgerichtet sein. Man weiß, dass man eine Marktlücke gefunden hat, wenn argumentiert werden kann: „Unerprobt? Richtig! Aber Alternativen zu ihr gibt es nicht. Kein anderes Verkehrsmittel kann, was der Transrapid kann.“ Die Integration eines Flughafensystems ist ein Beispiel dafür. Der Transrapid kann ein Problem lösen, für das bisher noch keine Lösung gefunden worden ist.

Durch die Integration zweier Flughäfen können Kapazitäten geschaffen werden, wie sie sonst nur durch den Bau eines Großflughafens auf der grünen Wiese erreicht würden. Diese haben aber den Platzbedarf einer deutschen Großstadt (Tabelle 1). Das macht diese Anwendung der Magnetbahntechnologie vor allen Dingen für Europa sehr interessant.

4. Die Integration zweier Flughäfen – Lösungsansätze

Zur Integration zweier Flughäfen sind mindestens drei verschiedene Zugdienste notwendig:

- 1) für Fluggäste, die von einem dem Schengener Abkommen beigetretenen Land in ein anderes dem Schengener Abkommen beigetretenes Land reisen, also von einem Inlandsflug in den anderen umsteigen.
- 2) für Fluggäste, die den internationalen Bereich des gemeinsam betriebenen Flughafens nie verlassen und daher Korridorzüge benötigen. Korridorzüge haben lange Zeit zwischen Innsbruck und Salzburg verkehrt, da die Strecke über Rosenheim schneller ist als die über Kitzbühel.
- 3) Reisegepäckzüge, die die Gepäckbahnhöfe in den Terminals beider Flughäfen miteinander verbinden.

Reisende, die von einem internationalen in einen Inlandsflug umsteigen, werden in der Regel am Ankunftsflughafen durch die Zollabfertigung gehen, und sich dann wie Inlandsreisende zum anderen Flughafen begeben, also den ersten Zugdienst benutzen. Im umgekehrten Fall werden von einem Schengen-Flug kommende Umsteiger zunächst wie Inlandsreisende zum Abflugsflughafen fahren, und sich dann kurz vor dem Besteigen des Flugzeuges der Passkontrolle unterziehen, also ebenfalls mit einem Zug der ersten Kategorie fahren. Falls der internationale Flug von einem Land kommt, das für Umsteiger eine nochmalige Sicherheitskontrolle am Berliner Flughafen notwendig macht, müsste diese vor Besteigen des Transrapids durchgeführt werden.

Ganz allgemein wird davon ausgegangen, dass sich Transrapidfahrer im Besitz eines Boarding Passes befinden, nur Handgepäck mitführen und alle Sicherheitskontrollen hinter sich gebracht haben. Abfertigungstechnisch ist der Transrapid also ein Verbindungsflug zwischen den beiden integrierten Flughäfen.

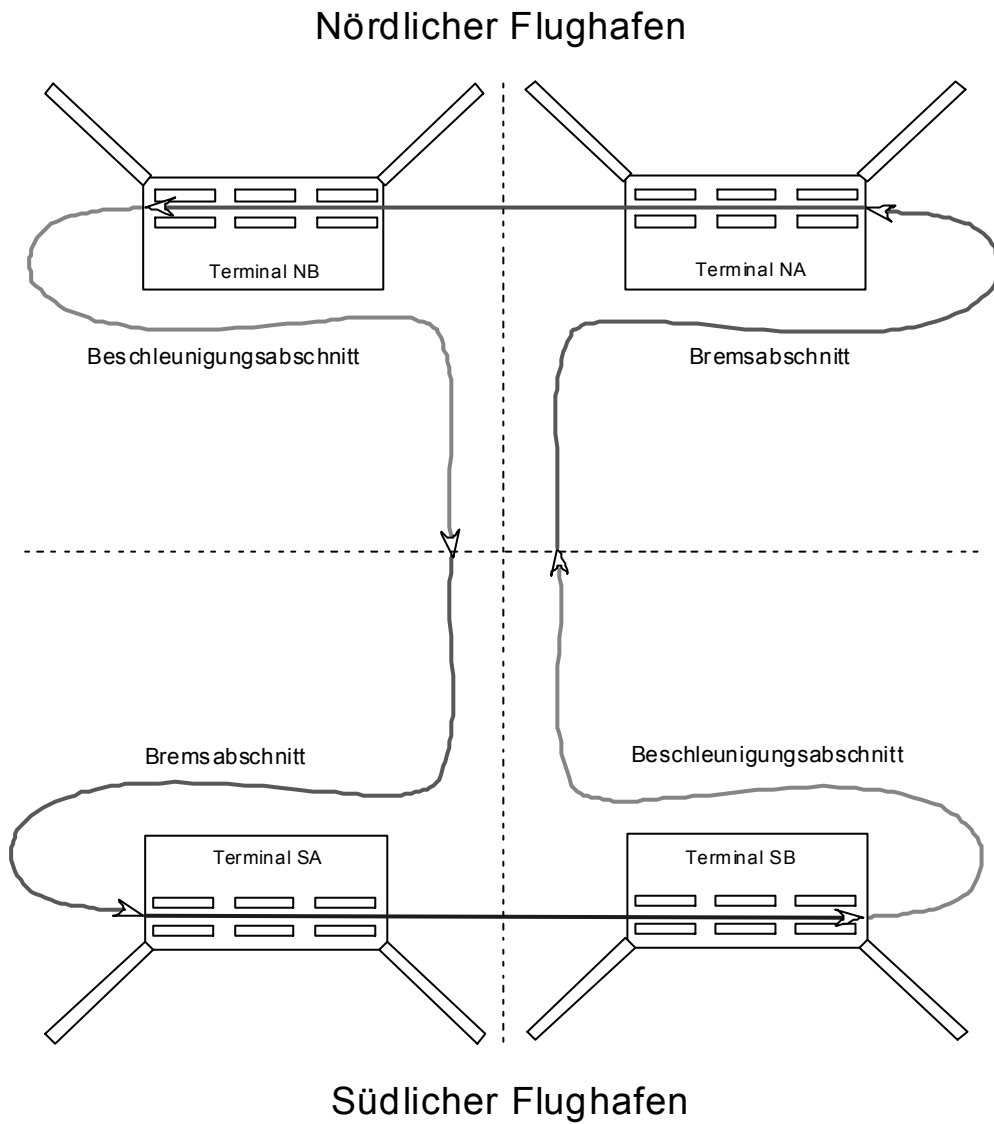


Bild 3 - Die Integration zweier Flughäfen - Lösungsansätze

Bild 3 zeigt schematisch, wie eine Verbindungsbahn zwischen einem nördlichen und südlichen Flughafen konzipiert werden könnte.

Bei einer Magnetschwebbahn vom Typ Transrapid benötigt jeder bewegte Zug sein eigenes Unterwerk. Es ist daher sinnvoll, die Inlands-, Korridor- und Reisegepäckzüge in jeweils einer Zugeinheit zusammenzufassen. Diese Zugeinheit kann aus einem einzigen Zug, drei zusammengekoppelten oder einem Konvoi von drei nicht direkt miteinander verbundenen Zügen bestehen. Wenn man bei einer Modelleisenbahn zwei Lokomotiven auf denselben Stromkreis in 10 cm Abstand stellt, fahren die beiden Lokomotiven immer gleich schnell und halten auch ihren konstanten Abstand von 10 cm ein. Sie fahren also im Konvoi. Der Konvoi kann nur dann abfahren, wenn die letzte Tür im letzten Zug geschlossen ist, aber das ist auch bei gekoppelten Fahrzeugen der Fall. Der Abstand der drei Bahnsteige muss natürlich in jeder Abfertigungshalle derselbe sein.

Da die Zugeinheiten immer nur im Kreis fahren, sind im Regelbetrieb keine Weichenstellungen notwendig. Es ist ein geschlossenes System.

Der Kreis ist in 6 Unterwerksabschnitte unterteilt, jeweils einer für den Flughafenbereich, und je ein Beschleunigungs- und Verzögerungsabschnitt für den Hochgeschwindigkeitsbereich in jeder Richtung. Im Idealfall ist dieses System völlig symmetrisch. In jedem Unterwerksbereich sind die Züge zB. genau 5 Minuten unterwegs. Da die Fahrmotoren bei der Bremsung als Generatoren eingesetzt werden können, hat ein symmetrisches System den Vorteil, dass die Energie für den jeweils beschleunigenden Zug zu einem Teil von dem gleichzeitig bremsenden Zug erzeugt wird. Zusätzlich könnten die Betriebskosten noch weiter gesenkt werden, wenn die Zugeinheiten durch teilweise evakuierte Röhren "geschossen" werden, wie das bei der schon erwähnten Swiss Metro vorgesehen ist. Ob dieser Aufwand gerechtfertigt ist, muss im Einzelfall entschieden werden.

"Dieser ortsfeste elektrische Linearmotor bietet die Möglichkeit, die Fahrzeuge quasi ohne Beschränkung der Antriebsleistung und ohne Beeinträchtigung durch die Haftreibung mit hoher Beschleunigung über die Strecke zu 'schießen.' " (Breimeier, 2003) Man sollte hier nicht vergessen, dass dieser "Katapulteffekt" kurze Umsteigezeiten und damit die Integration zweier Flughäfen überhaupt erst möglich macht. Es ist daher notwendig, den Katapulteffekt des Transrapids auch so weit wie möglich zu nutzen. Wenn wie im Flugzeug alle Sitzplätze in Fahrtrichtung angebracht und alle Fahrgäste angeschnallt sind, besteht kein Grund diese umsteigenden Fluggäste nicht denselben Beschleunigungen und Bremsverzögerungen auszusetzen, wie sie beim Starten und Landen von Flugzeugen allgemein üblich sind. Das heißt, die Obergrenze ist 3 m/s^2 .

Es ist daher notwendig, dass alle Transrapidreisenden einen Sitzplatz haben. Vor Betreten des Bahnsteiges werden sie durch ein Drehkreuz (*turnstile*) geschleust, das beim Durchgehen eine Platzkarte ausdrückt. Wenn alle Sitzplätze für den nächsten Zug vergeben sind, blockiert dieses Drehkreuz den Durchgang. Auf der Platzkarte ist nicht nur die Nummer des Sitzplatzes, sondern auch der Zugeingangstür ausgedruckt. Bei der Ankunft des Transrapids stehen also hoffentlich alle Fluggäste vor der richtigen Eingangstür und auch in der

richtigen Reihenfolge, um ihren Sitzplatz schnell einzunehmen. Zughostessen stellen sicher, dass alle Transrapidreisenden vor Einfahrt in den Hochgeschwindigkeitsbereich einen Sitzplatz gefunden und sich angeschnallt haben. Das Handgepäck kann auf dem Schoß festgehalten werden, da das Problem extremer vertikaler Beschleunigungen aufgrund plötzlicher und erwarteter Ausweichmanöver beim Transrapid nicht gegeben ist.

Wie in der S-Bahnstation des Münchener Hauptbahnhofs hält der Transrapid immer zwischen zwei Bahnsteigen an, um ein mehr oder weniger gleichzeitiges Ein- und Aussteigen zu ermöglichen. Trotzdem hat der Einsteigebahnsteig auch einen Ausgang. Ein Reisender, der es sich anders überlegt hat oder nicht von seiner Gruppe oder Familie getrennt werden möchte, kann seine Platzkarte wieder zurückgeben. Sie wird dann automatisch dem nächsten vor dem Drehkreuz wartenden Fluggast zur Verfügung gestellt. Zudem gibt eine Leuchtzifferanlage vor dem Eingangs-Drehkreuz die Anzahl der noch zur Verfügung stehenden Platzkarten an. Eine Familie oder Gruppe kann dann entscheiden, ob sie lieber alle zusammen auf den nächsten Zug warten möchten.

Um die schnelle Be- und Entladung der Reisegepäckzüge zu ermöglichen, muss die Fracht containerisiert sein. Im internationalen Flugverkehr werden für die Mitnahme von Gepäck in Großraumflugzeugen fast immer LD-3 Container benutzt. Diese *lower deck* Container können einfach von einem Flugzeug ins andere geladen werden. Sowohl die Reisegepäckzüge als auch die Be- und Entladebahnsteige müssen mit denselben Rollerbetten ausgestattet sein, wie sie sich in Frachtflugzeugen und auch im unteren Deck der größeren Passagiermaschinen befinden. Diese Rollerbetten bestehen zum großen Teil aus freilaufenden Rollen, damit auch schwere Container zur Not mit menschlicher Arbeitskraft fortbewegt werden können. Zusätzlich verfügen sie über elektrisch betriebene Gummireifen, die die Container auf Knopfdruck vorwärts, rückwärts und zur Seite bewegen können. Schließlich haben sie noch Verschlussriegel, mit denen die Container für den Flug bewegungsunfähig gemacht werden.

Auf dem unteren Deck der Großraumflugzeuge stehen jeweils zwei LD-3 Container nebeneinander. Im Transrapid müssen sie jedoch wegen ihrer Breite (201 cm) in einer einzigen Reihe hintereinander stehen. Das macht auch die Ein- und Ausladung einfacher. Zur schnellen Be- und Entladung sollte der Reisegepäck-Transrapid auf beiden Seiten durchgehend mit hochklappbaren Türen von der Breite und Höhe eines LD-3 Containers ausgestattet sein. Während der Halte an den Gepäckbahnsteigen könnte jeder beliebige Container dann schnell in Fahrtrichtung nach rechts heraus- und ein neuer Container von links hereingefahren werden. Damit dürfte ein zwei (2) Minuten langer Aufenthalt auch an den Gepäckbahnsteigen realistisch sein.

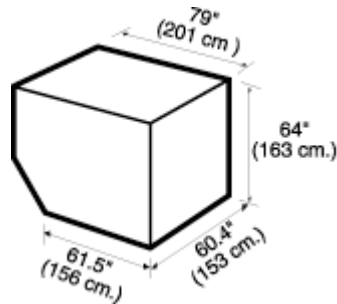


Bild 4 - LD-3 Container

Die Strecke zwischen Flughafen und Stadtzentrum von Shanghai ist 30 km lang und wird planmäßig in 8 Minuten durchfahren. Ein Anschnallen der Fahrgäste ist nicht notwendig. Innerhalb von 10 Minuten können also selbst ohne Anschnallen Streckenlängen durchfahren werden, die die Verbindung zweier Flughäfen in vielen Metropolen möglich macht.

Wenn davon ausgegangen wird, dass die Fahrt im Flughafen selbst jeweils 5 Minuten beträgt (2 Minuten Aufenthalt pro Terminal und eine Minute Fahrzeit zwischen den Abfertigungshallen) und die Fahrt im Hochgeschwindigkeitsabschnitt 10 Minuten dauert, bräuchte eine Zugeinheit 30 Minuten, um einmal im Kreis zu fahren. Bei sechs Zugeinheiten mit sechs Unterwerken bedeutet das einen Taktabstand von 5 Minuten. Ein Durchschnittsreisender wäre also nach 2 ½ Minuten Wartezeit 15 Minuten mit dem Transrapid unterwegs.

15 Minuten ist man auch mit dem Bus zwischen den Terminals im Los Angeles International Airport unterwegs. Im Detroit Metro Airport waren vor Inbetriebnahme des *people mover* allein die Fußwege bis zu 1500 Meter lang. 15 Minuten Fahrt mit einer Verbindungsbahn halten sich also im Rahmen des Vertretbaren.

5. Die Integration von Schönefeld und Tegel

Wenn Berlin das Tor zum ehemals kommunistischen Osteuropa werden will, muss es besondere Anreize auch verkehrspolitischer Natur schaffen. Alle Flüge in das besondere Interessensgebiet dürfen den stadtnahen Flughafen (Tegel) benutzen. Das erlaubt den Geschäftsleuten morgens eine kurze bequeme Anreise von ihrer Wohnung mit dem Auto. Um den Halbkreis mit 1000 km Radius zu vervollständigen, könnten auch Helsinki und Istanbul miteinbezogen werden (Bild 5). Alle anderen Flüge müssten Schönefeld/BBI bedienen.

Um noch zusätzliche Anreize für Fluggäste zu schaffen, Berlin als Umsteigepunkt zu wählen, sollte die Berliner Flughafengesellschaft die Terminals so ausbauen, dass der Zugang zu Großraumflugzeugen durch mindestens jeweils zwei Flugzeuggtüren erfolgt. Das verkürzt die

Aus- und Einsteigzeit erheblich, und erhöht daher nicht nur den Komfort des Fluggastes während des Umsteigeprozesses, sondern macht auch erheblich kürzere Umsteigezeiten möglich. Japanische Fluggesellschaften, die in scharfer Konkurrenz mit dem Shinkansen stehen, sind in dieser Hinsicht der Welt weit voraus.

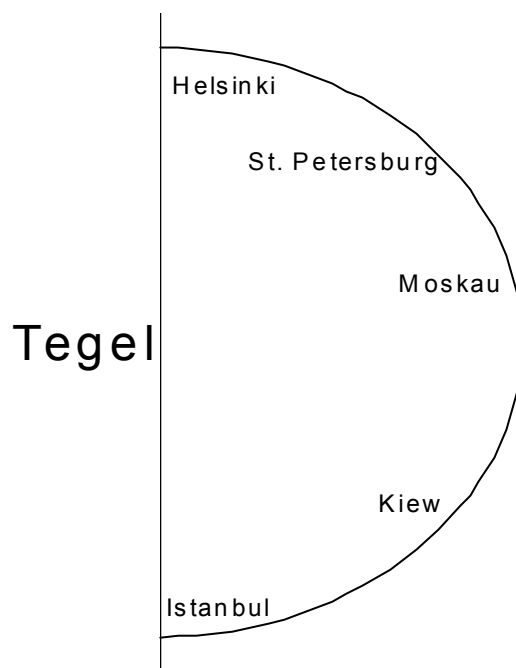


Bild 5 - Vorgeschlagene Flugeinschränkung des Flughafens Tegel

6. Vier Achillesfersen

Die Berliner

Was ist, wenn die Berliner gar nicht das für Osteuropa werden wollen, was Miami für Lateinamerika geworden ist? Was ist, wenn sie nicht das Tor zum Osten werden wollen, vielleicht weil „Überfremdung“ befürchtet wird, oder der Verlust deutscher Kulturgüter? Überfremdung, wenn man es so nennen will, ist nicht ein Nebenprodukt dieses Vorschlages, es ist eines der Ziele. Mit Überfremdung kann man negativ ausdrücken, was eigentlich internationales Flair bedeutet, und es ist dieses internationale Flair, das Firmen aus aller Welt anzieht, sich in Berlin niederzulassen. Und das genau soll erheblich gestärkt werden. Überfremdung

bedeutet auch nicht den Verlust deutscher Kulturgüter, es bedeutet nur, dass diese allgemein zugänglicher gemacht werden.

Globalisierung und eine immer enger werdende Verflechtung der Völker sind Trends, die nicht mehr aufgehalten, sondern allenfalls nur noch beeinflusst werden können. Freiwillige Mehrsprachigkeit in großen Handelszentren kommt wahrscheinlich früher oder später ohnehin, ganz egal, ob nun eine bestimmte Stadt diesen Trend kurzfristig beschleunigt, um sich einen Wettbewerbsvorteil über andere Städte zu sichern. Diese Stadt wird dann der *trend setter* für einen Trend, der auch letztlich ohne sie stattgefunden hätte.

Joschka Fischer nennt diese neue Gesellschaft so treffend die postnationale Gesellschaft. Berlin könnte einer der Wegbereiter für sie werden.

Was ist, wenn die Berliner aus umweltschutzpolitischen Gründen darauf bestehen würden, Tegel zu schließen? Mit den zwei Rollbahnen in Schönefeld kann man keine internationale Drehscheibe betreiben. Die beiden Alternativen wären also im wesentlichen, einmal einen neuen Großflughafen auf der grünen Wiese ganz neu aufzubauen, und zum anderen wegen mangelnder Flughafenkapazitäten langsam aber sicher zum europäischen Mittelzentrum abzufallen, dessen Einfluss über Frankfurt an der Oder nicht herausgeht. Diese Entscheidung kann letztendlich den Berlinern niemand abnehmen.

Die Fluggesellschaften

Fluggäste und ihr Gepäck können ohne größere Schwierigkeiten mit dem Transrapid zwischen zwei Flughäfen hin und zurück gefahren werden, nicht aber Flugzeuge. Fluggästen dürfte es im Prinzip egal sein, ob sie vom Ankunfts- zum Abflugsterminal 10 Minuten mit dem *people mover* oder 15 Minuten mit dem Transrapid unterwegs sind. Viele Reisende würden wahrscheinlich den Transrapid vorziehen, weil diese Fahrt bequemer und noch ein außergewöhnliches Ereignis ist. Für Fluggesellschaften aber sind die Betriebskosten an einem integrierten Flughafen fast dieselben wie an zwei unabhängigen Flughäfen. Dies gilt jedoch nur mit zwei großen Ausnahmen: erstens braucht das Flugangebot nicht dupliziert zu werden. Wie erwähnt, sieht sich dazu z.B. United Airlines am Washington Dulles International und Washington Reagan National Airport gezwungen. Viele andere Beispiele für dieses Verhalten wären leicht zu finden. Zweitens kann das Flughafenpersonal einer Airline flexibel an dem Flughafen eingesetzt werden, wo gerade der größte Bedarf besteht. So sind zum Beispiel krankheits- oder ferienbedingte Arbeitsausfälle leicht auszugleichen.

Die Flughafengesellschaft

People mover, die Fluggäste zwischen den Terminals befördern, sind normalerweise kostenlos zu benutzen. Deren Kosten werden von der Flughafengesellschaft getragen und durch Einnahmen von Start- und Landegebühren, Konzessionen und Parkgebühren wieder ausge-

glichen. Der Transrapid in Berlin hätte Einkünfte als Touristenattraktion. Es gibt kaum Touristen, die Paris besuchen und dann nicht auf den Eiffelturm fahren. Genauso könnte man sich kaum Touristen vorstellen, die Berlin besuchen und nicht mit dem Transrapid fahren wollen, einem Verkehrsmittel der Zukunft, das fast einzigartig in der Welt ist. In Schanghai haben „fun trip“-Tickets für den Transrapid einen blühenden Schwarzmarkt geschaffen (Chandler, 2003). Wie hoch die gesamten Betriebskosten und Einnahmen sind, müsste in weiteren Untersuchungen festgestellt werden.

Der deutsche Steuerzahler

Letztendlich läuft die Entscheidung darauf heraus, ob man sich aufgrund des hohen Lebensstandards und Gehaltsniveaus vor allen Dingen im Vergleich mit osteuropäischen Ländern nicht langfristig einen deutlichen Vorsprung im Dienstleistungsgewerbe sichern will, und dafür die außerordentlich günstige Lage Berlins als historische und geografische Nahtstelle zwischen Ost und West auszunutzen bereit ist. Die Telekommunikationsinfrastruktur besteht bereits.

Abstract

This paper demonstrates how maglev technology solves the classic problem of integrating two airports in a metropolitan area. So far, this has never been attempted because the mode of transportation that could handle this challenge effectively had not been invented yet. This also means that maglev technology is no longer “the solution in search of a problem.”

Literaturverzeichnis

- Abay, G. (2001). Nachfrageabschätzung für Swissmetro. *Internationales Verkehrswesen*, **53**(9), 401-407.
- Airport Characteristics Data Bank*. (1992). Montréal: International Civil Aviation Authority (ICAO).
- Ausbau Flughafen Schönefeld - Antrag auf Planfeststellung - M1: Verkehrsprognose und Modellflugplan*. (Gutachten)(2000). AvioPlan.
- Breimeier, R. (2003). Transrapid - Aufbruch in ein neues Bahnzeitalter? *Internationales Verkehrswesen*, **55**(5), 203-211.
- Chandler, J. G. (2003-08-08). To Vegas, riding on a dream. *Financial Times*, p. 8.
- Citrinot, L. (2000). Berlin's Space Odyssey. *Jane's Airport Review*, **12**(10), 4.
- Clever, R. (1994). Eine Zukunftsvision des InterCity Systems: notwendige Änderungen in der Fahrplan- und Tarifgestaltung. *Zeitschrift für Verkehrswissenschaft*, **65**(2), 121-147.
- Clever, R. (1996). Schnelligkeit oder Häufigkeit: Überlegungen zur Einführung des Integralen Taktfahrplans im Fernverkehr der Eisenbahn. *Zeitschrift für Verkehrswissenschaft*, **67**(2), 138-182.

- Clever, R. (1997). Integrated Timed Transfer: a European Perspective. *Transportation Research Record*, **1571**, 109-115.
- Egerer, A., & Graichen, R. (2001). Konzept und Projekte der Integration von Bahn und Flugverkehr in NRW. *Internationales Verkehrswesen*, **53**(4), 146-150.
- Einsatzfelder neuer Schnellbahnsysteme - Ergebnisbericht*. (1991). München: Versuchs- und Planungsgesellschaft für Magnetbahnsystem m.b.H.
- Gemeindeverzeichnis*. (2002). Wiesbaden: Statistisches Bundesamt Deutschland.
- Gran, R. J. (1990). *Benefits of Magnetically Levitated High Speed Ground Transportation for the United States*. Paper presented at the SAE Future Transportation Conference, San Diego, California.
- Hascher, M., & Zeilinger, S. (2001). Transrapid urban? *Internationales Verkehrswesen*, **53**(9), 426-427.
- Jänsch, E. (1989). Forschung und Technologie für Bahnsysteme. In P. Münchswander (Ed.), *Schienenschnellverkehr* (Vol. 2, 176). Heidelberg: R. v. Decker's Verlag, G. Schenck GmbH.
- Mahrn, E. (2001). Flughafenprojekte in Deutschland. *Internationales Verkehrswesen*, **53**(10), 483-484.
- Milan's Tale of Two Airports. (2000). *Jane's Airport Review*, **12**(6), 6.
- Private Plans Unveiled. (2000). *Jane's Airport Review*, **12**(10), 4.
- Reinhold, T. (2000). Gibt es sinnvolle Referenzstrecken für den Transrapid? *Internationales Verkehrswesen*, **52**(7+8), 312-317.
- Walker, M. (2003-08-05). Fields of Dreams: A Big Bet on Land In the East Haunts Germany's Banks. *The Wall Street Journal*, p. A1.

