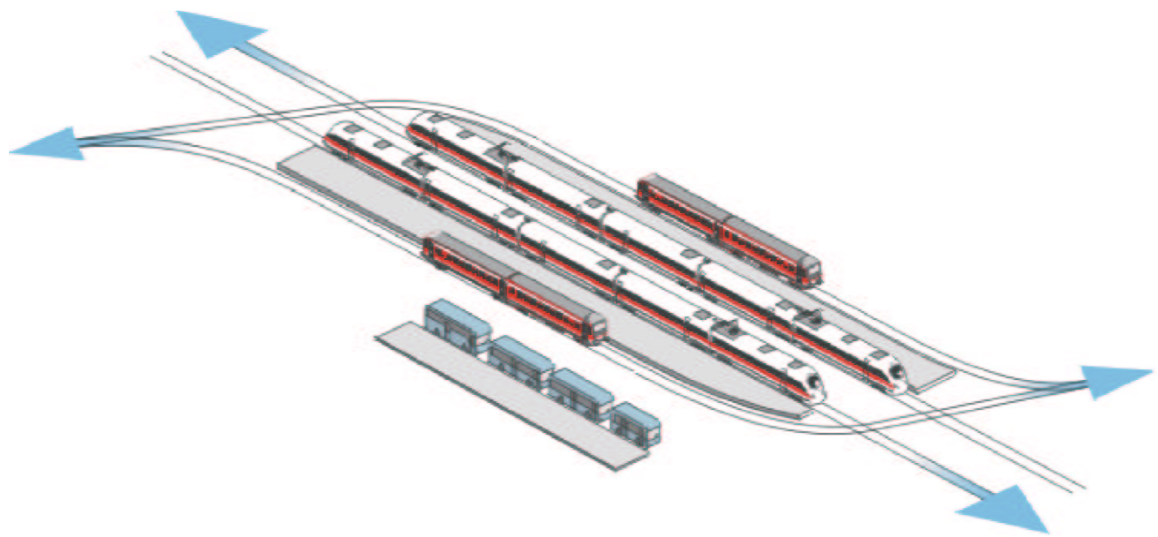


# Der letzte Fahrplanwechsel

---



---

PRO BAHN Konzept für einen  
bundesweiten Integralen Taktfahrplan  
mit schnellem Fernverkehr

**PRO BAHN**

Ihr Fahrgastverband





# Der letzte Fahrplanwechsel

PRO BAHN Konzept für einen  
bundesweiten Integralen Taktfahrplan  
mit schnellem Fernverkehr

Autoren: Dipl. Geophys. Holger Busche  
Dr. rer. nat. Hartmut Buyken  
Dipl. Volkswirt Joachim Kemnitz

Redaktionelle Mitarbeit: PRO BAHN  
Bundesausschuß

Herausgeber PRO BAHN  
Bundesverband  
Schwanthaler Straße 74  
80336 München  
[www.pro-bahn.de](http://www.pro-bahn.de)

Druck:

Auflage:

Titelbild: Züge des Fern- und Regionalverkehrs  
treffen sich an einem Knotenbahnhof

## **Als Fahrgastverband kann, ja muß man auch Visionen haben**

Neben Preis, Komfort und Kundenfreundlichkeit hat die Reisegeschwindigkeit eine zentrale Bedeutung für die Wahl des Verkehrsmittels. Die Reisezeit setzt sich im Bahnverkehr aus der Durchschnittsgeschwindigkeit der Züge von Bahnhof zu Bahnhof, den Zu- und Abgangszeiten zu den Bahnhöfen und den Wartezeiten beim Umsteigen zusammen.

Im Fernverkehr stehen für die Anhebung der Durchschnittsgeschwindigkeit große Projekte zur Diskussion oder sind bereits in der Bauphase (wie die Neubaustrecke Köln - Frankfurt) bzw. bereits in Betrieb gegangen sind (wie die Aus- und Neubaustrecke Hannover - Berlin).

Im Nahverkehr werden im Rahmen sogenannter Integraler Taktfahrpläne zur Reduzierung von Wartezeiten beim Umsteigen Nahverkehrszüge ganzer Regionen und Bundesländer aufeinander abgestimmt.

Bis heute fehlte eine Netzplanung, in der Fern- und Nahverkehr zusammengeführt werden. Unsere Abteilungen Fernverkehr sowie Integraler Takt und Neubaustrecken mit den Mitgliedern Joachim Kemnitz, Hartmut Buyken und Holger Busche haben viel Mühe und Zeit investiert, um einen Integralen Taktfahrplan für Fernverkehr in Deutschland detailliert auszuarbeiten und die dafür notwendigen Maßnahmen zu beschreiben. Erste und weitreichende Erfolge könnten sofort erzielt werden. Die vollständige Verwirklichung kann anschließend stufenweise erfolgen.

Die Fahrgäste würden von diesem Fahrplan erheblich profitieren. Erfahrungen aus anderen Ländern wie der Schweiz zeigen, daß die Fahrgastzahlen erheblich zunehmen werden. Nur so hat der Öffentliche Verkehr eine wirkliche Zukunft als komfortable und umweltschonende Alternative zum motorisierten Individualverkehr.

Wir möchten mit dieser Broschüre aus der Reihe der *PRO BAHN Konzepte* einen solchen Integralen Takt für den bundesweiten Fernverkehr im Sinne der Fahrgäste und der Umwelt vorstellen. Wie *die Verknüpfung des Fern- und Regionalverkehrs* im einzelnen genau aussieht ist nicht unbedingt von vorrangiger Bedeutung, aber sie *muß her*. Flächendeckend, mit kurzen Wartezeiten und so schnell wie möglich.

Im Rahmen des Aufbaus eines bundesweiten Hochgeschwindigkeitsnetzes können moderne Technologien wie funkgesteuerte Signaltechnik und wasserstoffelektrische Züge eingesetzt werden. Dadurch bedingte erhebliche Kostenreduktionen bei Neubaustrecken stellen jede andere Hochgeschwindigkeitstechnik wirtschaftlich in den Schatten. Dieses zeugt von der Bedeutung für die Exportindustrie. Ja für den Standort Deutschland.

*Wir Fahrgäste haben es verdient. Ein neues Netz von Zügen braucht das Land*

Karl Peter Naumann  
Bundesvorsitzender

## Das Ziel

Während die Bundesländer dabei sind, regionale Bahnverkehre zu Integralen Taktverkehren zusammenzufassen und miteinander zu verknüpfen, ist man auf Bundesebene bemüht, einzelne Hochgeschwindigkeitsbahnen umzusetzen. Der Aufbau Integraler Taktfahrpläne kann für die schnelle Verbindung zwischen Ballungsgebieten unnötig oder gar bremsend sein. Die Beschleunigung des Fernverkehrs zwischen Ballungsgebieten hingegen kann die Anschlüsse in der Region erschweren oder gar unmöglich machen. Der Fahrgastverband *PRO BAHN* ist mit diesem Konzept angetreten, zum ersten Mal eine integrierte Planung vorzulegen, die die Interessen der Regionen und Ballungsgebiete in idealer Weise miteinander verknüpft. Das dreistufige Modell zeigt explizit, welche Maßnahmen dazu nötig sind und welche nicht. In der Summe handelt es sich um ca. 850 km Neu- und 3200 km Ausbaustrecken sowie um die Anschaffung von rund 250 neuen Zügen. Das Gesamtmaßnahmenpaket für Neu- und Ausbaustrecken sowie für die benötigten Fahrzeuge liegt in der Größenordnung der ohnehin geplanten Kosten für den Transrapid und die Neubaustrecke Leipzig-Erfurt-Nürnberg in ihrer ursprünglichen Planungsvariante.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Der Rote Faden - Warum Integraler Taktfahrplan (ITF) mit schnellem Fernverkehr?</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Integraler Taktfahrplan: Was ist das?</b>	<b>6</b>
2.1	Funktionsweise . . . . .	6
2.1.1	Taktfahrpläne . . . . .	6
2.1.2	Verknüpfungen . . . . .	7
2.1.3	Knoten . . . . .	8
2.1.4	Richtungsanschlüsse und Doppelknoten . . . . .	10
2.1.5	Verkürzung von Fahrzeiten . . . . .	11
<b>3</b>	<b>Schnelle Korridore - Bedürfnis der Ballungsgebiete/Verdichtungsräume</b>	<b>12</b>
3.1	Rolle der Geschwindigkeit . . . . .	12
3.2	Der Hochgeschwindigkeitsverkehr . . . . .	13
3.2.1	Auswirkungen auf den Nahverkehr der Hauptstrecken . . . . .	13
3.2.2	Auswirkungen auf den Güterverkehr auf den Hauptstrecken . . . . .	13
3.2.3	Auswirkungen auf Baumaßnahmen . . . . .	14
<b>4</b>	<b>Voraussetzungen für das Modell</b>	<b>18</b>
4.1	Produktpalette . . . . .	18
4.2	Fahrzeuge . . . . .	19
4.3	Strecken . . . . .	19
4.4	5 Ballungsgebiete + 7 Verdichtungsräume = 66 Korridore . . . . .	20
4.4.1	Definition der Bedienungshäufigkeiten und systemsteuernden Knoten	22

---

<b>5</b>	<b>Das Modell: Direktanschluß zwischen Fern- und Nahverkehr</b>	<b>24</b>
5.1	Stufe 1 Der Einstieg: Aufbau des Grundgerüsts im Jahr 2002 . . . . .	24
5.1.1	Notwendige Maßnahmen . . . . .	24
5.1.2	Vorteile . . . . .	24
5.1.3	Weitere Verbesserungsmöglichkeiten . . . . .	24
5.2	Stufe 2 Die Fortsetzung: Aufbau weiterer Regionalknoten . . . . .	26
5.2.1	Notwendige Maßnahmen . . . . .	26
5.2.2	Vorteile . . . . .	26
5.2.3	Weitere Verbesserungsmöglichkeiten . . . . .	26
5.3	Stufe 3 Die Vollendung: Beschleunigung der Korridorverkehre . . . . .	28
5.3.1	Notwendige Maßnahmen (Siehe Kapitel 4.2) . . . . .	28
5.3.2	Vorteile . . . . .	28
<b>6</b>	<b>Großprojekte unter der Lupe</b>	<b>30</b>
6.1	Neubaustrecken Mannheim - Frankfurt + Frankfurt - Sinn . . . . .	30
6.2	Neu-/Ausbaustrecke Würzburg - Nürnberg . . . . .	31
6.3	Neu-/Ausbaustrecke Köln - Hamm - Hannover . . . . .	32
6.4	Ausbaustrecke Fulda/Kassel - Erfurt . . . . .	33
6.5	Neu-/Ausbaustrecke Nürnberg - Leipzig . . . . .	34
6.6	Neubaustrecke TRANSRAPID Hamburg - Berlin . . . . .	35
<b>7</b>	<b>Diskussion der Vorteile</b>	<b>36</b>
<b>8</b>	<b>Diskussion möglicher Gegenargumente</b>	<b>36</b>
<b>9</b>	<b>Ein bundesweiter ITF mit schnellem Fernverkehr ist möglich und wirtschaftlich</b>	<b>38</b>
9.1	Der bundesweite ITF hat eine besondere Struktur . . . . .	38
9.2	Ausbau von Strecken nach ITF-Vorgaben zur Schaffung von Regionalknoten	38
9.3	Die optimale Nutzbarkeit und die erhöhte Attraktivität verbessern die Wirtschaftlichkeit . . . . .	38
9.4	Die Stabilität der Fahrpläne eröffnet Quernutzungen mit dem Regionalverkehr	38
<b>10</b>	<b>PRO BAHN Forderungen</b>	<b>39</b>

<b>A</b>	<b>Beispiel für regionale Verkehrsnetze mit Anschluß an den Fernverkehr</b>	<b>40</b>
A.1	Schleswig-Holstein . . . . .	40
A.2	Mecklenburg-Vorpommern und Nordbrandenburg . . . . .	41
A.3	Thüringer Wald/Franken . . . . .	42
<b>B</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>43</b>
<b>C</b>	<b>Notationsverzeichnis</b>	<b>43</b>
C.1	Einheiten . . . . .	43
C.2	Fachbegriffe und Abkürzungen . . . . .	43
<b>D</b>	<b>Einzelmaßnahmen für die Stufe 2</b>	<b>44</b>
D.1	Reduzierung der Fahrzeit durch Erhöhung der Geschwindigkeit auf bis zu 160 km/h . . . . .	44
D.2	Reduzierung der Fahrzeit durch Erhöhung der Geschwindigkeit auf über 200 km/h . . . . .	44
D.3	Kombination verschiedener Maßnahmen . . . . .	44
D.4	Reduzierung der Fahrzeit durch Nutzung modernen Wagenmaterials . . . . .	45
D.5	Ausbau von Bahnhöfen zu Knotenbahnhöfen . . . . .	45
D.6	Abschnitt Bremen - Osnabrück . . . . .	45



## 1 Der Rote Faden - Warum Integraler Taktfahrplan (ITF) mit schnellem Fernverkehr?

”Der letzte Fahrplanwechsel” ist das Herzstück einer Serie von *PRO BAHN Konzepten*, in denen aufgezeigt wird, wie öffentlicher Personenverkehr der Zukunft fahrgastgerecht gestaltet werden kann. Leitmotiv ist dabei eine Verknüpfung von Nah- und Fernzügen zu einer Einheit. Dabei spielt die Verringerung von Wartezeiten eine ganz entscheidende Rolle.

”Der letzte Fahrplanwechsel” zeigt, wie dieses Ziel im Bereich des Schienenverkehrs umgesetzt werden kann. Weiterführende *PRO BAHN Konzepte* stellen dar, wie optimale Anschlüsse im regionalen und lokalen Bereich sowie Komfortsteigerungen erreicht werden können.

Je seltener Züge und Busse fahren und je kürzer die Gesamtreisezeit ist, desto störender ist das Warten beim Umsteigen. Ein ITF verknüpft einzelne Linien des öffentlichen Personenverkehrs in Knotenpunkten miteinander zu einem Netz, indem Wartezeiten beim Umsteigen reduziert werden. Er ist insbesondere in Regionen oder zu Zeiten notwendig, in denen Züge und Busse lediglich im (Halb-)Stundentakt verkehren und kurze Strecken zurückgelegt werden. Fahrzeiten in der Region werden demnach durch die Knoten vorgegeben (Kapitel 2).

In dichtbesiedelten Ballungsräumen werden die Linien mit Ausnahme einzelner (zwei-)stündlich verkehrender Regionalzüge, die angepaßt werden müssen, in der Regel so häufig bedient, daß bei jeder beliebigen Ankunfts- bzw. Abfahrtszeit der Fernzüge in den Ballungsräumen innerhalb kürzester Zeit Anschluß besteht. Für den Fernverkehr ist eine hohe Reisegeschwindigkeit wichtig, um in der Konkurrenz zum Auto und Flugzeug bestehen zu können. Von den Auswirkungen des Hochgeschwindigkeitsverkehrs handelt Kapitel 3.

*Ballungsräume trachten nach sehr schnellen Verbindungen oder Korridoren untereinander. Regionen, durch die diese Fernverkehre fließen, verlangen nach guten Anschlüssen. Um diese Bedürfnisse optimal zu verbinden, geht dieses PRO BAHN Konzept wie folgt vor:*

1. Festlegung der Bedienungsstandards der Korridore zwischen Zentren (Kap. 4.4)
2. Bestimmung von systemsteuernden Knoten anhand der Korridore (Kap. 4.4)  
Auflistung der Maßnahmen der Stufe 1, (systemsteuernder Bedarf, Kap. 5.1)
3. Bildung der Regionalknoten  
Auflistung der Maßnahmen der Stufe 2, (knotenbildender Bedarf, Kap. 5.2)
4. Beschleunigung der Korridore ohne Zerstörung von Regionalknoten  
Auflistung der Maßnahmen der Stufe 3, (beschleunigender Bedarf, Kap. 5.3)

Besonders an politischen Diskussionen interessierten Lesern zeigen die Kapitel 6 bis 8 Einstiegs- und Entwicklungsoptionen sowie mögliche Argumente auf. Im Anhang A befinden sich exemplarisch ausgewählten Regionen, für die eine mögliche Verknüpfung zwischen Fern- und Regionalverkehr dargestellt wird. Wer mit technischen Einzelheiten und Abkürzungen noch nicht ganz vertraut ist, findet im Anhang B und C entsprechende Auflistungen.

Daß ein ITF mit schnellem Fernverkehr machbar und wirtschaftlich ist, zeigt Kapitel 9, das in den Forderungen des Fahrgastverbandes PRO BAHN (Kapitel 10) mündet.

## 2 Integraler Taktfahrplan: Was ist das?

*Dieses Kapitel verdeutlicht das Ziel eines integralen Taktfahrplanes, auf einem vorgegebenen Liniennetz möglichst viele Verbindungen mit kurzen Wartezeiten herzustellen.*

Ziel eines integralen Taktfahrplanes ist es, auf einem vorgegebenen Liniennetz möglichst viele Verbindungen herzustellen. Dabei sollen Wartezeiten nicht nur innerhalb eines Beförderungsmittels oder -betriebes minimiert werden, sondern an bestimmten Schnittstellen Übergänge auf andere Verkehrsträger ermöglicht und Wartezeiten minimiert werden. Ein derartiges Fahrplanwerk sollte von einer entsprechend vereinfachten Tarifgestaltung unterstützt werden. Auf diese Weise läßt sich die Nutzbarkeit des öffentlichen Personenverkehrs erheblich vereinfachen und damit einem breiteren Publikum zugänglich machen.

Ist ein solcher ITF erst einmal erstellt, ist er ein in sich stabiles Gebilde, welches über Jahre hinweg keiner größeren Änderungen bedarf. Das schafft Planungssicherheit. Einzelne Teilprojekte können zurückgestellt werden, ohne das Gesamtsystem zu gefährden. Insbesondere bietet es sich an, einen *Integralen Taktfahrplan* stufenweise einzuführen. Dabei sind schon ohne Baumaßnahmen weitgehende Verbesserungen möglich.

### 2.1 Funktionsweise

#### 2.1.1 Taktfahrpläne

Ein wesentliches Kriterium von Taktfahrplänen ist die in jeder Stunde immer exakt gleiche Abfahrts/-Ankunftszeit der Züge einer Zuggattung. So muß man sich nur noch die Abfahrts- bzw. Ankunftsminute merken und es kommt für die gleiche Information bei geringerem Platzbedarf eine wesentlich lesbarere Schrift zum Zuge.

Husum	05.05	06.05	07.05	08.05	09.05	10.05	11.05	12.05	13.05
Jübek	05.27	06.27	07.27	08.27	09.27	10.27	11.27	12.27	13.27
Schleswig	05.37	06.37	07.37	08.37	09.37	10.37	11.37	12.37	13.37
Owschlag	05.47	06.47	07.47	08.47	09.47	10.47	11.47	12.47	13.47
Rendsburg	05.57	06.57	07.57	08.57	09.57	10.57	11.57	12.57	13.57
Kiel	06.27	07.27	08.27	09.27	10.27	11.27	12.27	13.27	14.27
Husum	14.05	15.05	16.05	17.05	18.05	19.05	20.05	21.05	22.05
Jübek	14.27	15.27	16.27	17.27	18.27	19.27	20.27	21.27	22.27
Schleswig	14.37	15.37	16.37	17.37	18.37	19.37	20.37	21.37	22.37
Owschlag	14.47	15.47	16.47	17.47	18.47	19.47	20.47	21.47	22.47
Rendsburg	14.57	15.57	16.57	17.57	18.57	19.57	20.57	21.57	22.57
Kiel	15.27	16.27	17.27	18.27	19.27	20.27	21.27	22.27	23.27

	von	alle 60 Min.	bis
Husum	05.05	<b>05</b>	22.05
Jübek	05.27	<b>27</b>	22.27
Schleswig	05.37	<b>37</b>	22.37
Owschlag	05.47	<b>47</b>	22.47
Rendsburg	05.57	<b>57</b>	22.57
Kiel	06.27	<b>27</b>	23.27

Abb.2.1: Eine Fahrplantabelle schrumpft im Idealfall auf ganze vier Spalten zusammen.

### 2.1.2 Verknüpfungen

Zwischen den in Abbildung 5.1 dargestellten Orten existiert die Hauptstrecke, von der die Nebenstrecken abzweigen. Da die Hauptstrecke wesentlich mehr Personen zu befördern hat, wird sie mit größeren Zugeinheiten befahren als die Nebenstrecken.

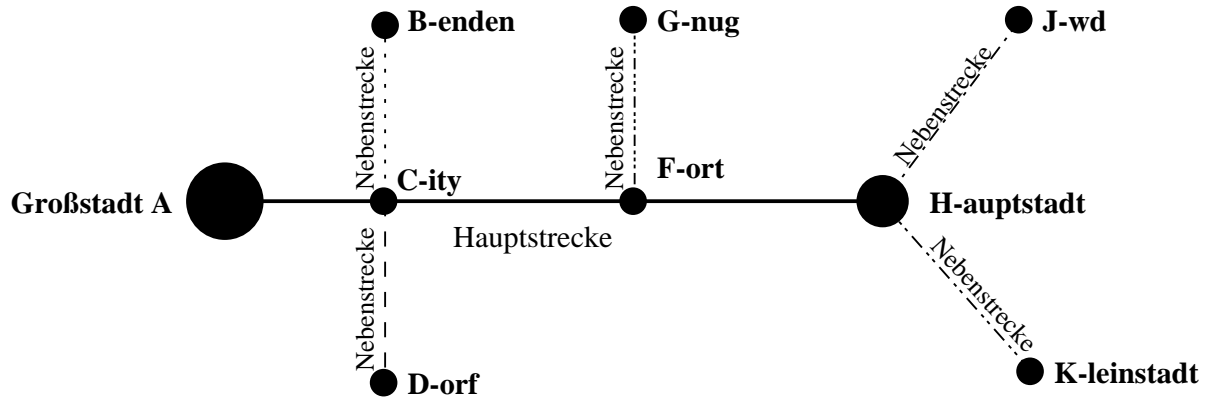


Abb.2.2: Das Beispielgebiet, an dem der ITF erklärt wird.  
Eine Hauptstrecke, von der Nebenstrecken abzweigen.

Fahrgäste empfinden das Umsteigen als lästig. Es ist daher sinnvoll, die Züge einer Linie nicht nur zwischen zwei Zentren fahren zu lassen. Stattdessen sollte diese Linie mehrere Zentren miteinander verbinden. Dieses gilt sowohl für die Hauptstrecke als auch die Nebenstrecke. So kann z.B. der Zug von B-Enden statt in C-city zu enden nach D-orf weiterfahren. Die moderne Fahrzeugtechnik würde auch ein Ankoppeln an den Zug nach Großstadt A erlauben.

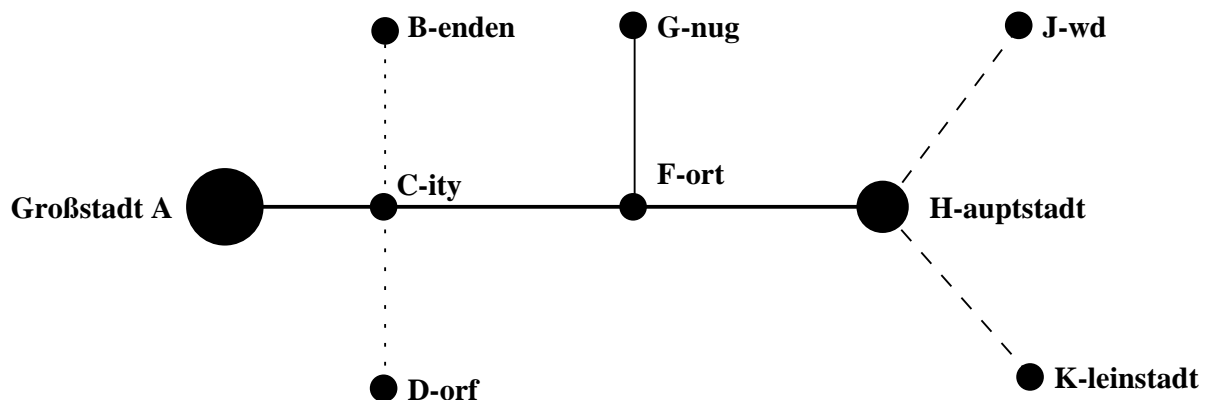


Abb.2.3: Durchbindungen ersparen Umsteigezwänge.

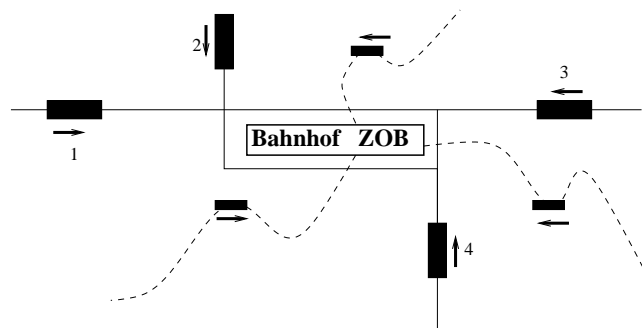
Beide Verknüpfungen würden jedoch erfordern, daß sich die Züge aller Linien in C-city gleichzeitig treffen. Würde der Zug z.B. in die H-auptstadt früher fahren, als daß sich die Züge zwischen B-enden und D-orf in C-city begegnen, könnten die Leute aus B-enden und D-orf nicht mehr mitfahren. Umgekehrt müßten die Fahrgäste aus der Großstadt A, die nach D-orf oder auch B-enden wollen, unnötig lange in C-city auf ihren Anschlußzug warten. Die gleiche Situation ergibt sich in F-ort mit den Anschluß Richtung G-nug.

### 2.1.3 Knoten

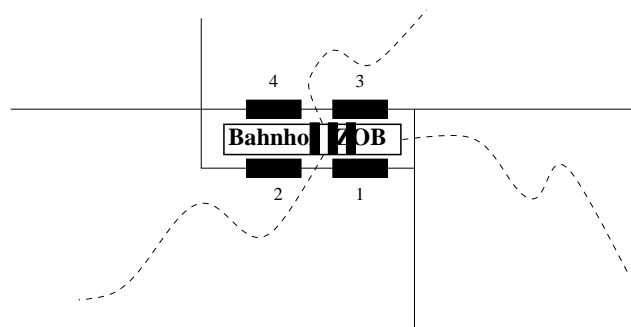
Der integrale Taktfahrplan (ITF) faßt nun Orte, an denen sich Bahn- oder Buslinien begegnen, zu Knoten zusammen. Dort kommen regelmäßig alle Busse und Züge in kurzem Abstand an. Nach einem kurzen Aufenthalt fahren sie alle wieder in kurzem Abstand ab. Dadurch besteht von allen Orten Anschluß in alle Richtungen, ohne daß beim Umsteigen unangenehm viel Zeit verloren geht. Dieses wiederholt sich in regelmäßigen Zeitabständen, "im Takt", beispielsweise im Stundentakt.

#### So funktioniert ein Integraler Taktfahrplan

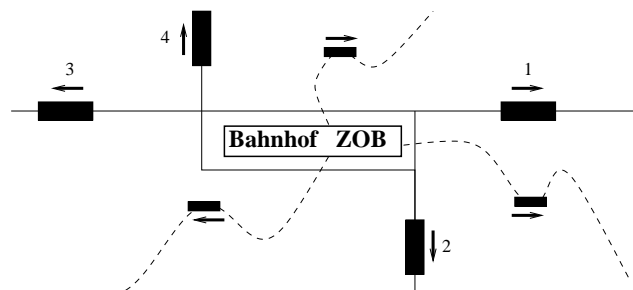
(ITF) mit Zügen  und Bussen  an einem Knoten



Phase 1: Züge und Busse fahren gleichzeitig auf den Knotenbahnhof zu



Phase 2: Züge und Busse bieten ideale Anschlüsse im Knotenbahnhof



Phase 3: Züge und Busse verlassen den Knotenbahnhof wieder gleichzeitig

Abb.2.4: Integrale Taktknoten: Sofort Anschluß von überall nach überall.

Benachbarte Knoten können nur in diesem Sinne funktionieren, wenn die Fahrtzeit zwischen zwei solchen als Knoten bezeichneten Orten der halben Taktfrequenz entspricht. Bei einem Stundentakt sind dies 30 Minuten - sprich eine halbe Stunde. Bei einem Halbstundentakt entsprechend 15 Minuten.

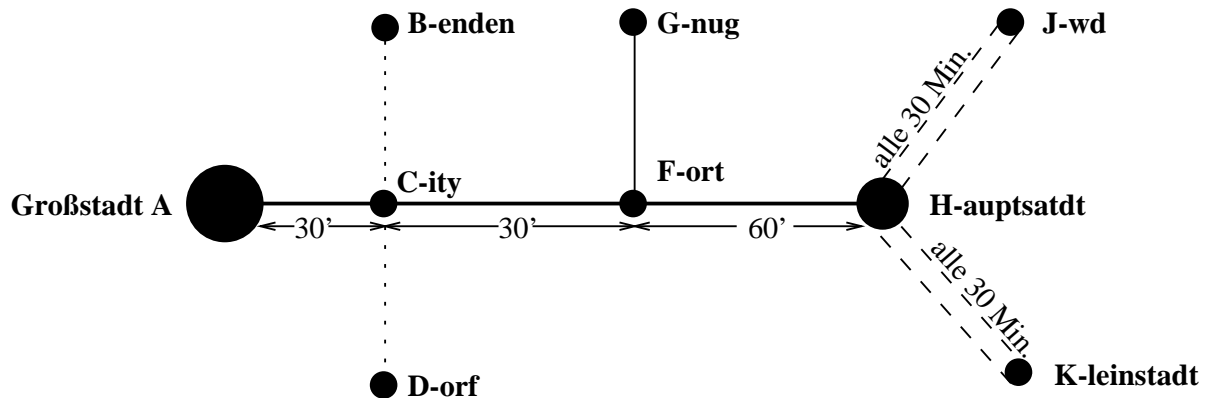


Abb.2.5: Verknüpfungen funktionieren nur, wenn die Zeiten stimmen.

Diese Knoten funktionieren nur zu ganz bestimmten Zeitpunkten. Idealerweise sind dies bei einem Stundentakt die Minuten 00 (um "Voll") und 30 (um "Halb"). Ein Knoten zur vollen Stunde wird in diesem Konzept durch ein Dreieck mit Spitze nach oben gekennzeichnet. Das heißt, daß alle Züge der Linien, die dieses Dreieck berühren, den Knoten wenige Minuten vor der vollen Stunde (z.B. zur Minute 55) erreichen und wenige Minuten nach der vollen Stunde (z.B. zur Minute 05) wieder verlassen. Entsprechendes gilt für die Knoten zur halben Stunde, bei denen ein Dreieck mit Spitze nach unten verwendet wird.

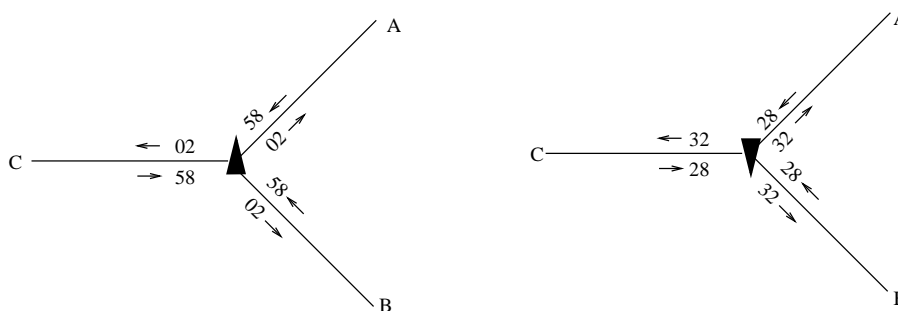


Abb.2.6: Für einen Knoten reicht ein einfaches Symbol.

Spitze oben = Alle Züge oder Busse treffen sich um "Voll" (z.B. Fulda, S. 29).

Spitze unten = Alle Züge oder Busse treffen sich um "Halb" (z.B. Paderborn, S. 29).

### 2.1.4 Richtungsanschlüsse und Doppelknoten

Ferner zeigen in diesem Konzept weiße Dreiecke mit schwarzem Rand mit der Spitze in die Richtung, in die der Zug zur Minute 45 oder kurz davor ankommt und zur Minute 45 oder kurz danach abfährt. In der Gegenrichtung kommt der Zug dann kurz vor der Minute 15 an und fährt dann ab der Minute 15 kurze Zeit später wieder ab. An diesen Bahnhöfen existieren lediglich bestimmte Richtungsanschlüsse. Auf manchen Verbindungen muß eine halbe Stunde gewartet werden. Sollten die Linien im Halbstundentakt bedient werden, so handelt es sich um Knoten zur Minute 15 (um "Viertel nach") und 45 (um "Viertel vor").

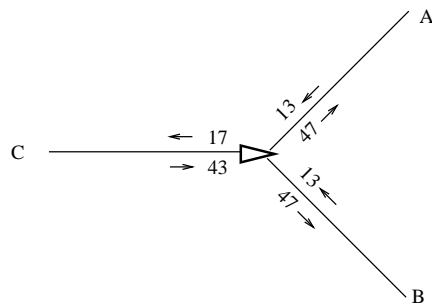


Abb.2.7: Für Richtungsanschlüsse reicht ein einfaches Symbol.

In Richtung der Spitze fahren die Züge um "Viertel vor". Gegen die Richtung der Spitze fahren die Züge um "Viertel nach". Zu beachten ist, daß der Pfeil immer in Richtung der jeweiligen Linie liegt.

Man kommt also ohne großes Warten von A und B nach C. Beim Umsteigen von A nach B muß man jedoch eine halbe Stunde warten (Beispiel siehe S.29 Oldenburg, Koblenz und Heidelberg).

Wie die Abbildung zeigt, bestehen alle Anschlüsse auch, wenn eine der Linien nur im Stundentakt bedient wird.

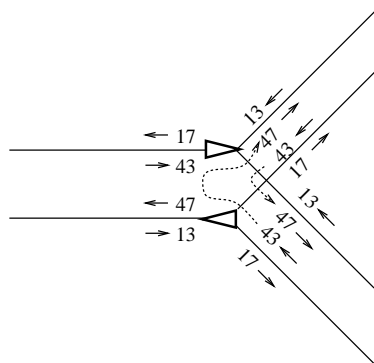


Abb.2.8: Zwei Richtungsanschlüsse geben einen doppelten Knoten.

Man kommt also auch ohne großes Warten von J-wd nach K-leinstadt.

### 2.1.5 Verkürzung von Fahrzeiten

Die Lage der Knoten geben vor, auf welches Niveau die Geschwindigkeit einer Strecke gebracht werden muß. So würde die Verkürzung der Fahrzeit zwischen C-ity und F-ort auf z.B. 20 Minuten zur Folge haben, daß die Fahrgäste aus G-nug nur mit langen Wartezeiten in die H-auptstadt kommen. Diese Problematik ist bei der Beschleunigung von Strecken unbedingt zu berücksichtigen. Die vorhandenen Knoten sollten, wenn möglich, erhalten bleiben.

Da aber die Fahrt zwischen der Großstadt A und der H-auptstadt mit fast zwei Stunden und allen Halten nicht der Bedeutung dieser Strecke entspricht, kann nun eine zusätzliche Linie eingeführt werden, die diese Strecke schneller zurücklegt.

Der Knoten in H-auptstadt sollte erhalten bleiben. Wenn man weiterhin annimmt, daß die Verbindungen nach J-wd und K-leinstadt in der Hauptstadtregion einen Halbstundentakt haben sollen, ergibt sich eine Fahrzeit für die zusätzliche Expresslinie von 90 Minuten. Diese Linie erreicht dann H-auptstadt zur halben Stunde und der Nahverkehrszug zur ganzen Stunde. Wegen des Halbstundentaktes gibt es immer Anschluß nach J-wd und K-leinstadt. Der Expresszug ist optimal eingepaßt. Benötigt er länger, verpaßt man die Anschlüsse nach J-wd und K-leinstadt. Fährt er schneller, verlängert er nicht nur die Wartezeiten dieser Anschlüsse, sondern überholt auch den Nahverkehrszug der Hauptstrecke noch vor H-auptstadt. Derartige Überholungen sind zu vermeiden. Sie bedeuten eine längere Fahrzeit für die überholten Züge und führen zu einem höheren betrieblichen Aufwand. Auch dieses ist bei der Planung von Neu- oder Ausbaumaßnahmen zu berücksichtigen.

Für die Expresslinie wird die Strecke beschleunigt. Wenn der Nahverkehrszug durch die Beschleunigung der Strecke ebenfalls schneller fahren darf (z.B. 140 km/h statt 100 km/h), dann benötigt auch der Nahverkehrszug für dieselbe Strecke weniger Zeit. Da seine Abfahrts- und Ankunftszeiten aber durch die Knoten in C-ity und F-ort festgelegt sind, kann der Geschwindigkeitsgewinn dazu benutzt werden, mehr Orte entlang der Hauptstrecke an das System anzuschließen.

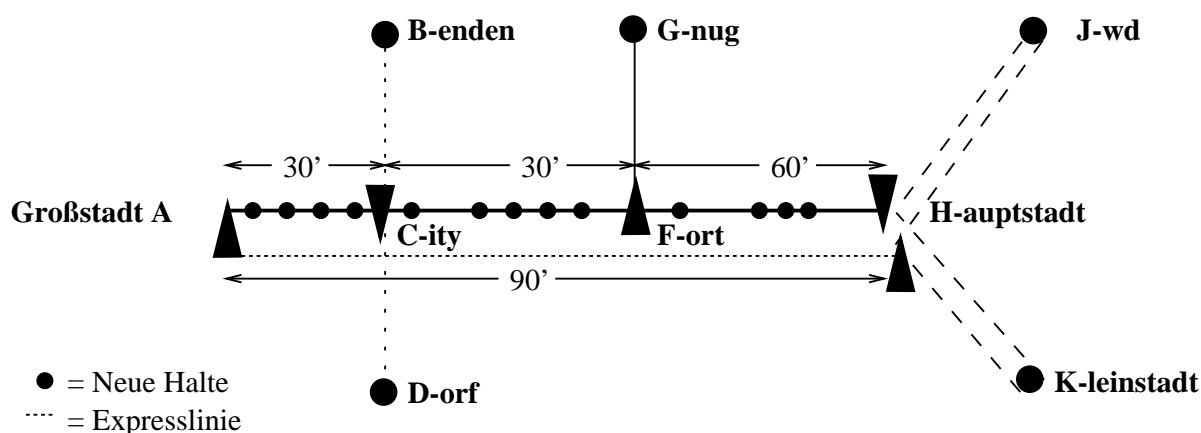


Abb.2.9: Eine Expresslinie, die zu den Knoten paßt.

So hilft der Fernschnellverkehr auch den Nebenstrecken nach J und K. Durch die neuen Halte profitiert auch die Region davon, daß die Strecke für die Expresslinie beschleunigt wurde.

### 3 Schnelle Korridore - Bedürfnis der Ballungsgebiete/Verdichtungsräume

*Dieses Kapitel verdeutlicht die Auswirkungen des schnellen Korridorverkehrs.*

#### 3.1 Rolle der Geschwindigkeit

Bei der Verkehrsmittelwahl spielen neben den Fahrpreisen die Reisezeiten, also die Fahrzeiten von Haustür zu Haustür, eine wesentliche Rolle. Für den Verkehr zwischen den Ballungsräumen bedeutet dies, daß die Beförderungsgeschwindigkeiten (Geschwindigkeiten unter Berücksichtigung aller Halte) der Züge sowohl zwischen den Ballungsgebieten als auch auf den Zu- und Abgangsstrecken erhöht werden müssen. Aufgrund der zumeist hohen Taktfrequenzen, mit denen die Anschlußstrecken in Ballungsgebieten bedient werden, braucht dort nicht zwingend auf die Bildung von Knotenbahnhöfen im Sinne des ITF geachtet zu werden. Wenn zum Beispiel die Strecken nach J-wd und K-leinstadt aufgrund hohen Verkehrsaufkommens S-Bahnmäßig im Zehnminutentakt bedient werden, haben die schnellen Züge aus Großstadt A in H-auptstadt immer Anschluß. Aus diesem Grunde kann eine Fahrzeit zwischen Großstadt A und H-auptstadt angestrebt werden, die von der für den ITF nötigen Vielfachen der halben Taktfrequenz abweicht. Zusätzliche Gleise vor H-auptstadt sorgen dann dafür, daß die Regionalzüge der Hauptstrecke nicht von diesen schnellen Zügen behindert werden.

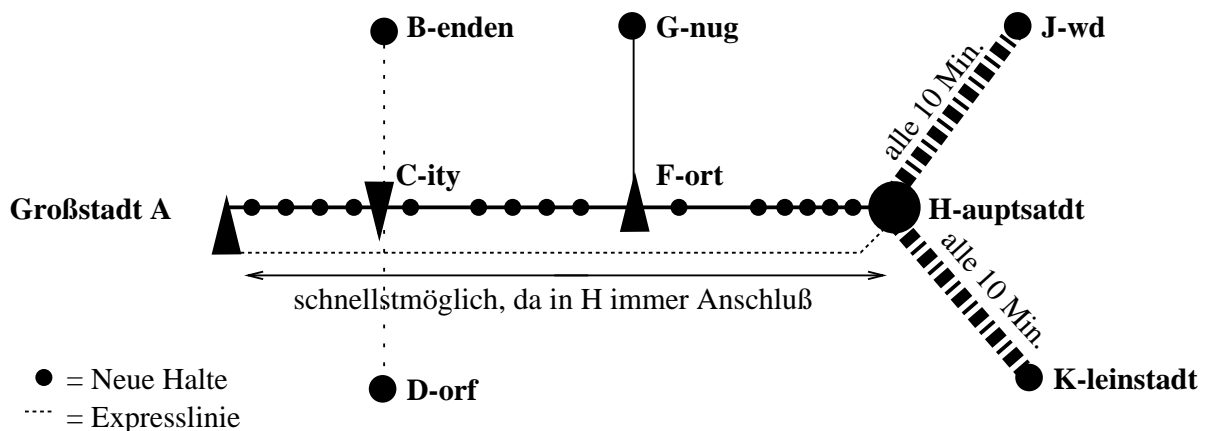


Abb.3.1: Die Hauptstrecke wurde für die Expresslinie beschleunigt.

Durch die hohe Taktfrequenz der Nebenstrecken besteht immer Anschluß nach J und K.

Die Beförderungsgeschwindigkeiten zwischen den Bahnhöfen der Ballungsgebiete und Verdichtungsräumen müssen mit 150 - 200 km/h über der des PKW (90 - 120 km/h) liegen, um den Nachteil der Zu- und Abgangswege von und zu den Bahnhöfen auszugleichen. Beim Flugzeug liegt die typische innerdeutsche Beförderungszeit von Stadtmitte zu Stadtmitte bei drei bis dreieinhalb Stunden und gilt auch als Obergrenze für Reisen mit Rückkehr am selben Tag. Bei einer Beförderungsgeschwindigkeit von 150 - 200 km/h reicht das Potential einer wünschenswerten Verlagerung vom Flugzeug auf die Bahn von 450 km bis zu 700 km Entfernung.



### 3.2 Der Hochgeschwindigkeitsverkehr

Nach den großen Erfolgen schnellfahrender Züge in Japan und Frankreich begannen auch in Deutschland die Bemühungen, Schienenfahrzeuge zu bauen, die die Geschwindigkeitsgrenzen von 160 km/h bis 200 km/h überschreiten. Es dauerte jedoch bis 1991, bis die ersten beiden Schnellfahrstrecken Hannover - Würzburg und Mannheim - Stuttgart in Betrieb gingen.

Inzwischen verkehren in Frankreich und Japan Hochgeschwindigkeitszüge fahrplanmäßig mit bis zu 300 km/h. Auch Deutschland wird mit der Fertigstellung der Neubaustrecke Köln - Frankfurt für 300 km/h ab frühestens 2002 in diese Phase eintreten. Die Fahrzeit Köln - Frankfurt wird damit von derzeit Zweieinviertel Stunden auf 58 Minuten gesenkt. Auf diese Weise kann die Bahn zur Alternative des Flugverkehrs werden.

#### 3.2.1 Auswirkungen auf den Nahverkehr der Hauptstrecken

Nahverkehrszüge verkehren auf voll ausgebauten Hauptbahnen mit Höchstgeschwindigkeiten von 100-160 km/h und erreichen Beförderungsgeschwindigkeiten (Geschwindigkeiten unter Berücksichtigung aller Halte) im Bereich von 50 km/h bis 100 km/h je nach der Zahl und Entfernung der Haltepunkte. Schnelle Fernverkehrszüge mit Höchstgeschwindigkeiten im Bereich von 160 km/h bis 230 km/h erreichen Beförderungsgeschwindigkeiten von 100-160 km/h. Verkehren diese auf derselben Strecke so müssen sie zumeist die langsamen Nahverkehrszüge überholen. Dies führt zu Wartezeiten und verringert beider Beförderungsgeschwindigkeit.

#### 3.2.2 Auswirkungen auf den Güterverkehr auf den Hauptstrecken

Güterzüge müssen möglichst ohne Zwischenhalte fahren, da wegen ihrer hohen Tonnage ein Anfahren aus dem Stand aufwendig und zeitraubend ist. Daher lohnt es sich zur Vermeidung von unerwünschten Halten, Umwege in Kauf zu nehmen. Die gleichzeitige Benutzung der Strecke durch Güterzüge und Hochgeschwindigkeitszüge wird daher so weit wie möglich vermieden. Andererseits können Güterzüge und Nahverkehrszüge eher eine Strecke gemeinsam benutzen, da ihre Durchschnittsgeschwindigkeiten ähnlich sind.

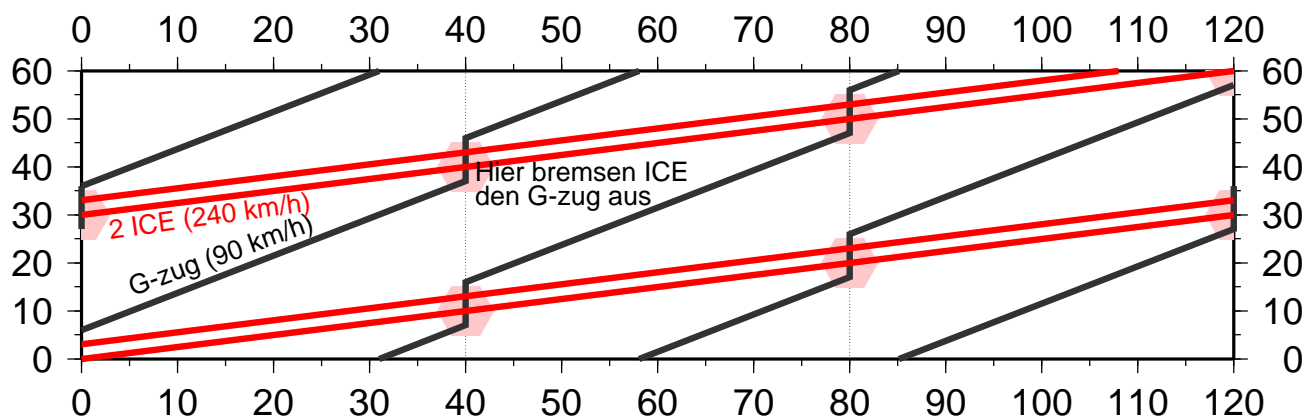


Abb.3.2: Bildfahrpläne gemischter Verkehre (Horizontal = Kilometer; Vertikal = Minuten). Langsame Güterzüge (steile Linien), schnelle Züge (flache Linien) behindern sich gegenseitig. Alle 30-40 km müssen die ICE den Güterzug (G-zug) zum Überholungshalt zwingen. Langsamere Fahrt, weniger Platz und Verspätungsübertragungen sind die Folge.

### 3.2.3 Auswirkungen auf Baumaßnahmen

Die Neubaustrecken der sogenannten 1. Generation (Hannover-Würzburg, Mannheim-Stuttgart) waren für 250 km/h schnelle ICE und bis zu 160 km/h schnelle Güterzüge ausgelegt. Dies führte wegen der sehr geringen zulässigen Steigungen (maximal 1,25 %) und der großen Radien zu immensen Tunnel- und Brückenbauten, was die Kosten auf bis zu 50 Mio. DM/km trieb. Der gemeinsame Betrieb bremste die Güterzüge, da sie zu oft von den Schnellzügen überholt werden mußten.

Daher erfolgte bald ein Umdenken, das zu einer Trennung des langsamen Güterverkehrs vom Schnellverkehr, der neben Hochgeschwindigkeitsfernverkehr auch ICE-Frachtzüge oder schnelle Regionalzüge beinhaltet, führte. Das Prinzip der Trennung ist aus dem Straßenverkehr seit über 60 Jahren mit dem Autobahnbau mit zwei Spuren pro Fahrtrichtung bekannt. Die sogenannte 2. Generation bei den Neubaustrecken beinhaltet höhere Steigungen von bis zu 4%, so daß durch eine angepaßtere Streckenführung der Tunnelanteil von 34% auf etwa 20% gesenkt werden konnte, wie dies bei der Neubaustrecke Köln-Rhein/Main realisiert wird. Da Gleiches für die Brückenbauten gilt, sanken die Kosten für die 2. Generation auf etwa 30-35 Mio. DM/km.

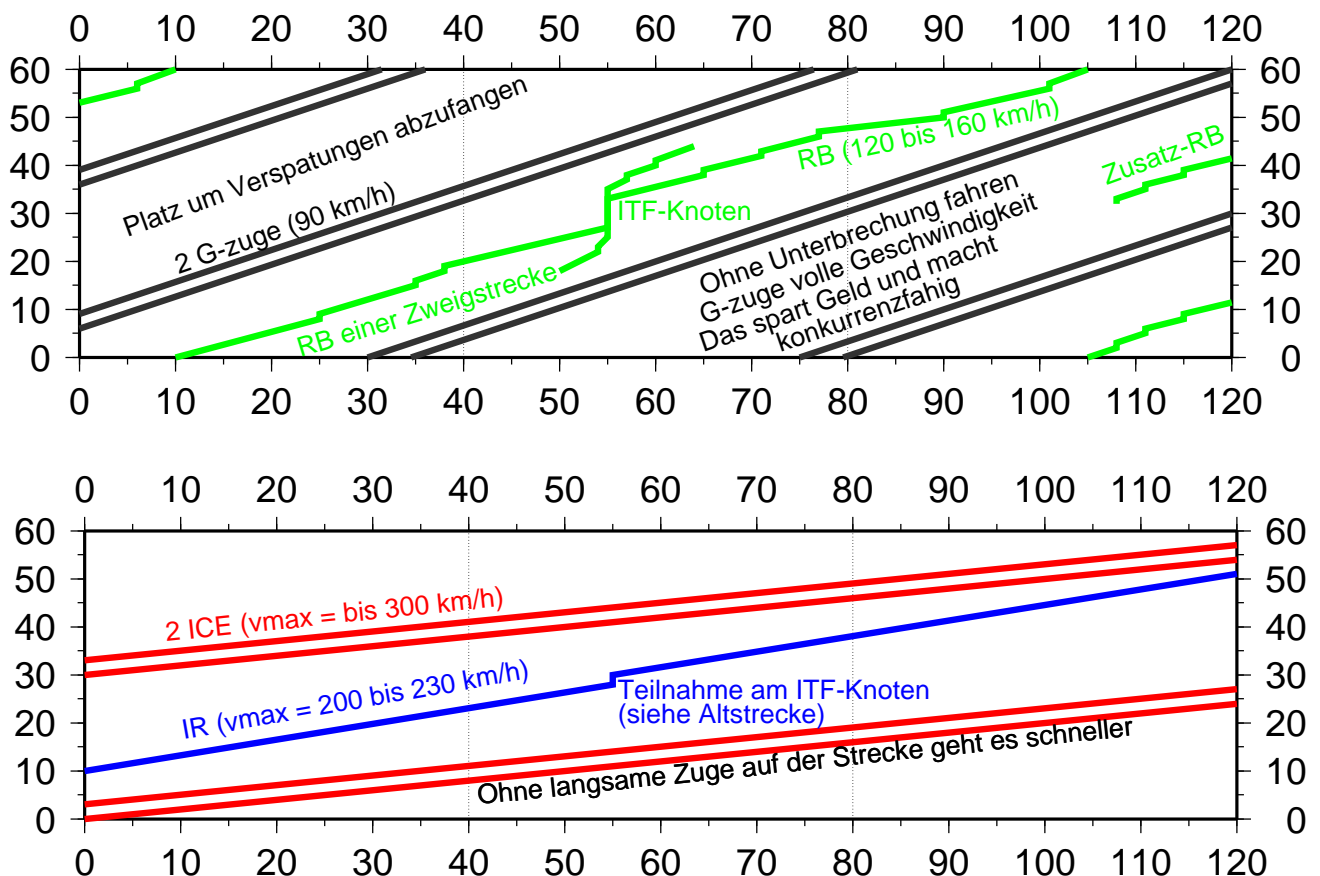


Abb.3.3: Bildfahrpläne getrennter Verkehre (Horizontal = Kilometer; Vertikal = Minuten).  
Langsame Güter- sowie Nah- und Regionalverkehrszüge auf der Altstrecke (obere Graphik)  
Schnelle Züge auf der Neubaustrecke (untere Graphik)

Mehr Platz, mehr Züge, schnellere und pünktlichere Fahrt.

Inzwischen zeichnet sich eine weitere Entwicklung ab, nach der möglichst viele Funktionen vom eigentlichen Fahrweg in die Fahrzeuge verlagert werden sollte. Als nächster Schritt bietet sich der Einsatz der sogenannten Neigetechnik an. Züge, die sich automatisch wie ein Motorradfahrer in die Kurve legen, sind bereits im Einsatz und zur Zeit wird dies auch für den Hochgeschwindigkeitsverkehr bei Geschwindigkeiten bis zu 230 km/h erprobt (Stuttgart-Zürich). Bei konsequenter Anwendung bis zu Höchstgeschwindigkeiten von 330 km/h kann diese Technik bei der Konzeption zukünftiger Neubaustrecken berücksichtigt werden. Die Kurvenradien lassen sich dann erheblich reduzieren, der Anteil der Tunneln und Brücken kann weiter deutlich gesenkt werden. Dies führt bei einer 3. Generation von Neubaustrecken zu weiteren erheblichen Kostensenkungen in die Größenordnung von 10-20 Mio. DM/km.

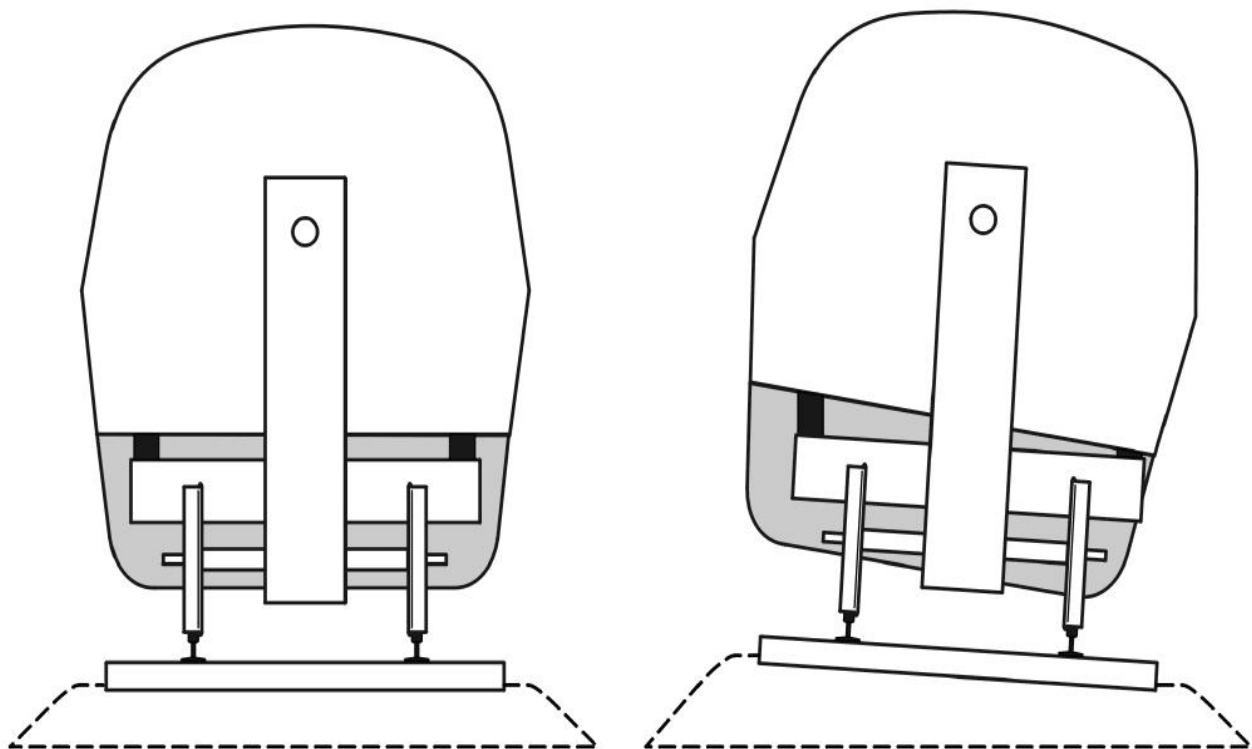


Abb.3.4: Ein Zug neigt sich zur Kurvenmitte, um einen Teil der Fliehkräfte zu kompensieren. Eine weitere Möglichkeit der Verlagerung der Funktionen von der Strecke auf die Fahrzeuge ist ein funkgesteuerter Fahrbetrieb, der bereits bei der Neubaustrecke Köln-Rhein/Main teilweise vorgesehen ist. Schließlich bietet sich für die weitere Zukunft an, auch noch auf die Oberleitung zu verzichten und die Stromproduktion an Bord der Züge vorzunehmen. Dies ist beispielsweise mit Brennstoffzellen möglich (Busche, 1998). Diese Technik steht für den regulären Eisenbahnbetrieb noch nicht zur Verfügung, sollte aber bei zukünftigen Planungen, insbesondere bei vorgesehenen Streckenbeschleunigungen, mit einbezogen werden. Hier brauchen nur die Gleise für die höheren Geschwindigkeiten (U. a. größerer Abstand) erneuert zu werden, während die Oberleitung zunächst belassen wird. Nach der vollständigen Umstellung auf wasserstoffelektrischen Betrieb kann dann die Oberleitung bei Erreichen der maximalen Lebensdauer abgebaut werden.

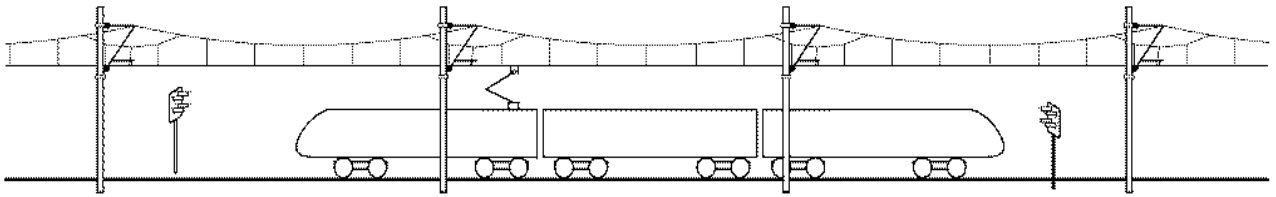


Abb.3.5: "Konventioneller Fahrbetrieb" mit Oberleitung und ortsfesten Signalen.  
Hohe Infrastrukturkosten erhöhen die Trassenpreise.

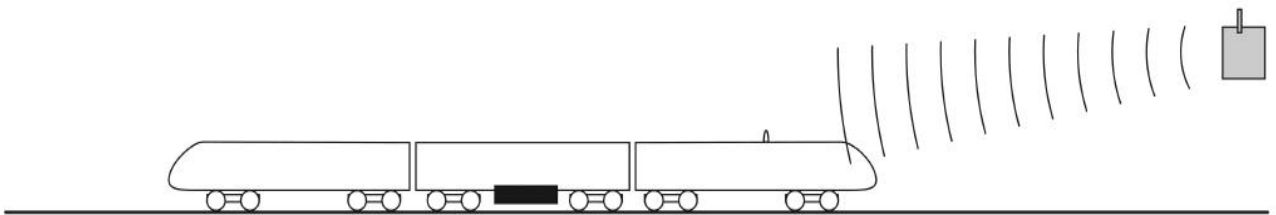


Abb.3.6: "Funkgesteuerter Fahrbetrieb" und wasserstoffelektrische Züge.  
Der Verzicht auf ortsfeste Infrastruktur zahlt sich aus.

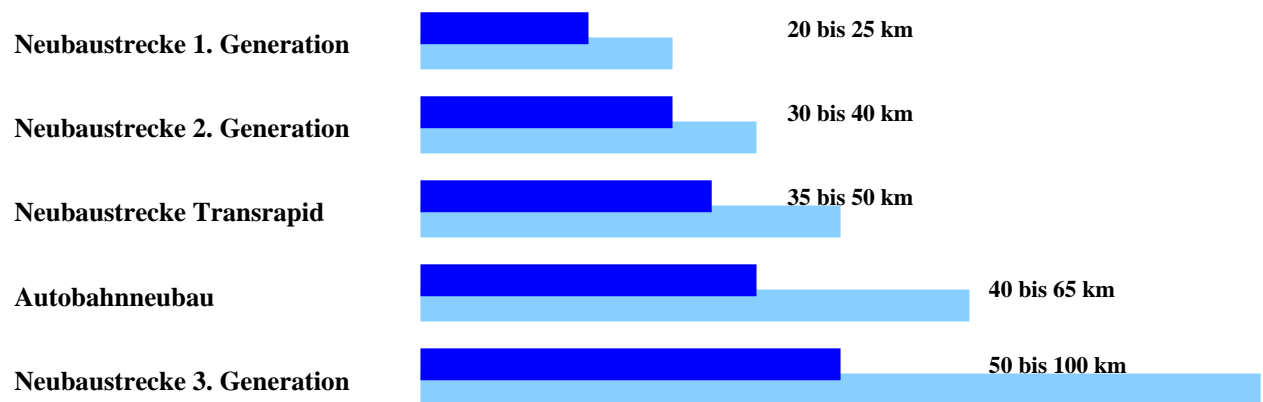
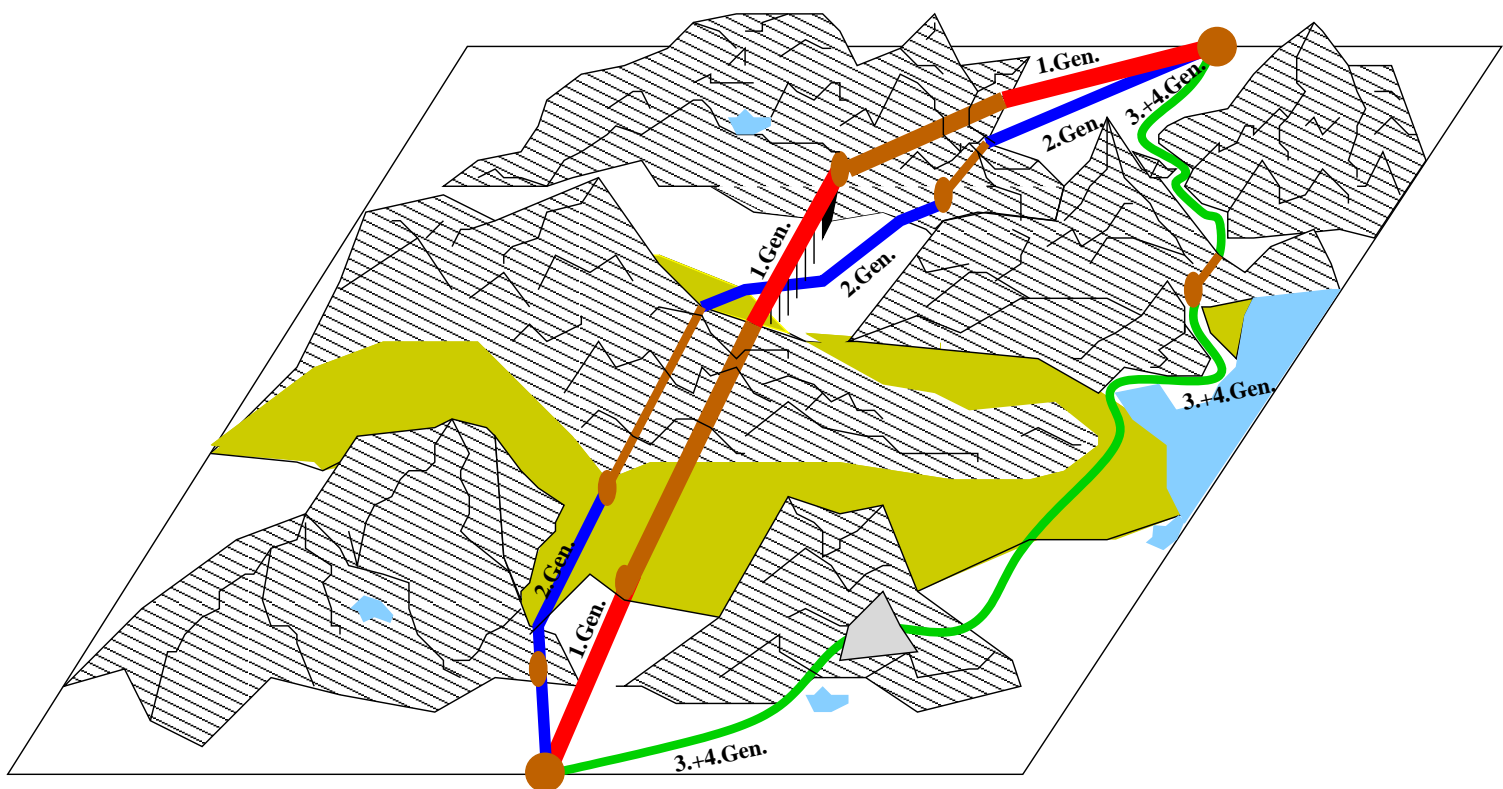


Abb.3.7: So viel neue Strecke bekommt man für 1 Mrd. DM.  
Eine moderner Schienenweg ist preiswerter als eine Autobahn.  
Kein Wunder, er verbraucht ja auch nur rund ein Drittel der Fläche.

Da diese Strecken für herkömmliche Güterzüge definitiv nicht mehr zu benutzen sein werden, müssen andere Wege beschritten werden, die Wirtschaftlichkeit dieser Strecken zu erhöhen. Dazu bietet sich insbesondere eine Erhöhung der Auslastung an. Dieses kann erreicht werden, indem neue Strecken so geplant werden, daß möglichst viele Korridore gebündelt werden. Ferner sollten regionale Verkehre, die durch den Einsatz moderner Fahrzeuge auf den Hochgeschwindigkeitsstrecken mithalten können, abschnittsweise mit auf diesen Strecken eingebracht werden. Hochgeschwindigkeit ist kein Privileg des Fernverkehrs (z.B. Regional-IC Köln - Frankfurt mit Zwischenhalten). *Diese genannten Gründe, machen deutlich, warum unbedingt die Planung eines Netzes anstelle der Einzelstreckenbetrachtungen treten muß.*



### Neubaustrecken










- |   |   |   |                     |
|---|---|---|---------------------|
|  | <b>1. Generation, flach und starr</b><br>Sehr aufwendige Bauten, bis zu 50 Mio. DM/km     |  | Gebirge             |
|  | <b>2. Generation, steigfähig aber noch starr</b><br>Aufwendige Bauten, 25 - 35 Mio. DM/km |  | Vorgebirgsflächen   |
|  | <b>3. + 4. Generation, steigfähig und flexibel</b><br>meist ebenerdig, 10 - 20 Mio. DM/km |  | Start- und Zielorte |
|  | <b>Tunnel, sehr teuer</b>   |  | Wasserflächen       |
|  | <b>Brücke, sehr teuer</b>   |   |                     |

Abb.3.8: Prinzipskizze der verschiedenen Typen von Neubaustrecken.

## 4 Voraussetzungen für das Modell

Dieses Kapitel nennt die Parameter, die in die Modelle einfließen.

### 4.1 Produktpalette

Das heutige Angebot der Bahn ist für den Fahrgast unübersichtlich. Das Kursbuch nennt 16 verschiedene Zugbezeichnungen, aus denen sich mindestens neun Zuggattungen ableiten (sortiert nach Geschwindigkeit).

- Hochgeschwindigkeitssonderzüge (ICE Sprinter, Thalys, Metropolitan, Cisalpino)
- ICE (*InterCityExpress*)
- EC (*EuroCity*)
- IC (*InterCity*)
- IR (*InterRegio*)
- RE (*RegionalExpress*)
- RB (*RegionalBahn*)
- SE (*StadtExpress*)
- S (*SchnellBahn*)

Die Grenze zwischen den verschiedenen Zugangeboten ist heute fließend. Es gibt beispielsweise zahlreiche RegionalExpresszüge, deren Fahrplan sich sehr wenig von den auf derselben Strecke (z.B. Streckentabelle 670 Saarbrücken - Mannheim (DB, 1999)) verkehrenden Inter-Regios unterscheiden. Um diese Komplikationen zu umgehen, beschränkt dieses Konzept die Angebotspalette auf drei Zuggattungen, die sich im wesentlichen durch ihre Reisegeschwindigkeiten unterscheiden. Dieses entspricht der Einteilung wie sie Autofahrer von den Straßen her kennen:

Zuggattung	Reisegeschwindigkeit	konkurrenzfähig gegenüber Straßenverkehr
A-Züge	$\geq 130$ km/h	Autobahnen
B-Züge	ca. 90 - 110 km/h	Landstraßen
C-Züge	ca. 40 - 70 km/h	Stadtstraßen

Für diese Züge muß ein gemeinsames Tarifsysteem gelten. Nur so lassen sich die Chancen, die der ITF bietet, auch vollständig nutzen. Es sei hierbei anzumerken, daß der Autofahrer jede dieser Straßen bundesweit mit ein und demselben Benzin nutzen kann, obwohl unterschiedliche Straßenbauämter auf Bundes-, Landes- und Kommunalebene für Bau und Unterhalt zuständig sind. Eine derartig einfache Tarifgestaltung für den Bahn- und Busverkehr, wie sie von PRO BAHN immer wieder gefordert wird, steht leider noch aus.

Von diesen drei Zuggattungen werden lediglich die beiden für den Fernverkehr geeigneten Gattungen A und B in diesem Konzept bundesweit bearbeitet. Einzelne Beispiele zeigen exemplarisch die Möglichkeiten für Verknüpfungen mit den C-Zügen. Weiterführende *PRO BAHN Konzepte* zeigen darüber hinaus, wie lokale oder regionale Schwerpunktthemen behandelt werden können.

## 4.2 Fahrzeuge

Die erste Stufe dieses Konzeptes basiert auf der Verwendung der heute vorhandenen bzw. der bis 2002 beschafften Fahrzeuge. Es zeichnet sich jedoch bereits heute ab, daß ein wesentlicher Teil des Fahrzeugparkes überaltert ist und teilweise innerhalb des nächsten Jahrzehntes ersetzt werden muß. Für diese Neuanschaffungen im Rahmen der Stufen zwei und drei werden Züge mit folgenden Eigenschaften als bei Bedarf verfügbar angenommen:

1. entsprechend ICE-3
  - Motorisierung ca. 20 - 25 kW / t
  - Höchstgeschwindigkeit 300 - 350 km/h
  - Sitzplatzkapazität 350 - 400 Fahrgäste
  - ggf. Eingebaute Neigetechnik
2. entsprechend ICE-T
  - Motorisierung ca. 15 - 20 kW / t
  - Höchstgeschwindigkeit 200 - 250 km/h
  - Sitzplatzkapazität 250 - 400 Fahrgäste
  - Eingebaute Neigetechnik

Alle Zugarten müssen innerhalb weniger Minuten frei miteinander gekoppelt werden können. Teilweise kann vorerst noch vorhandenes IC-/IR-/ICE-Wagenmaterial verwendet werden. Die Frage der Traktionsart spielt für die Untersuchung möglicher Fahrplanvarianten keine Rolle, sofern eine gleiche Motorisierung vorausgesetzt wird.

## 4.3 Strecken

PRO BAHN hält eine Revision des Bundesverkehrswegeplans für dringend erforderlich (PRO BAHN Zeitung 1, 1999). Folgende Punkte haben in den bisherigen Planungen unzureichend Eingang gefunden:

- Innovationen, die die Wirtschaftlichkeit von Neubaustrecken steigern
  - *Separate Strecken* für langsame und schnelle Züge zur Steigerung der Kapazität
  - *Verwendung des existierenden Netzes* auf Teilstrecken
  - *Bündelung mehrerer Linien* zwischen verschiedenen Städten auf einer Strecke
  - *Beschleunigung des Regionalverkehrs* zur Mitbenutzung der Neubaustrecken
  - *Neue Technologien*, die die Investitionskosten von NBS senken (Neigetechnik, Funkgesteuerter Fahrbetrieb, Antriebe mit Wasserstoffbrennstoffzelle; Siehe Abschnitt 4.2.3).
- Anpassung an die zunehmende Europäisierung des Verkehrs und der gewachsenen Bedeutung des Ost-Westverkehrs sowie des Regional- und Nahverkehrs

#### 4.4 5 Ballungsgebiete + 7 Verdichtungsräume = 66 Korridore

Die Siedlungsstruktur in Deutschland ist von entscheidender Bedeutung für die Auslegung des gesamten Netzes und der Fahrpläne. Die Besiedlungsdichte variiert in erheblichem Maße und es sind mehrere Siedlungsbänder erkennbar. Die wichtigsten sind:

BENELUX - Rhein/Ruhr - Rhein/Main/Neckar - Stuttgart -München  
 Rhein/Ruhr - Hannover - Magdeburg - Leipzig - Dresden  
 München - Nürnberg - Zwickau - Chemnitz - Dresden  
 Frankfurt - Erfurt - Leipzig/Dresden

Hieraus ergeben sich die wesentlichen Verbindungen oder Korridore. Weiterhin bestimmen sich hieraus auch die Linienführungen, die sicherstellen, daß Direktverbindungen zwischen den wichtigen Zentren hergestellt werden. Aber auch die Siedlungsbänder sind nicht homogen. Es ergeben sich Ballungsgebiete und Verdichtungsräume.

Ballungsgebiete sind Siedlungsschwerpunkte mit mehreren Fernbahnhöfen, in denen der Aufbau von ITF-Knoten für den Übergang zwischen Fern- und Nahverkehr von geringerer Priorität ist (Kapitel 4). Folgende Städte und Regionen werden als Ballungsgebiete in diesem Sinne angesehen und sind in den folgenden Karten mit schwarzen Ovalen mit weißer Schrift gekennzeichnet:

- *Hamburg*
- *Rhein-Ruhr mit Düsseldorf und Köln*
- *Frankfurt* (stellvertretend für das Rhein-Main-Gebiet)
- *München*
- *Berlin*

Verdichtungsräume sind Siedlungsschwerpunkte, für die ein Fernbahnhof von überregionaler Bedeutung ausgemacht werden kann, der aber ebenfalls kein ITF-Knoten sein muß.

- *Bremen*
- *Hannover*
- *Mannheim* (stellvertretend für das Rhein-Neckar-Gebiet)
- *Stuttgart*
- *Basel* (stellvertretend für den Übergang zur Schweiz)
- *Dresden* (stellvertretend für das südliche Ostdeutschland bestehend aus dem Siedlungsband Zwickau-Chemnitz-Freiberg-Dresden)
- *Leipzig* (stellvertretend für den Raum Halle-Leipzig)

Diese Verdichtungsräume sind in den folgenden Karten mit einem cyangrünen Kreis mit weißer Innenfläche gekennzeichnet. Der dazugehörige Name ist in schwarzer Schrift geschrieben.



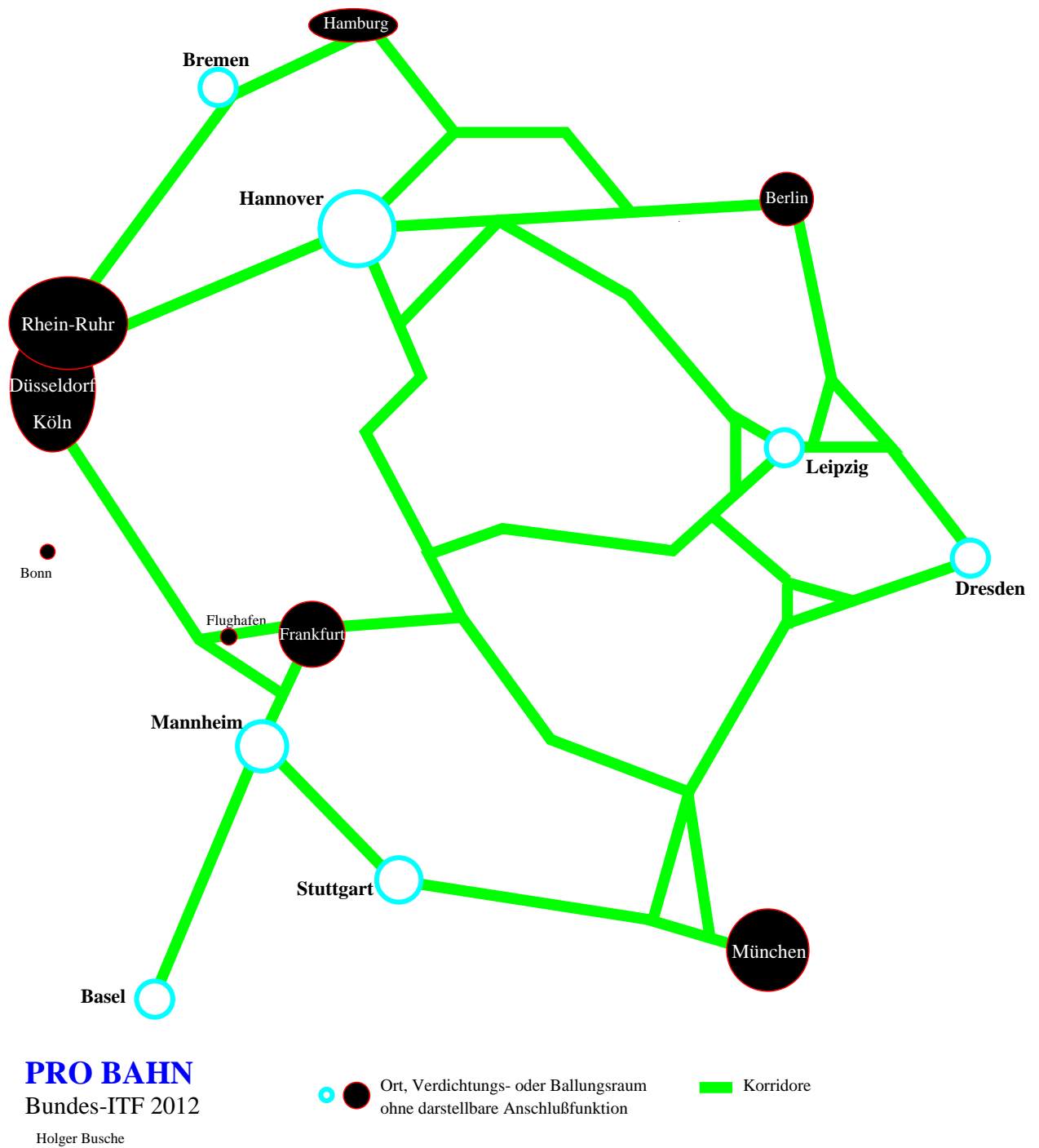


Abb.4.1: Die Ballungsgebiete und die Korridore entlang des Bahnnetzes gebündelt.

#### 4.4.1 Definition der Bedienungshäufigkeiten und systemsteuernden Knoten

Jede hier als Korridor bezeichnete Verbindung zwischen Ballungszentren soll mindestens im Stundentakt bedient werden. Schnittpunkte dieser Korridore sollten möglichst zeitgleich angefahren werden, um eine Verknüpfung/Korrespondenz wie beispielsweise heute in Mannheim herzustellen. Zumindest sollte in der verkehrstärksten Verbindung ein Anschluß hergestellt werden. Dies bewirkt erst die eigentliche Vernetzung. Tauschen die Züge an derartigen Knoten die Linien, d.h. sie steuern das Ziel des jeweils anderen Zuges an, erhöht sich durch die zusätzlichen Direktverbindungen die Attraktivität des Systems entscheidend.

Schließlich ergibt sich in bestimmten Fällen, daß auf den Korridoren zwei Linien liegen. Für eine ideale Bedienung bietet sich an, diese Linien in ihrem Stundentakt gegenseitig so zu verschieben, daß sie an gemeinsamen Knoten im Halbstundentakt verkehren können. (Zum Beispiel in Kassel und Fulda die Linien Hamburg - Frankfurt und Hamburg - München.)

Bei dem relativ engmaschigen Netz in Deutschland lassen sich diese Bedingungen nicht überall erfüllen, aber es ist eine Optimierung möglich. Dadurch entsteht ein Grundgerüst für den Fernverkehr. Die Knoten, an denen Verknüpfungen oder Korrespondenzen und Halbstundentakte festgemacht werden, werden hier "systemsteuernde Knoten" genannt. Dabei zeigt sich, daß die Ballungsräume im wesentlichen ausgespart und deren Durchquerungen von außen gesteuert werden.

1. *Münster und Hamm* als Ostende des Ballungsgebietes Rhein-Ruhr inklusive Köln und Düsseldorf. Die Knoten sollen eine Richtungsverknüpfung/Korrespondenz in Dortmund Richtung Essen und Hagen ermöglichen. Köln ist zwar ein bedeutender Umsteigepunkt mit wichtigen Richtungsanschlüssen, hat jedoch aufgrund der dichten Zugfolge zum benachbarten Ballungsgebiet Frankfurt keine systemsteuernde Knotenfunktion.
2. *Mannheim* als Südende der Ballungsgebiete Rhein-Main und Rhein-Ruhr inkl. Köln und Düsseldorf sowie zur Verknüpfung der Korridore Richtung Basel und Stuttgart
3. *Fulda* als Ein- und Ausgang zu dem Ballungsgebiet Rhein-Main (Frankfurt) sowie als Verknüpfungspunkt mit dem Korridor südliches Ostdeutschland - Dresden
4. *Kassel* als Verknüpfung der Korridore Rhein-Ruhr - südliches Ostdeutschland - Dresden und Hamburg - Basel sowie Hamburg - München
5. *Würzburg* als Ein- und Ausgang zu dem Ballungsgebiet Rhein-Main (Frankfurt)
6. *Nürnberg* als Ein- und Ausgang zum südlichen Ostdeutschland - Dresden/Berlin und Verknüpfungspunkt mit den Korridoren München - Rhein-Main/Hamburg
7. *Augsburg* zur Verknüpfung der Korridore Rhein-Neckar - Stuttgart - München und Rhein-Main/Norddeutschland - Nürnberg - München
8. *Wolfsburg* zur Verknüpfung der Korridore Rhein-Ruhr - Dresden und Frankfurt - Berlin

Diese systemsteuernden Knoten zeichnen sich in den folgenden Karten durch ihre größeren Dreieckssymbole aus. Darüber hinaus sollen in Hannover Verbindungen von Bremen und Bielefeld Richtung Süddeutschland und Dresden hergestellt werden:

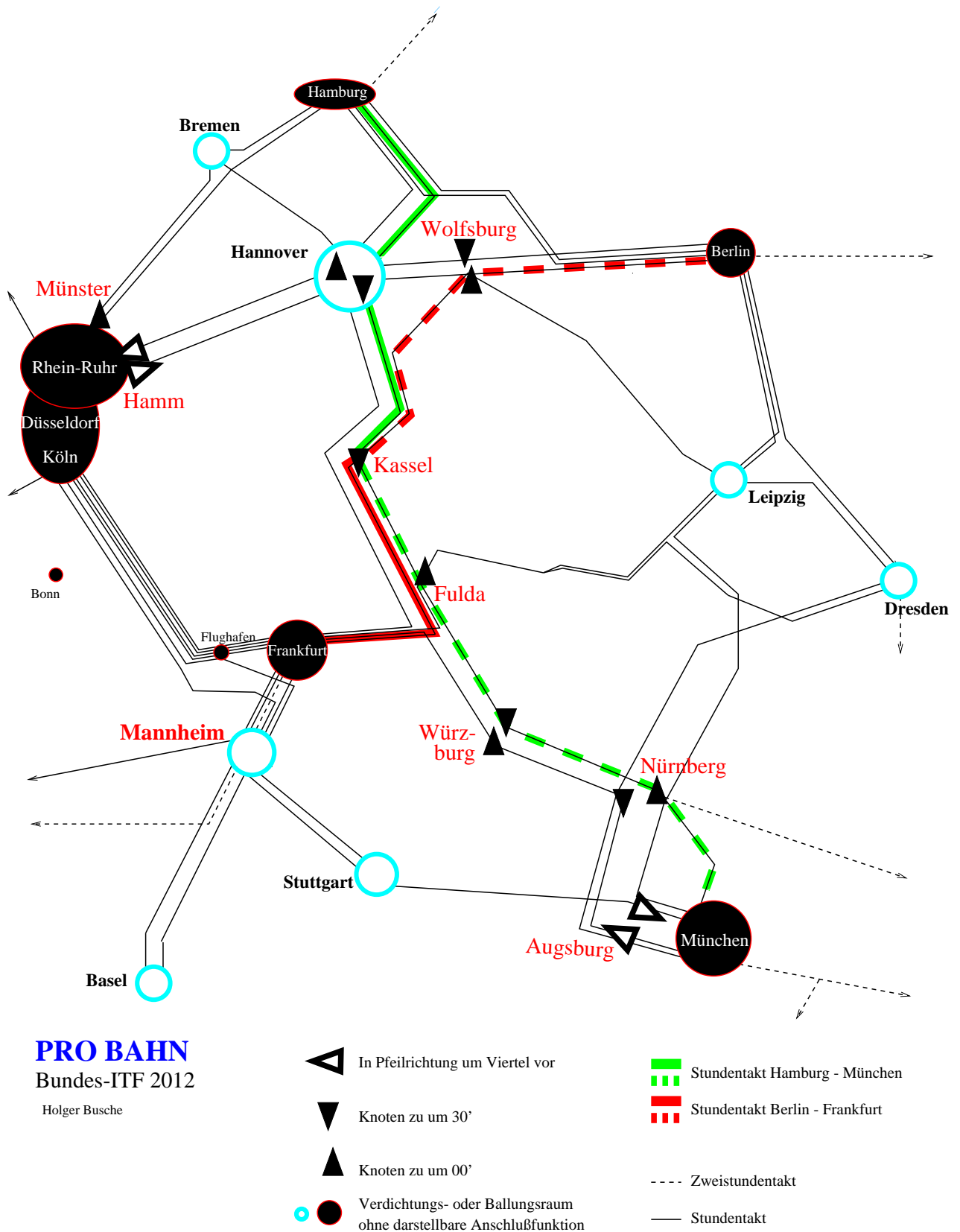


Abb.4.2: Bedienungshäufigkeiten und Systemsteuernde Knoten. Das Beispiel Kassel zeigt wie die Stundentakte Hamburg - München (rot unterlegt, im Abschnitt Kassel - München gestrichelt) und Berlin - Frankfurt (grün unterlegt, im Abschnitt Berlin - Kassel gestrichelt) einen zweiten Stundentakt für Hamburg - Frankfurt (durchgehend farbig unterlegt) ergeben.

## 5 Das Modell: Direktanschluß zwischen Fern- und Nahverkehr

*Dieses Kapitel baut in drei Stufen das vernetzte Fahrplanmodell auf.*

*Die Fahrplantabellen sind als Sonderdrucke beim PRO BAHN Bundesverband erhältlich.*

### 5.1 Stufe 1 Der Einstieg: Aufbau des Grundgerüsts im Jahr 2002

In der ersten Stufe dieses Konzeptes wird ein Fahrplanmodell aufgestellt. Ziel ist, neben der Erfüllung der in Kapitel 5 genannten Bedingungen für die systemsteuernden Knoten, ein Grundgerüst aufzubauen, das mit reinen Beschleunigungsmaßnahmen auskommt. Als Neubaumaßnahme wird lediglich die ohnehin vorgesehene Fertigstellung der Neubaustrecke Köln - Rhein/Main angenommen, die vorrangig Züge des A-Systems beschleunigt. Daraus ergibt sich auch der Zeitpunkt des Jahres 2002.

#### 5.1.1 Notwendige Maßnahmen

- Beschleunigung zwischen Hannover und Wolfsburg um 8 Minuten für A-Züge
- Beschleunigung zwischen Wolfsburg und Göttingen um 8 Minuten für A-Züge
- Beschleunigung zwischen Altenbeken und Kassel um 19 Minuten für B-Züge
- Nutzbarmachung des Abschnittes Oebisfelde - Magdeburg für A-Züge

#### 5.1.2 Vorteile

- Aufbau der systemsteuernden Knoten und damit eines stabilen Grundgerüsts für den Fernverkehr
- Optimale Anbindungsmöglichkeiten der Strecken Ostdeutschlands in Nürnberg, Würzburg und Fulda
- Aufbau von 35 Regionalknoten

#### 5.1.3 Weitere Verbesserungsmöglichkeiten

- Aufbau weiterer Regionalknoten
- Beschleunigung der Korridorverkehre (insbesondere in Ostdeutschland)

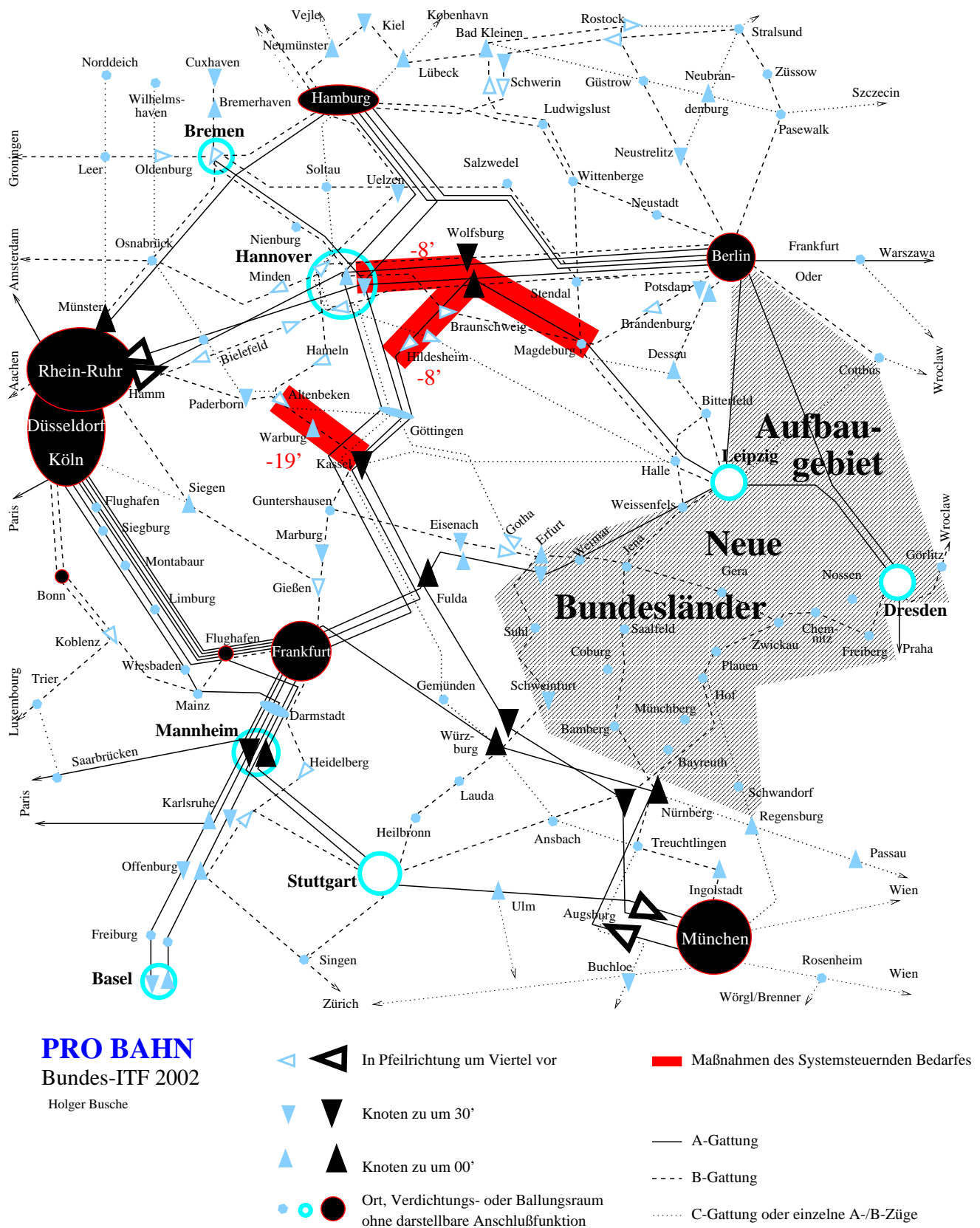


Abb.5.1: PRO BAHN Konzept Stufe 1  
Sofort einführbare Verknüpfungen der Korridore.  
Schon in dieser Stufe sind 35 Regionalknoten möglich.  
Die Verbindungen von und nach Ostdeutschland können optimiert werden.

## 5.2 Stufe 2 Die Fortsetzung: Aufbau weiterer Regionalknoten

Das Fahrplanmodell der zweiten Stufe dieses Konzeptes soll, aufbauend auf Stufe 1, einen Anschluß weiterer Knoten an das System ermöglichen. Dabei werden insbesondere Maßnahmen fällig, die eine Erhöhung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf 160 km/h ermöglichen. Sie bedürfen oftmals nur einer Modernisierung der Signal- und Sicherungstechnik. Handelte es sich dabei um eine ursprünglich für 100 - 120 km/h ausgelegte Strecke (z.B. Magdeburg - Rostock), ist eine derartige Beschleunigung oft mit geringem Aufwand verbunden. Bei Strecken, die früher zwar mit ähnlichen Geschwindigkeiten befahren wurden, aber inzwischen aufgrund mangelnder Wartung zur Nebenstrecke verkommen sind (z.B. Bremen - Stendal), ist ein höherer Aufwand zur Erneuerung des Ober- oder gar Unterbaus zu betreiben.

Bei Geschwindigkeiten oberhalb 160 km/h sieht das Gesetz vor, alle Bahnübergänge durch Brücken oder Tunnel zu ersetzen. Derartige Maßnahmen, wie für z.B. die Strecke Verden - Hannover, erfordern deutlich mehr Zeit und Finanzmittel. Bei Beschleunigungen auf Geschwindigkeiten oberhalb 200 km/h ist zusätzlich auf den Gleismittenabstand und die Oberleitung zu achten.

Eine Beschleunigung kann aber auch durch den Einsatz moderner Fahrzeuge erfolgen, die schneller beschleunigen oder mit Hilfe der Neigetechnik Kurven schneller durchfahren können. (Details s. Kapitel 4-5)

### 5.2.1 Notwendige Maßnahmen

- Die erforderliche Vielzahl von Einzelmaßnahmen ist im Anhang unter D aufgeführt.

### 5.2.2 Vorteile

- Erhalt der systemsteuernden Knoten und des stabilen Grundgerüsts des Fernverkehrs
- Optimale Anbindungsmöglichkeiten der Strecken Ostdeutschlands in Nürnberg, Würzburg und Fulda
- Erhöhung der Zahl von Regionalknoten von 35 in Stufe 1 um weitere 25 auf 60

### 5.2.3 Weitere Verbesserungsmöglichkeiten

- Beschleunigung der Korridorverkehre (insbesondere in Ostdeutschland)

Insgesamt beinhaltet das Maßnahmenpaket der Stufe 2:

- 1200 km Ausbaustrecke zur Beschleunigung bis 160 km/h
- 900 km Ausbaustrecke zur Beschleunigung auf über 200 km/h
- 2200 km Strecke, die unmittelbar vom Einsatz neuer Fahrzeuge profitieren
- 500 km Strecke mit neuer Aufgabenteilung zwischen B- und C-Zügen
- Verschiedene Maßnahmen zwischen Bremen und Osnabrück
- Ausbau von 60 Bahnhöfen zu Knotenbahnhöfen

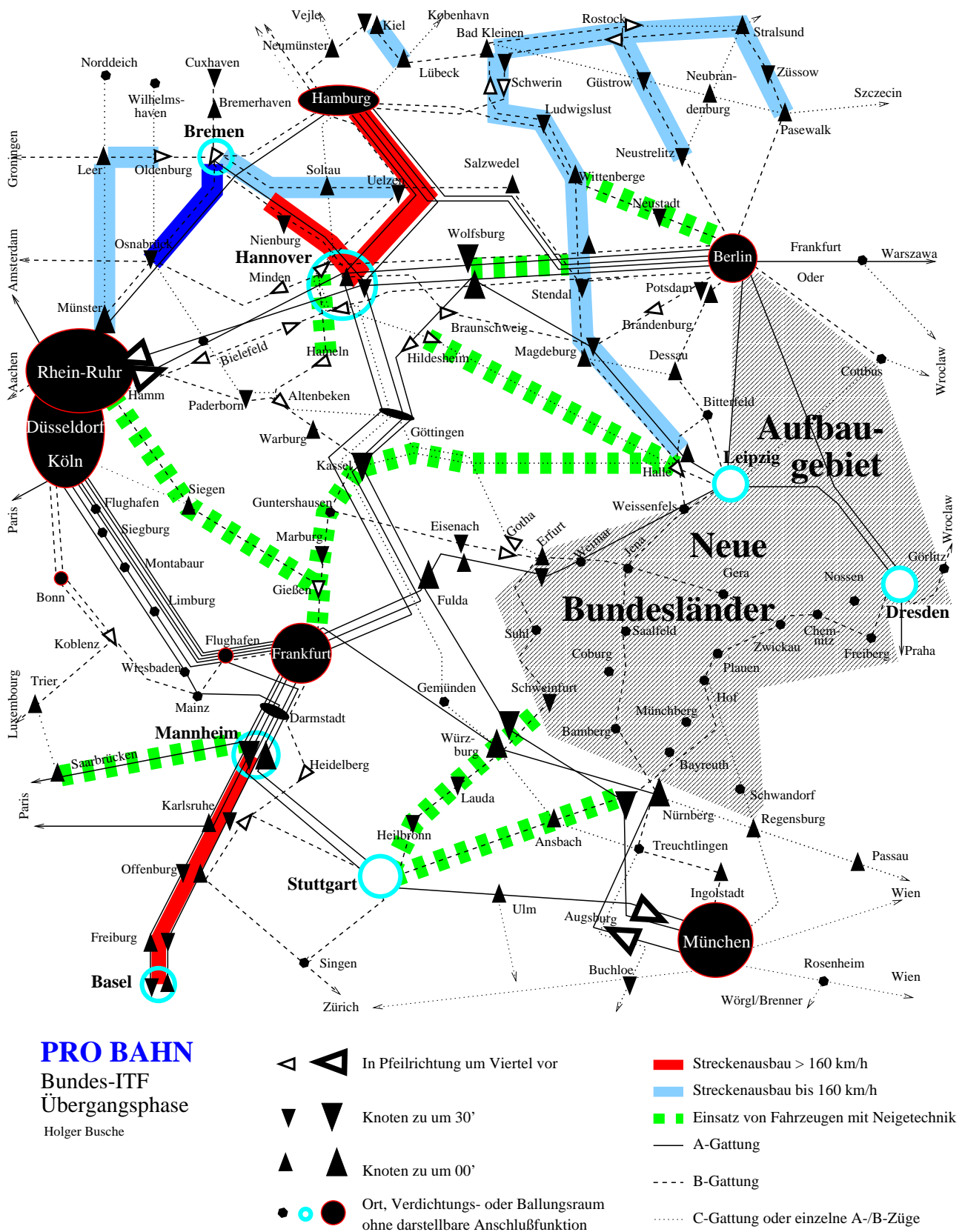


Abb.5.2: PRO BAHN Konzept Stufe 2

Eine Vielzahl kleiner Maßnahmen verknüpft alle Fernlinien zu einem Netz.

Die Zahl der Regionalknoten (ideale Schnittstellen zum Nahverkehr) steigt von 35 auf 60.

### 5.3 Stufe 3 Die Vollendung: Beschleunigung der Korridorverkehre

Das Fahrplanmodell der dritten Stufe dieses Konzeptes soll aufbauend auf Stufe 2 für akzeptable Fahrzeiten insbesondere in Ostdeutschland sorgen. Möglich wird dieses durch mehrere Neu- und Ausbaustrecken. Da diese Maßnahmen eines höheren Planungs- und Bauaufwandes bedürfen, ist für die Umsetzung dieser Stufe ein Zeitraum von 10 - 15 Jahren zu rechnen.

#### 5.3.1 Notwendige Maßnahmen (Siehe Kapitel 4.2)

Neu- und Ausbau der Strecken (geographisch von Nord nach Süd):

- (Hamburg-) Uelzen - Stendal (s. Abschnitt 6.6)
- Köln - Hamm - Hannover
- Wolfsburg - Halle
- Berlin - Riesa
- Fulda - Mannheim
- Erfurt - Gera - Dresden
- Nürnberg - Gera - Leipzig/Halle
- Plauen - Zwickau
- Nürnberg - Bamberg - Suhl - Erfurt
- Würzburg - Nürnberg
- Nürnberg - Augsburg - München
- Hamburg - Münster

#### 5.3.2 Vorteile

- Erhalt der systemsteuernden Knoten und des stabilen Grundgerüsts des Fernverkehrs
- Angleichung der Strecken Ostdeutschlands an westdeutsches Niveau
- Erhalt der 60 Regionalknoten der Stufe 2 mit weiterer Erhöhung auf insgesamt 81
- Beschleunigung der Korridore als Verbindungen zwischen Ballungsgebieten und Verdichtungsräumen auf konkurrenzfähiges Niveau

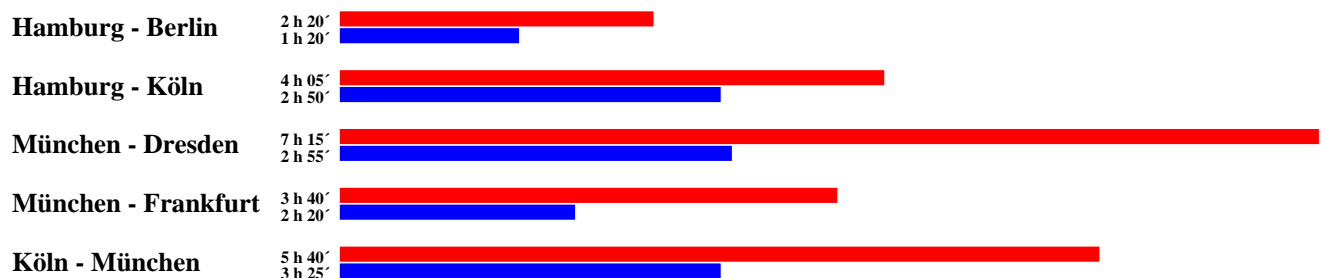


Abb.5.3: Der Vergleich der Fahrzeiten zeigt die Verbesserung durch das PRO BAHN Konzept: DBAG heute (Durchschnittswerte nach HAFAS, jeweils obere Balken) PRO BAHN Konzept (jeweils untere Balken)



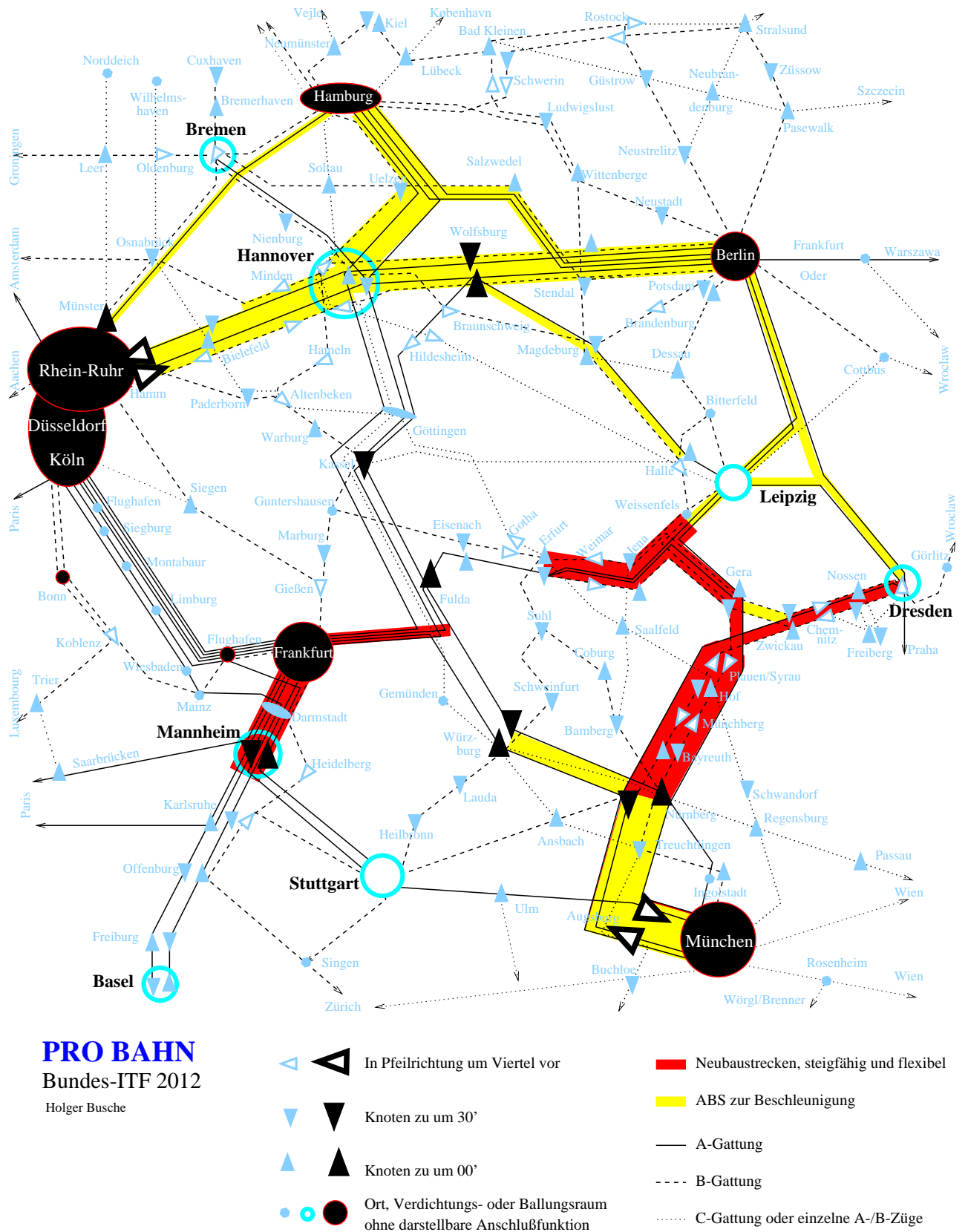


Abb.5.4: PRO BAHN Konzept Stufe 3

Neu- und Ausbaustrecken sorgen für akzeptable Fahrzeiten und 21 neue Regionalknoten.

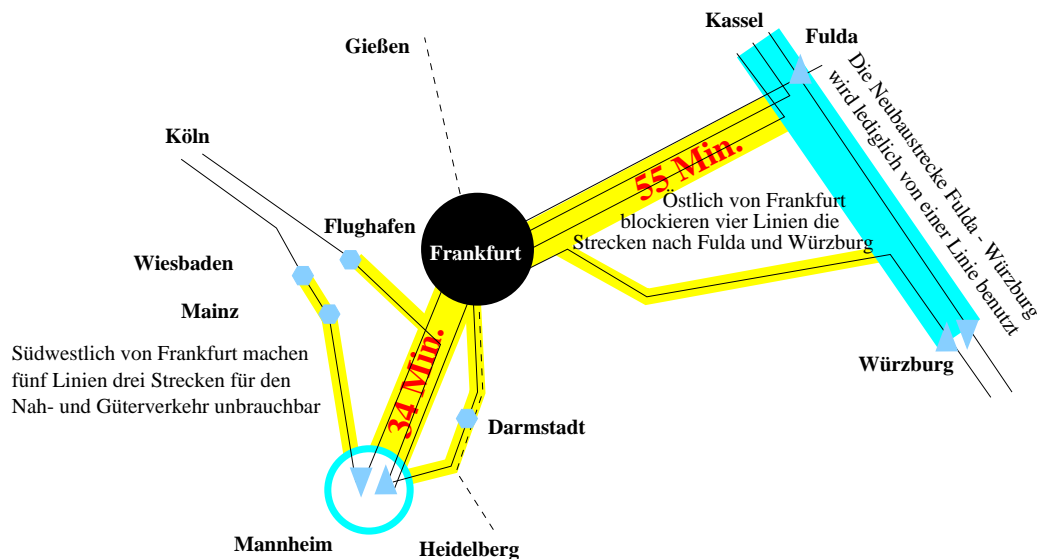
Beschleunigung von Korridoren macht nur Sinn, wenn keine Regionalknoten gestört werden.

## 6 Großprojekte unter der Lupe

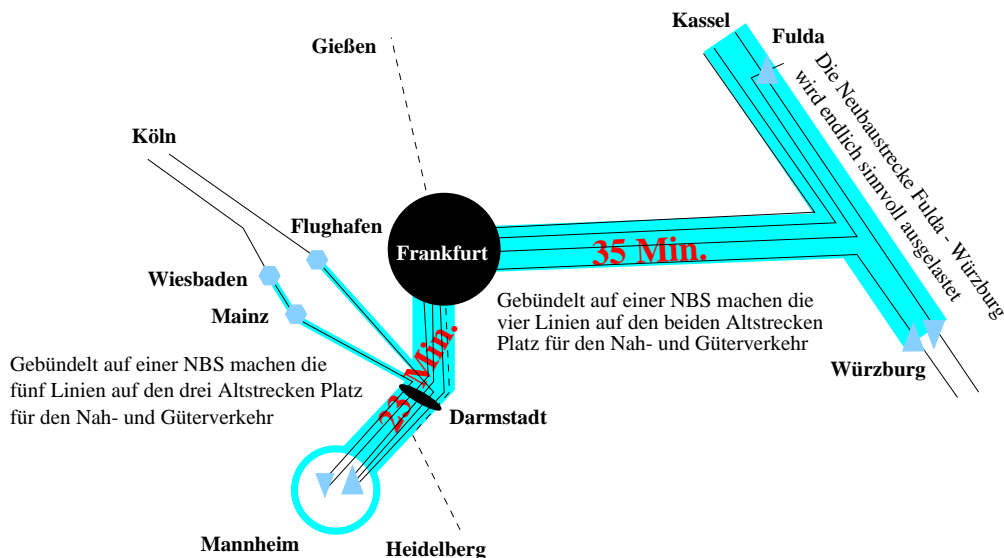
Dieses Kapitel diskutiert den Sinn und Unsinn verschiedener Großprojekte.

### 6.1 Neubaustrecken Mannheim - Frankfurt + Frankfurt - Sinn

Eine NBS zwischen Mannheim und Frankfurt macht nur im Zusammenhang mit einer NBS Sinn, die von Frankfurt an die bestehende HGV-Strecke Fulda - Würzburg führt, da sonst das gesamte Gefüge des bundesweiten Netzes zerstört werden würde. Der Baustandard ist dabei so hoch anzusetzen, daß die Fahrtzeiten zwischen Mannheim und Fulda sowie zwischen Mannheim und Würzburg um jeweils eine halbe Stunde verringert werden.



Die rund eineinhalb Stunden Fahrzeit zwischen Fulda und Mannheim sind zwar nicht besonders schnell passen aber gut zu den systemsteuernden Knoten. Wenn sie verkürzt wird, dann um eine halbe Stunde  
Die Linie Frankfurt - Würzburg macht vor wie man Platz spart und Zeit gewinnt: Sie benutzt eine Auffahrt zur NBS

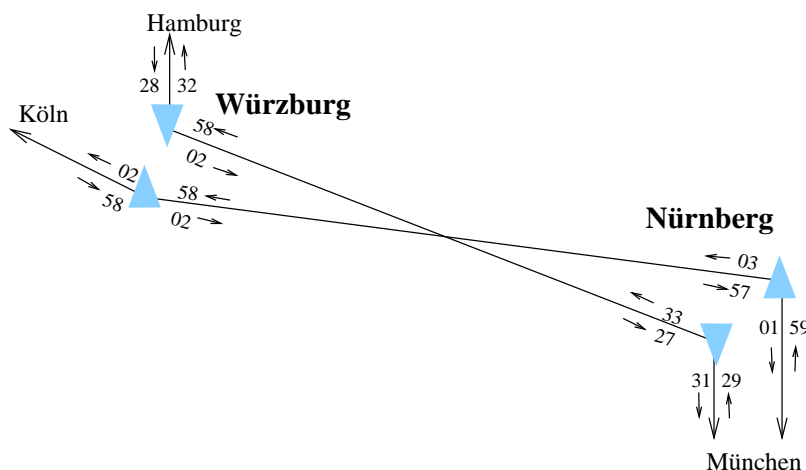


Mit den Neubaustrecken sinkt die Fahrzeit zwischen Fulda und Mannheim auf rund eine Stunde. Das ist konkurrenzfähig schnell und paßt zu den systemsteuernden Knoten  
Gleichzeitig wird auch die Verbindung nach Würzburg um eine halbe Stunde schneller

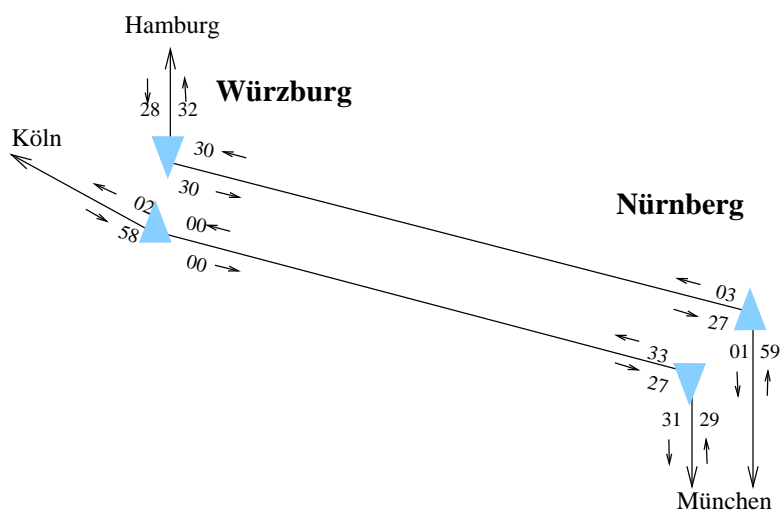
Abb.6.1: Eine Neubaustrecke beschleunigt und schafft Platz zugleich.

## 6.2 Neu-/Ausbaustrecke Würzburg - Nürnberg

Eine Beschleunigung der Strecke Würzburg-Nürnberg sollte nur erfolgen, wenn die Fahrzeit von heute 55 Minuten auf dann 25 Minuten verkürzt wird. Die heutigen Beschleunigungspläne von etwa 7 Minuten sind so marginal, daß sie unter Beibehaltung der Knoten als Fahrzeitpuffer zur Absicherung der Pünktlichkeit dienen (können).



Die Ankunfts- und Abfahrtszeiten in Würzburg und Nürnberg nach heutigen Fahrzeiten. Die Zeiten Richtung Hamburg, Köln und München sind vorgegeben (Kapitel 5; Abb. 5.2). Die heutige Fahrzeit (53 Minuten) ist zwar nicht besonders schnell, paßt aber ideal zu den Knoten in Würzburg und Nürnberg.

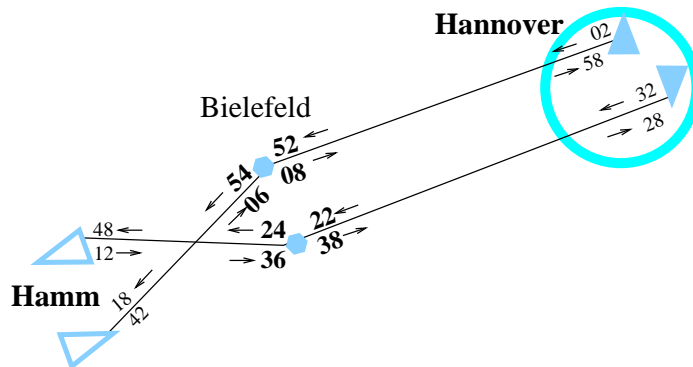


Die Ankunfts- und Abfahrtszeiten in Würzburg und Nürnberg nach der Beschleunigung. Die Zeiten Richtung Hamburg, Köln und München sind vorgegeben (Kapitel 5; Abb. 5.2). Eine um 30 Minuten verkürzte Fahrzeit verbindet die Knoten mit hoher Geschwindigkeit. Jede andere Fahrzeitverkürzung würde die Knoten zerstören. Falls eine Verkürzung auf 30 Minuten nicht vertretbar ist, sollte sie unterbleiben.

Abb.6.2: Nur unter bestimmten Bedingungen macht eine Linienverbesserung Sinn.

### 6.3 Neu-/Ausbaustrecke Köln - Hamm - Hannover

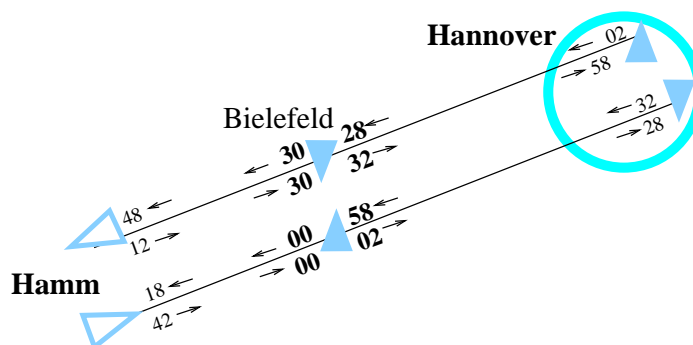
Eine Verkürzung der Fahrzeit zwischen Hamm und Hannover um 30 Min. kann zur Knotenbildung in Bielefeld führen und würde somit positive Impulse für die Region bieten.



Die Ankunfts- und Abfahrtszeiten in Bielefeld nach heutigen Fahrzeiten

Die Zeiten in Hamm und Hannover sind vorgegeben (Kapitel 5; Abb. 5.2)

Mit heutigen Fahrzeiten herrscht in Bielefeld kein Anschluß unter diesen Nummern



Die Ankunfts- und Abfahrtszeiten in Bielefeld nach der Beschleunigung

Die Zeiten in Hamm und Hannover sind vorgegeben (Kapitel 5; Abb. 5.2)

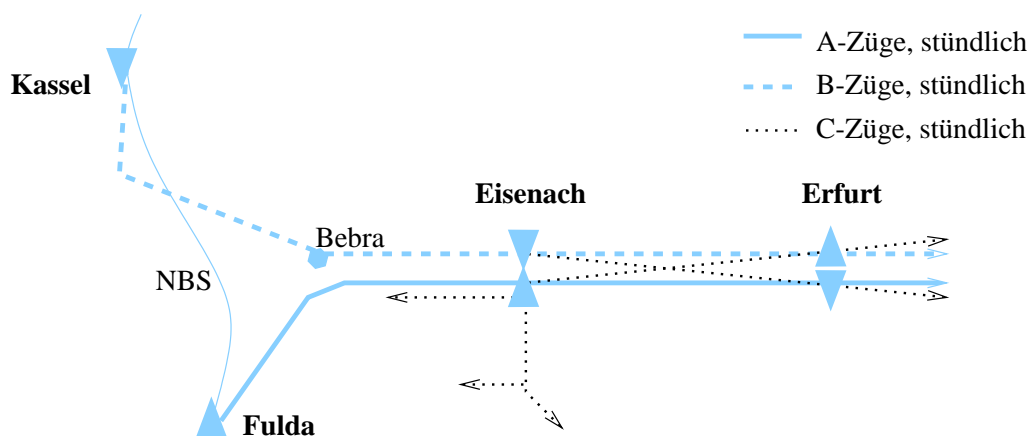
So wird Bielefeld zum Knoten wie in Kapitel 3 (Abb. 3.8) beschrieben

Dadurch profitiert auch die Region von der Beschleunigung

Abb.6.3: Die Neu-/Ausbaustrecke Hamm - Hannover reduziert die Fahrzeiten, so daß Bielefeld als Knoten für die Region nutzbar wird.

## 6.4 Ausbaustrecke Fulda/Kassel - Erfurt

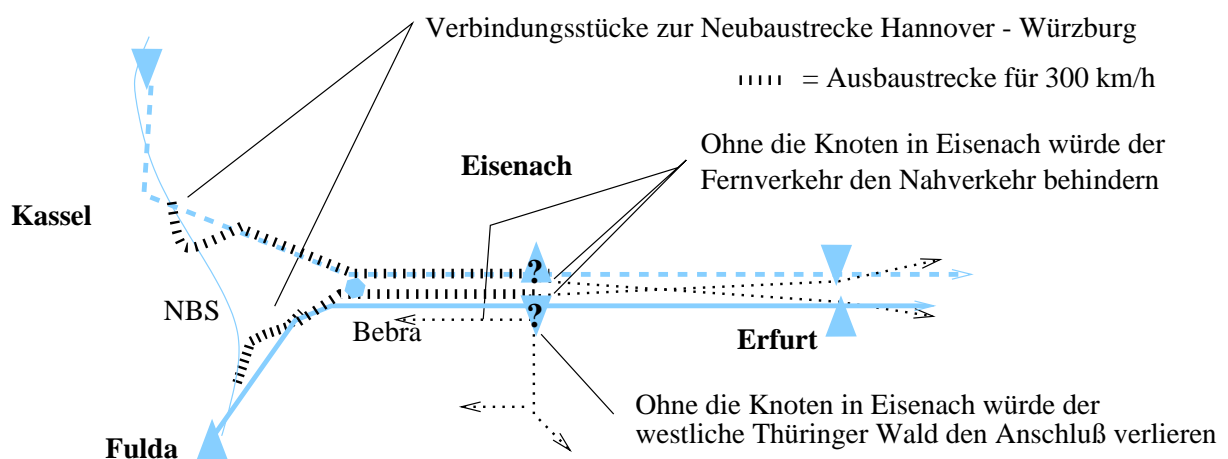
Eine Verkürzung der Fahrzeit zwischen Fulda und Erfurt bzw. Kassel und Erfurt um 30 Min. würde zur Zerstörung der Knoten in Eisenach und Gotha führen. Ferner träten erhebliche Probleme für den Regionalverkehr auf, da die Fernzüge die Regionalzüge nicht mehr in den Knoten, sondern auf der Strecke überholen würden. Dabei ginge nicht nur die Verknüpfung Regionalverkehr - Fernverkehr verloren, sondern es würde eine Behinderung des Regionalverkehrs erfolgen, die nur durch einen teilweisen mehrgleisigen Ausbau vermieden werden könnte.



Die Ankunfts- und Abfahrtszeiten nach heutigen Fahrzeiten

Die Zeiten in Kassel und Fulda sind vorgegeben (Kapitel 5; Abb. 5.2)

Selbst mit heutigen Fahrzeiten lassen sich alle Knoten erreichen



Die Ankunfts- und Abfahrtszeiten nach der Beschleunigung bis Erfurt um eine halbe Stunde

Die Zeiten in Kassel und Fulda sind vorgegeben (Kapitel 5; Abb. 5.2)

Die Fahrzeit darf nur westlich von Eisenach verkürzt werden, um die Knoten in Eisenach zu erhalten

Dazu bietet sich eine Mitbenutzung der NBS Hannover - Würzburg an.

Der hohe Aufwand und der vergleichsweise geringe Nutzen senken allerdings die Priorität dieses Projektes

Abb.6.4: Beim Ausbau von Strecken müssen Regionalknoten berücksichtigt werden.

## 6.5 Neu-/Ausbaustrecke Nürnberg - Leipzig

Nur mit einer Neubaustrecke (NBS) ist im Süden der neuen Bundesländer ein den alten Bundesländern vergleichbarer Bedienungsstandard zu erreichen. Bei einer Führung entlang der Städte Nürnberg - Plauen - Gera - Leipzig und Erfurt - Gera - Zwickau - (Dresden) böten sich ebenso hervorragende Anschlußmöglichkeiten für Erfurt, wie bei der Führung der NBS Nürnberg - Leipzig über Erfurt. Demgegenüber bietet die Variante über Gera erheblich mehr Menschen in Thüringen und Sachsen einen Anschluß an das Schnellbahnnetz. Die bereits begonnenen Bauarbeiten südlich von Erfurt können ideal zur Erschließung des touristisch wichtigen Thüringer Waldes genutzt werden.

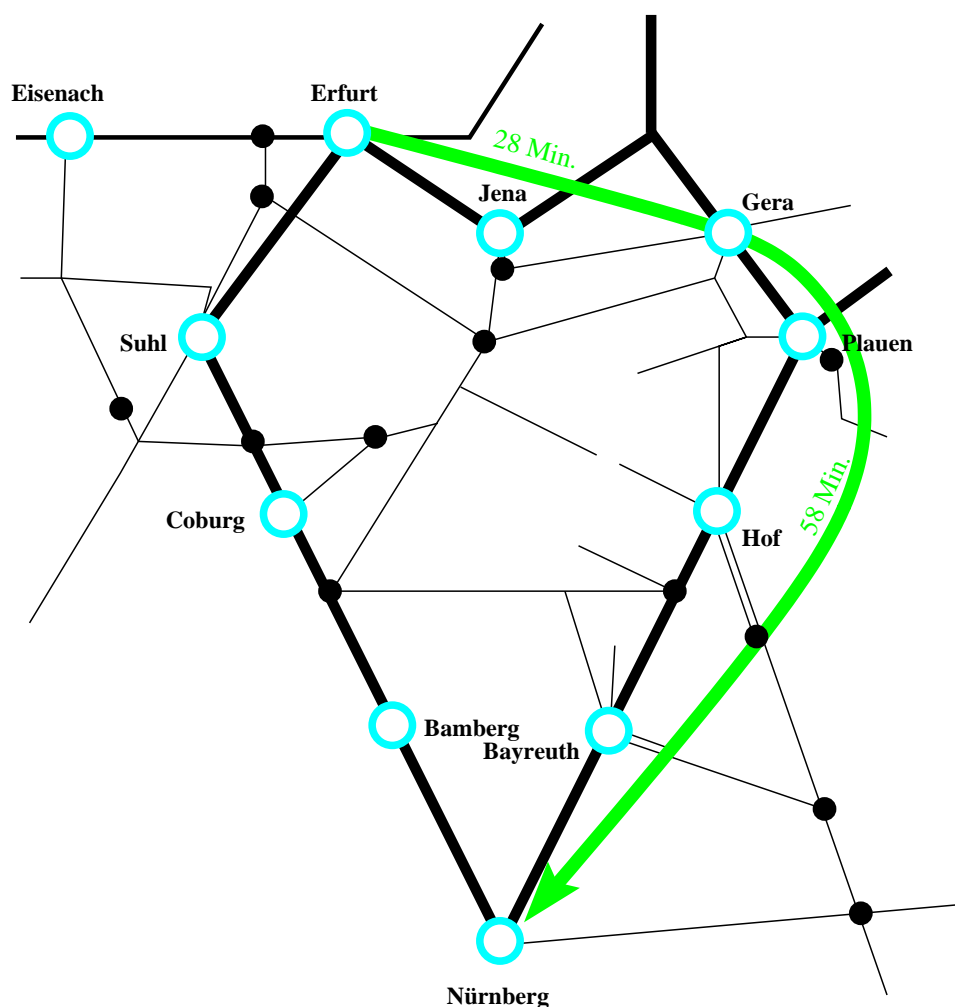


Abb.6.5: Mit dem Expresszug von Erfurt nach Nürnberg in 90 Minuten (Ein Vorschlag).

Das ursprüngliche Vorhaben der Neubaustrecke Erfurt - Nürnberg gemäß Bundesverkehrswegeplan (BVWP) ist auf unbestimmte Zeit verschoben. Die Diskussion hierzu ist völlig offen und es sollte die Gelegenheit genutzt werden, einen allgemein tragfähigen Vorschlag auszuarbeiten, der den Siedlungsstrukturen und den Finanzierungsmöglichkeiten Rechnung trägt.

## 6.6 Neubaustrecke TRANSRAPID Hamburg - Berlin

Der TRANSRAPID stellt zwar eine hochinteressante Technologie dar, erfüllt aber keines der Kriterien für eine Integration in einen bundesweiten Integralen Taktfahrplan (ITF):

- Das System basiert im wesentlichen auf Punkt-zu-Punkt Verbindungen und lässt sich nicht in das bestehende Netz einbinden. Selbst einfache Verlängerungen nach Bremen - Amsterdam oder Dresden - Prag im Hinblick auf die existierenden Siedlungsbänder (s. Abschnitt 5.4) und erst recht ein völlig neues Netz entziehen sich jeder Finanzierbarkeit.
- Technische Probleme (Weichenproblematik etc.) erschweren den Aufbau eines Netzes.
- Die Inkompatibilität verhindert zusätzliche Direktverbindungen. Fahrgäste von Hamburg nach Leipzig, Dresden und Prag müssen in Berlin ebenso umsteigen wie die von Berlin nach Schleswig-Holstein in Hamburg. Dabei verlieren sie die auf der Fahrt Hamburg - Berlin gewonnene Viertelstunde. Direktverbindungen sind aber gerade bei Fernreisen (z.B. Tourismus) mit Gepäck beliebt.
- Die für Neubaustrecken geforderten Bündelungen von Korridoren sind kaum möglich.
- Die Technologie erzwingt eine weitere Verlagerung der Systemelemente auf den Fahrweg und macht diesen unakzeptabel teuer. (s. Abschnitt 4.2.3)
- PRO BAHN schlägt seit langem den Ausbau der Strecke Stendal - Uelzen - (Hamburg) vor, der auch weiteren Verbindungen zugute käme. Hierbei ließe sich eine Fahrzeit von 1 Stunde und 20 Minuten erreichen, anstelle der geplanten Stunde (s. Abschnitt 6.3.1).

Daraus ergibt sich: Der TRANSRAPID bringt wenig in der direkten Verbindung Hamburg - Berlin und gar nichts in anderen Relationen, und das bei unvertretbar hohen Kosten.

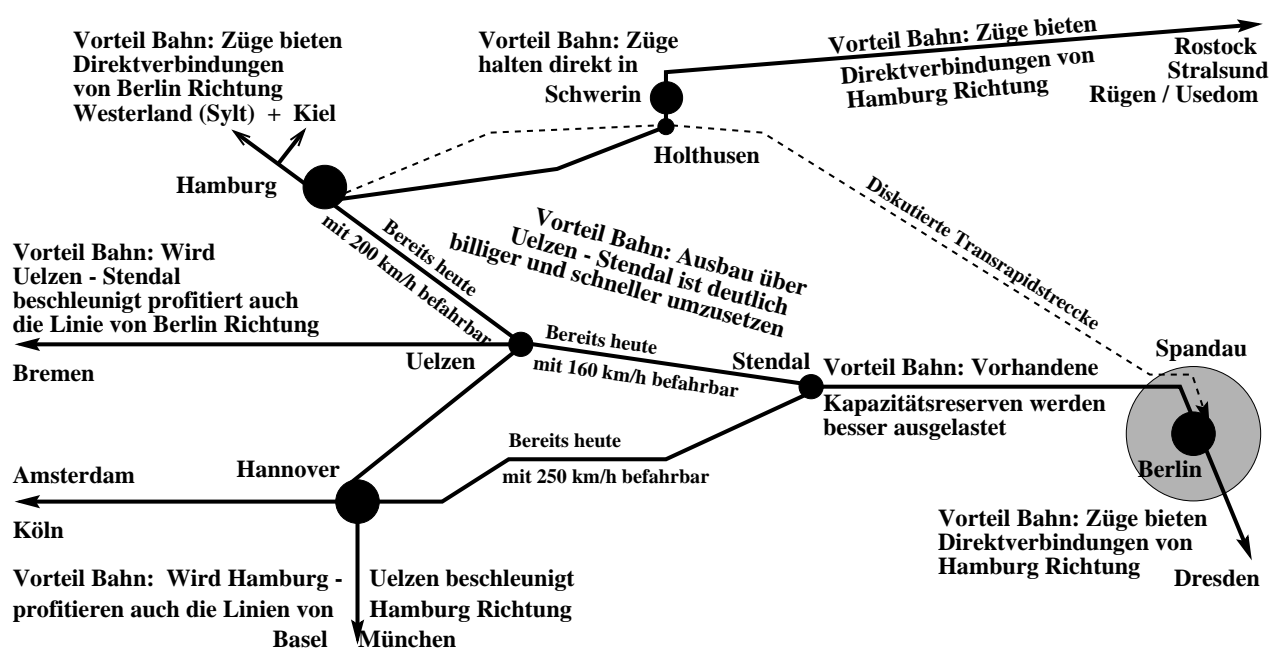


Abb.6.6: Wenn der Transrapid gebaut wird, gehen viele Vorteile ersatzlos verloren. Der Ausbau über Uelzen - Stendal hingegen verstärkt die Vorteile der Eisenbahn.

## 7 Diskussion der Vorteile

Das in diesem Konzept aufgestellte Modell eines Dreistufenplanes zum Aufbau eines bundesweiten ITF im Fernverkehr bietet zahlreiche Vorteile:

- Ein flächendeckendes Netz mit optimalen Umsteigemöglichkeiten verbindet Regionen und Ballungsräume
- Kürzere Gesamtfahrtzeiten aufgrund optimierter Anschlüsse vermeiden das Gefühl, auf dem Bahnhof sitzengelassen zu werden
- Mehr Direktverbindungen durch Kombination verschiedener Linien in den Knoten erleichtern Reisen mit Gepäck
- Ein leicht merkbarer Fahrplan bereits ab der ersten Ausbaustufe (s. Absatz 5.1) senkt Hemmnisschwellen, die Bahn zu benutzen
- Ein langfristig stabiles Angebot für den Fahrgast, da es aufgrund der höheren Wirtschaftlichkeit (s. Abschnitt 9.3) dauerhaft finanzierbar ist
- Eine klare, langfristige Planung ist für den Fahrgast vorhersehbar und hilft z. B. bei der persönlichen Wohnortplanung
- Eine Planung netzumsfassender Zusammenhänge ersetzt isolierte Einzelmaßnahmen und macht so die Notwendigkeit verschiedener Maßnahmen den Bürgern transparenter
- Die Bündelung von Verkehrsströmen nutzt die Kapazitäten von Strecken und Fahrzeugen optimal aus

## 8 Diskussion möglicher Gegenargumente

*Dieses Kapitel gibt gute Argumente für mögliche Diskussionsrunden.*

- *”Das geht doch alles gar nicht”*

Es wurde bewußt auf ein in der Praxis kaum beherrschbares Modell eines ”reinen” ITF verzichtet. Nicht ”so viele Knoten wie möglich”, sondern ”so viele Knoten wie sinnvoll” lautet das Leitmotiv. In den Fahrplänen wurden Fahrzeiten eingesetzt, wie sie sich aus dem Kursbuch ergeben oder sich aus Erfahrungswerten und den veröffentlichten Planwerten für Neubaustrecken bestimmen. Bekannte Probleme der Fahrplangestaltung wie eingleisige Streckenführung, Blockabstände, Gleisquerungen, Mittelbahnsteige, Geschwindigkeitsbeschränkungen und dergleichen sind berücksichtigt worden. Dort, wo diese Beschränkungen eine sinnvolle Knotenbildung verhindern, wurden Ausbaumaßnahmen vorgeschlagen.

*Eine Einführung in mehreren Schritten ist möglich.*



- *"Das kostet viel zu viel"*

Nein, es kostet weniger, da die gemachten Vorschläge für Neu- und Ausbaumaßnahmen die Mittel optimal einsetzen. Der modulare Aufbau des Konzeptes ermöglicht die Umsetzung in Teilschritten, so daß auf Kürzungen oder Verschiebungen reagiert werden kann. In der Summe liegen die Vorschläge in der Größenordnung der Kosten für den Transrapid und die Neubaustrecke Leipzig - Erfurt - Nürnberg in ihrer ursprünglichen Planungsvariante. Die vorgeschlagenen Maßnahmen zielen auf maximale Netzwirkung und hohe Effizienz der Investitionen in Hinblick auf die für den Fahrgast bedeutsamen Auswirkungen (s. Kapitel 9).

*Dieses Konzept kostet Geld. Nichts zu tun kostet die Zukunft.*

- *"Das dauert doch viel zu lange"*

Die ersten Schritte können bereits im Jahre 2002 vollzogen werden. Weitere Teilschritte können in den darauf folgenden Jahren umgesetzt werden. Lediglich die Neubaustrecken bedürfen einer längeren Planungs- und Bauzeit. Für den Neubau der A20 bei Grevesmühlen waren auch nur ca. zehn Jahre nötig.

*Es kann sofort losgehen*

- *"Wenn Autofahrer umsteigen, gibt es zu viele Fahrgäste"*

Wenn dieses Angebot Autofahrer zum Umsteigen bewegt, führt dies auch zu höheren Einnahmen, mit denen weiter in höhere Kapazitäten investiert werden kann. Die hier vorgesehene Trennung von schnellen und langsamen Zügen schafft zusätzlichen Platz auf den Schienen.

*Die Autofahrer mögen kommen. Die Bahn kann genug Platz bieten.*

- *"Das klappt doch nie bei den Verspätungen der Züge"*

An der Pünktlichkeit muß ohnehin gearbeitet werden, ob mit oder ohne bundesweiten ITF. Verspätungen durch technische Fehler an Streckeneinrichtungen und Fahrzeugen können durch Investitionen in Strecken und Fahrzeuge minimiert werden. Der klare, regelmäßige Fahrplan macht die Betriebslage für die Leitzentrale überschaubarer, deren Entscheidungen weniger willkürlich und die Anschlußsituation für die Fahrgäste verlässlicher.

- *"Auf den Strecken ist doch auch noch Güterverkehr"*

Dieses wurde berücksichtigt, wie es beispielsweise aus den Abschnitten 3.2.2 und 3.2.3 ersichtlich ist. Es wurde lediglich auf detaillierte Untersuchungen verzichtet. Die Trennung der schnellen und langsamen Verkehre kommt dem Güterverkehr zugute und findet gerade deshalb schon Berücksichtigung in den Planungen "Netz 21" der DBAG.

## **9 Ein bundesweiter ITF mit schnellem Fernverkehr ist möglich und wirtschaftlich**

### **9.1 Der bundesweite ITF hat eine besondere Struktur**

Regionale Knoten mit den entsprechenden Verknüpfungen sind so weit wie möglich einzuführen. Dagegen ist eine Bildung von Knoten in den Ballungszentren wegen der dort üblichen hohen Taktfrequenzen weitgehend entbehrlich. Daher bedeutet Integraler Taktfahrplan auf Bundesebene etwas anderes als in den Regionen. Ein Integraler Takt-Fahrplan für ganz Deutschland ist möglich, wie hier beschrieben und durch Beispiele belegt.

### **9.2 Ausbau von Strecken nach ITF-Vorgaben zur Schaffung von Regionalknoten**

Die Strecken sind unter weitgehender Nutzung des Bestandsnetzes und möglichst wenig Neubauabschnitten auszubauen (s. Abschnitt 4.3). Diese Aspekte sind im Grundsatz bereits bei dem Netz 21 der DB AG berücksichtigt. Jedoch bleiben Unklarheiten bezüglich der Festsetzungen der Prioritäten. Hier kann der bundesweite ITF mit schnellem Fernverkehr aufgrund seiner besonderen Struktur (s. Abschnitt 9.1) in erheblichem Maße Klarheit schaffen. Vorrang haben danach Ausbaumaßnahmen zur Schaffung von Regionalknoten und Beschleunigungsmaßnahmen zwischen den Ballungszentren.

### **9.3 Die optimale Nutzbarkeit und die erhöhte Attraktivität verbessern die Wirtschaftlichkeit**

Die Schaffung von neuen Regionalknoten und die Beschleunigungsmaßnahmen zwischen den Ballungszentren erlauben eine optimale Nutzung des Netzes. Der dann mögliche bundesweite ITF mit hohen Taktfrequenzen in den Ballungszentren und Verknüpfungen in den Regionen erhöht die Attraktivität des Gesamtsystems. Insbesondere erlaubt die erhöhte Zahl von Knoten zusätzliche Möglichkeiten von Linientauschen und entsprechend mehr Direktverbindungen (Kapitel 8).

### **9.4 Die Stabilität der Fahrpläne eröffnet Quernutzungen mit dem Regionalverkehr**

Wenn die Fahrpläne der Fernzüge auf Dauer stabil bleiben bzw. auf Jahre hinaus geplant werden können, bieten sich interessante Potentiale zur Kostenersparnis. So können beispielsweise die B-Züge der Strecken Kiel - Hamburg - Hannover und Kiel - Hamburg - Bremen - Rhein-Ruhr als Grundlage für den Regionalverkehr Kiel - Hamburg dienen. Diese Öffnung der Fernzüge für die Region erhöht die Wirtschaftlichkeit der Fernzüge und stellt eine deutliche Attraktivitätssteigerung insbesondere in Randlagen dar (s. Anhang A).

## 10 PRO BAHN Forderungen

PRO BAHN fordert, die finanziellen Mittel für die Umsetzung der in diesem Konzept genannten Maßnahmen zur Beschleunigung des Fernverkehrs und zur Abstimmung mit dem Regional- und Nahverkehr bereit zu stellen:

1. Langfristige Planung des Gesamtnetzes nach einem 3-Stufen-Plan:
  - (a) Aufbau eines Grundgerüsts mit unmittelbar realisierbaren Maßnahmen
  - (b) Aufbau weiterer Regionalknoten mit Ausbaumaßnahmen
  - (c) Beschleunigung der Verbindungen zwischen den Ballungszentren unter Berücksichtigung der Regionalknoten
2. Verteilung der Investitionsmittel nach der Effizienz für die Fahrgäste.
  - (a) Züge vor Strecken
  - (b) Streckenausbau vor Neubau
  - (c) Aufbau eines zusammenhängenden Hochgeschwindigkeitsnetzes mit Geschwindigkeiten zwischen 200 und 300 km/h
  - (d) Umplanung der bisherigen Vorhaben unter Berücksichtigung dieser Erkenntnisse und neuer Technologien (Neigetechnik, Funksteuerung und Entmischung von Zugarten (s. "Netz 21" der DB AG) sowie neuer Antriebstechnologien, z.B. wasserstoffelektrische Züge)
3. Aus diesem Modell ergibt sich als konkreter Bedarf:
  - (a) ca. 700 km Neubaustrecken der neuesten Generation  
ca. 10 - 20 Mio. DM/km: 7 - 14 Mrd. DM
  - (b) ca. 2800 km Ausbaustrecken für 160 - 300 km/h  
ca. 5 - 10 Mio. DM/km: 14 - 28 Mrd. DM
  - (c) ca. 200 - 250 Fahrzeugeinheiten mit Neigetechnik  
ca. 50 Mio. DM/Einheit: 10 - 12 Mrd. DM
  - (d) Ausbau von Knotenbahnhöfen, um den beschriebenen Betriebsablauf zu gewährleisten (s. Abschnitt 5.2.3).

## A Beispiel für regionale Verkehrsnetze mit Anschluß an den Fernverkehr

Dieses Kapitel belegt exemplarisch, daß das hier vorgestellte PRO BAHN Konzept Fahrpläne des Nah- und Regionalverkehrs optimal mit dem Fernverkehr zu verknüpfen vermag.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, daß auch andere Modelle und Verfahrensweisen denkbar sind. Interessenten erhalten detaillierte Informationen von den im Anhang benannten PRO BAHN Landesverbänden.

### A.1 Schleswig-Holstein

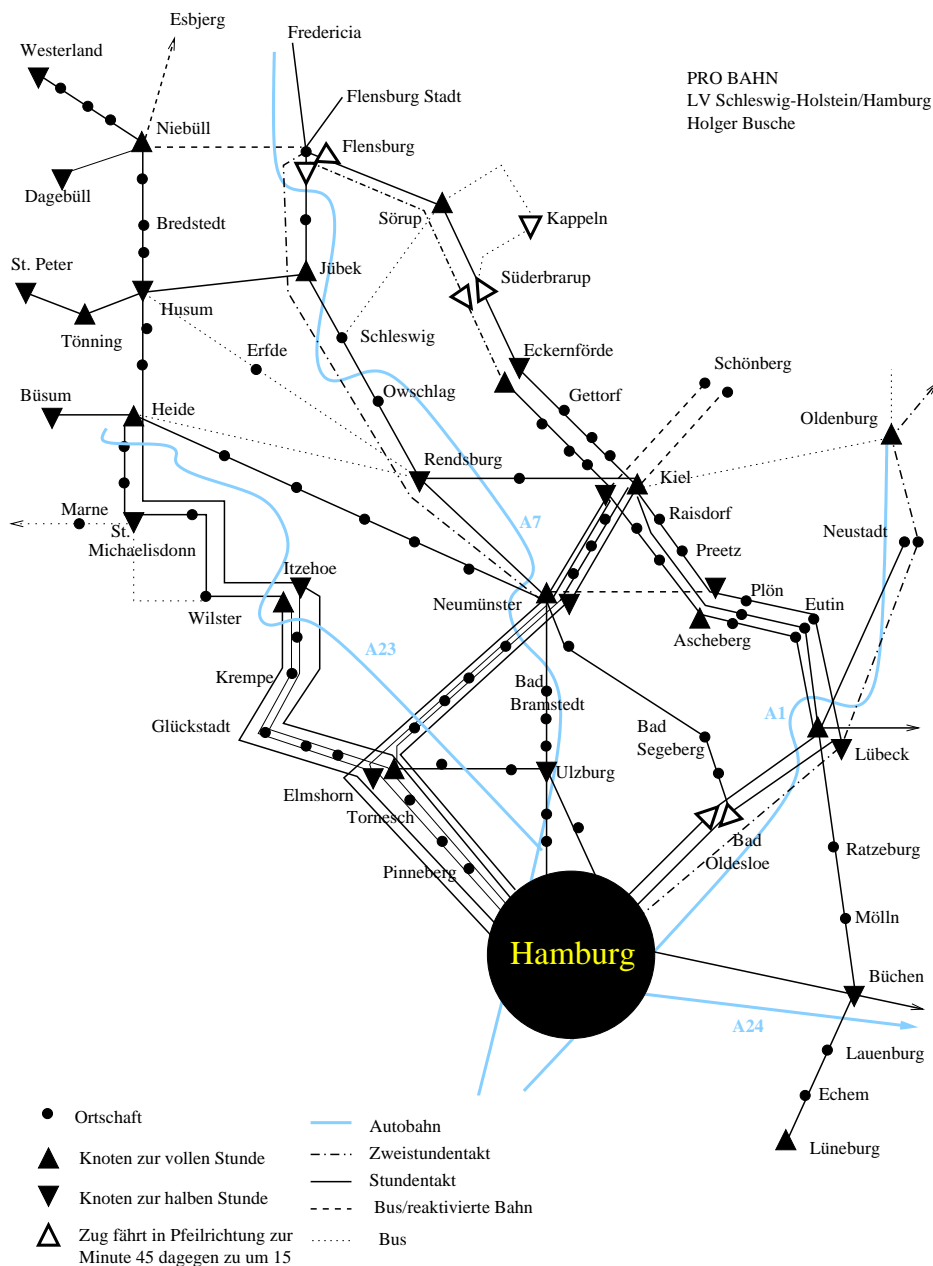


Abb.A.1: Optimaler Anschluß des Landes Schleswig-Holstein an den Fernverkehr gemäß PRO BAHN Konzept "Der letzte Fahrplanwechsel" Ausgabe Schleswig-Holstein.

## A.2 Mecklenburg-Vorpommern und Nordbrandenburg

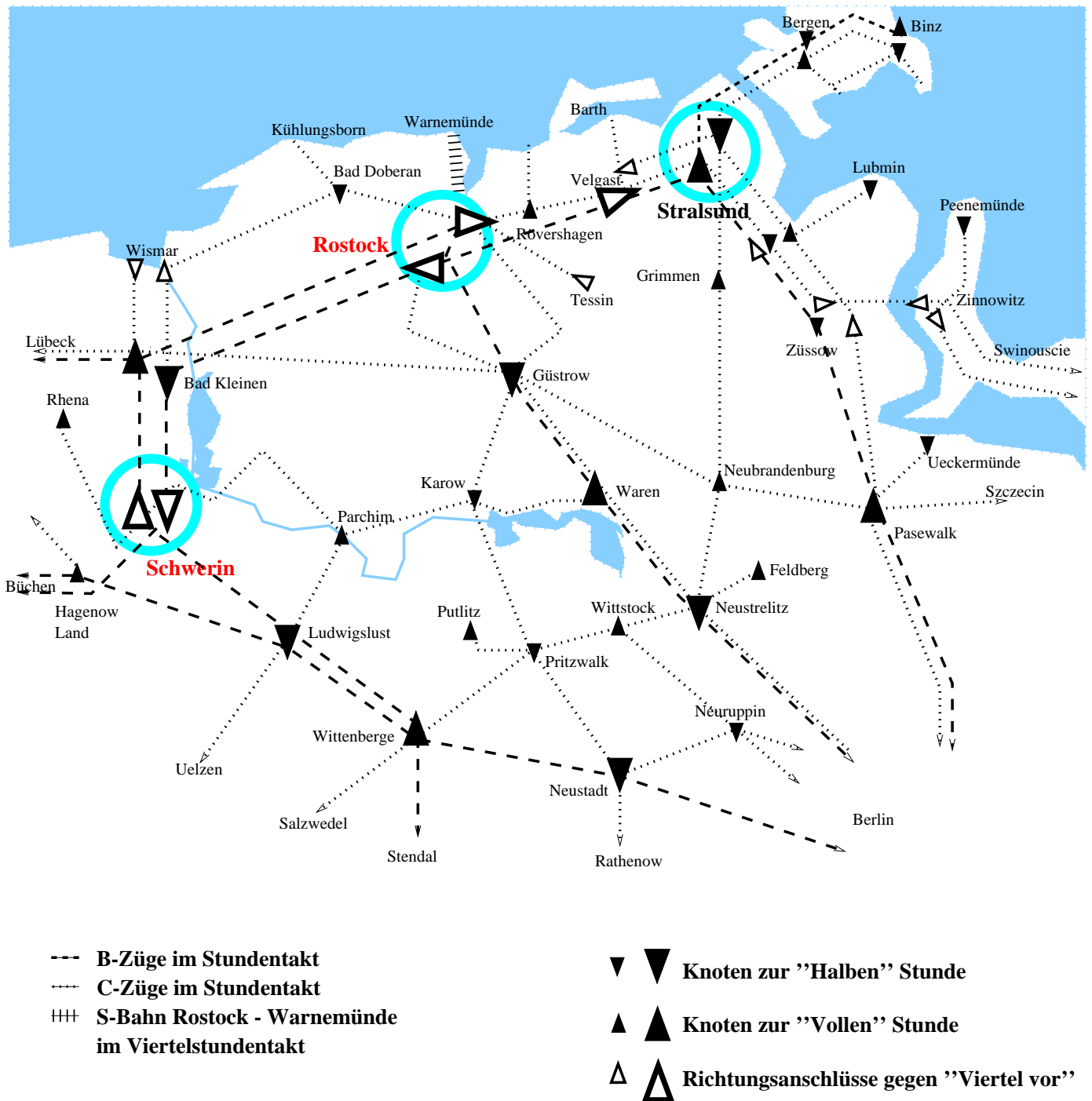


Abb.A.2: Möglicher Anschluß der Regionen Mecklenburg-Vorpommern und Nordbrandenburg an den Fernverkehr.

## A.3 Thüringer Wald/Franken

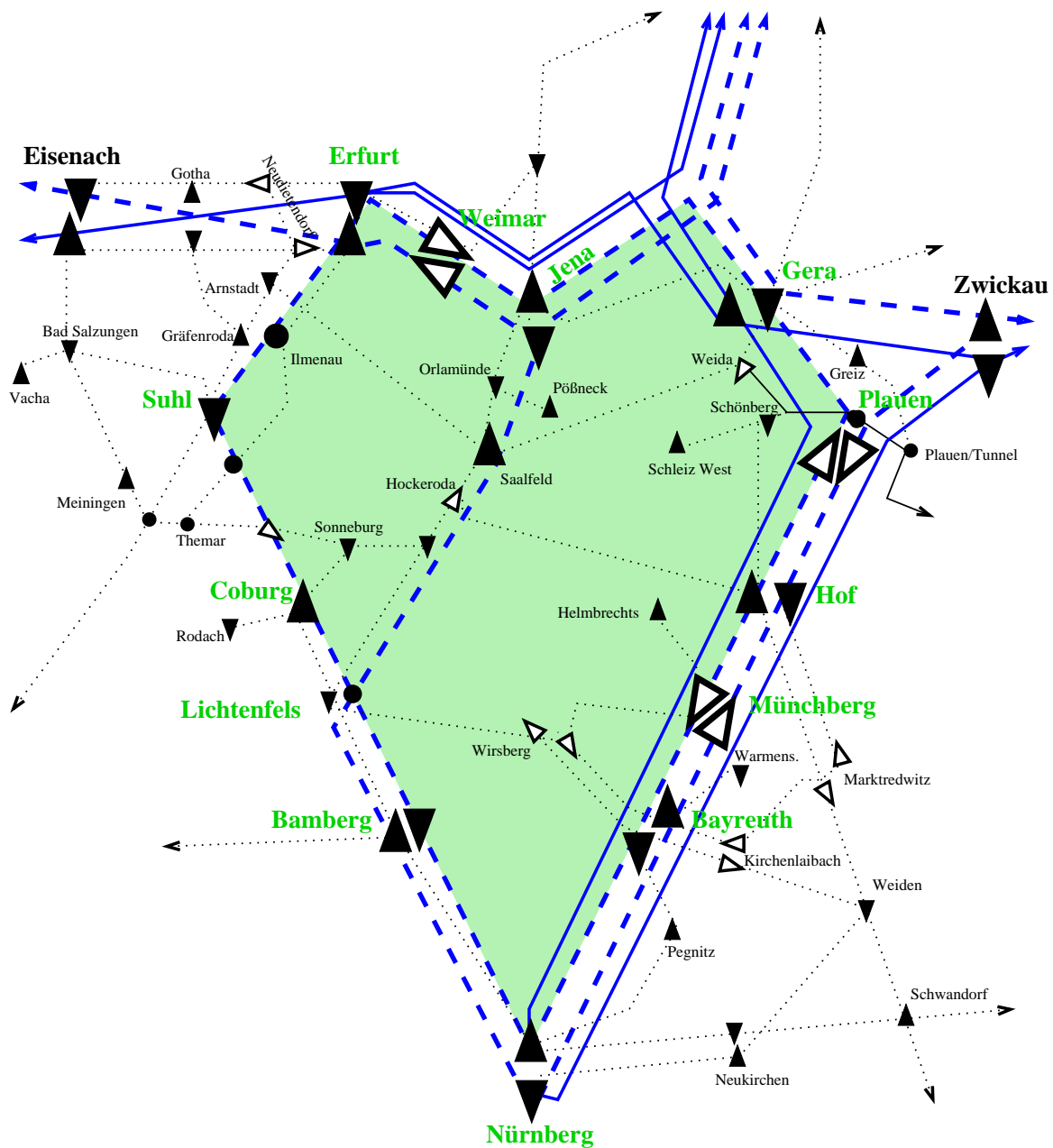


Abb.A.3: Möglicher Anschluß der Region Thüringer Wald/Franken an den Fernverkehr.

## B Literaturverzeichnis

Busche, 1997: Busche, Holger; Der letzte Fahrplanwechsel - Ausgabe Schleswig-Holstein  
PRO BAHN Konzept für einen Integralen Taktfahrplan in Schleswig-Holstein

Busche, 1998: Busche, Holger; Regenerativer Raketentreibstoff für Rasante Züge,  
PRO BAHN Konzept zur Elektrifizierung von Bahnstrecken mittels in Wasserstoff gespei-  
cherter Windenergie, vorgestellt im Rahmen der Energiepolitischen Gespräche, Kiel 26.08.1998

DBAG, 1999: DB Reise und Touristik; Kursbuch,  
Deutsche Bahn AG, Mohndruck Graphische Betriebe GmbH Gütersloh; 1999

VRB, 1999: Homepage der Viereg-Rößler GmbH Innovative Verkehrsberatung  
<http://www.vr-transport.de>

## C Notationsverzeichnis

### C.1 Einheiten

- a = Jahr (lat. annus), Zeiteinheit; 1 a = 365 d (Schaltjahr = 366 d)
- d = Tag (lat. dies), Zeiteinheit; 1 d = 24 h
- W = Watt, Leistung = Arbeit pro Zeiteinheit; 1 MW = 1000 kW = 1 Mio. Watt
- t = Tonne, Masse; 1 t = 1000 kg
- m = Meter, Weglänge; 1 km = 1.000 m
- h = Stunde (lat. hora), Zeiteinheit; 1 h = 60 Minuten = 3600 Sekunden
- km/h = Kilometer pro Stunde, Geschwindigkeit; 1 km/h = 0,28 m/s

### C.2 Fachbegriffe und Abkürzungen

- *DBAG* = Deutsche Bahn Aktiengesellschaft, Nachfolger der Deutschen Bundesbahn
- *Fahrdraht* (auch "Oberleitung") = In einigen Metern Höhe über einer Eisenbahnstrecke gespanntes Kabel, das Züge mit elektrischem Strom versorgen soll
- *ITF* = Integraler Taktfahrplan, verknüpft verschiedene regelmäßig verkehrende Linien des ÖPNV zu einer Einheit. Dabei betragen Wartezeiten maximal zehn Minuten
- *NEITEC* = Neigetechnik, mit der ein Zug Kurven schneller durchfahren kann, da er sich zur Kurvenmitte neigt, und so einen Teil der Fliehkräfte kompensiert
- *ÖPNV* = Öffentlicher Personennahverkehr
- *SPNV* = Schienen Personennahverkehr
- *Wasserstoffelektrisch* = Wortkreation, die zusammenfaßt, daß mittels Brennstoffzellen die in Wasserstoff gespeicherte Energie in elektrischen Strom umgewandelt wird. Da Wasserstoff in allen Szenarien im Elektrolyseverfahren mit elektrischen Strom aus Wasser abgespalten wird, handelt es sich um eine Elektrifizierung.

## **D Einzelmaßnahmen für die Stufe 2**

### **D.1 Reduzierung der Fahrzeit durch Erhöhung der Geschwindigkeit auf bis zu 160 km/h**

- Bremen - Soltau (-29 Minuten)
- Soltau - Uelzen (-20 Minuten)
- Leer - Oldenburg (-2 Minuten), Mitbedienung aller Halte durch die B-Züge
- Bad Kleinen - Rostock (-9 Minuten)
- Rostock - Güstrow (-9 Minuten)
- Güstrow - Neustrelitz (-3 Minuten)
- Stralsund - Züssow - Pasewalk (-8 / -5 Minuten)
- Wittenberge - Stendal (-8 Minuten)
- Stendal - Magdeburg (-13 Minuten)
- Magdeburg - Halle (-8 Minuten)

### **D.2 Reduzierung der Fahrzeit durch Erhöhung der Geschwindigkeit auf über 200 km/h**

- Verden - Hannover (-14 Minuten)
- Hamburg-Harburg - Uelzen (-5 Minuten)
- Hannover - Uelzen (-3 Minuten)
- Mannheim - Basel (-19 Minuten)  
unter Beibehaltung der Knoten  
Karlsruhe, Offenburg und Freiburg

### **D.3 Kombination verschiedener Maßnahmen**

- Bremen - Osnabrück (-10 Minuten, verschiedene Varianten möglich)
- Heilbronn - Stuttgart (-5 Minuten durch Neigetechnik oder Bedienung von Zwischenhalten durch C-Züge)
- Suhl - Schweinfurt (-12 Minuten durch Neigetechnik oder Bedienung von Zwischenhalten durch C-Züge)
- Kiel - Lübeck (-25 Minuten, Neigetechnik, Streckensanierung, Expresszug)



#### **D.4 Reduzierung der Fahrzeit durch Nutzung modernen Wagenmaterials**

- Hannover - Hameln (-6 Minuten)
- Ludwigslust - Wittenberge (-1 Minute)
- Wittenberge - Neustadt (-8 Minuten durch höhere Beschleunigung bei Bedienung der Zwischenhalte)
- Wolfsburg - Stendal (-6 Minuten durch Höchstgeschwindigkeit von 250 km/h)
- Hildesheim - Halle (-12 oder -72 Minuten durch Neigetechnik)
- Kassel - Halle (-30 Minuten durch Neigetechnik)
- Hagen - Siegen (-19 Minuten durch Neigetechnik)
- Siegen - Gießen (-9 Minuten durch Neigetechnik)
- Kassel - Marburg (-3 Minuten durch Neigetechnik)
- Marburg - Gießen (-2 Minuten durch Neigetechnik)
- Mannheim - Saarbrücken (-6 Minuten durch höhere Beschleunigung bei Bedienung der Zwischenhalte)
- Würzburg - Lauda (-7 Minuten durch Neigetechnik)
- Lauda - Heilbronn (-4 Minuten durch Neigetechnik)
- Ansbach - Stuttgart (-35 Minuten durch Neigetechnik)
- Treuchtlingen - Ingolstadt (-35 Minuten durch Neigetechnik)
- Schweinfurt - Würzburg (-5 Minuten durch höhere Beschleunigung bei Bedienung der Zwischenhalte)

#### **D.5 Ausbau von Bahnhöfen zu Knotenbahnhöfen**

- Ausbau von 60 Bahnhöfen zu Knotenbahnhöfen

#### **D.6 Abschnitt Bremen - Osnabrück**

Für den Abschnitt Bremen - Osnabrück kommen beispielsweise verschiedene Möglichkeiten in Frage, um die notwendige Verringerung der Fahrzeit um 10 Minuten zu erreichen.

- Bohmte - Osnabrück Ausbau auf 230 km/h
- Lemförde - Osnabrück Neubau für 200 km/h
- Bohmte - Osnabrück Ausbau auf 160 km/h +  
Bremen - Bohmte Ausbau auf 230 - 300 km/h
- Einsatz modernerer Fahrzeuge
- Kombination dieser Maßnahmen