

Stresstest ist Makulatur – Betriebsqualität von S 21 ist und bleibt mangelhaft

Wolfgang Hesse

Email: hesse@informatik.uni-marburg.de

12. 7. 2011

- Betriebsqualität bei der Bahn
- Zur Leistungsfähigkeit des Tiefbahnhofs *Stuttgart 21*
- Was ist ein Integraler Taktfahrplan?
- Vergleich Stand- / Wartezeiten
- Stuttgart im Fernverkehrsnetz
- Ein kundenorientierter Fahrplan für Stuttgart

Was bedeutet Betriebsqualität bei der Bahn?

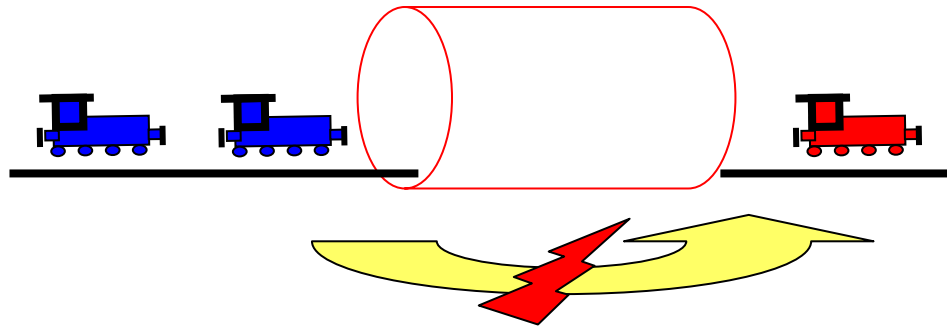
- Gleichmäßiges, den Verkehrsbedürfnissen entsprechend dichtes Angebot (z.B: Stunden- oder Halbstundentakt)
- Leicht einprägsame, symmetrische, flächen- und zeitdeckende, lückenfreie Fahrpläne (*Taktverkehr*)
- Gute Anschlüsse in allen Richtungen, durchgängige Transportketten
- Störungsfreie, großzügige Infrastruktur (z.B. Bahnhöfe mit redundanten, mehrgleisigen Zu- und Abläufen, Gleisen, Bahnsteigen, Kreuzungsbereichen, .. ,)
- Pünktlichkeit, Verlässlichkeit

Leitlinien des S 21- Betriebskonzepts

- Oberstes Prinzip: *Verschlankte Bahn-Infrastruktur*
- *Durchgebundene* Regionallinien: Knappe Gleise müssen schnellstmöglich geräumt werden
- Zufallsprinzip: Durchbindung nicht nach Kundenbedürfnissen, sondern nach *betrieblichen* Anforderungen (--> S-Bahnbetrieb)
- Anschlüsse sind rein *zufällig*, keine Abstimmung zwischen Fern- und Nahverkehr, keine Anschlussgewähr
- Erträgliche Wartezeiten gibt es allenfalls bei *dichten* Takten (ca. 15-30 Minuten) auf allen Linien rund um die Uhr (und am Wochenende!)
⇒ in B-W (auf absehbare Zeit) *nicht gegeben!*

Zur Leistungsfähigkeit des Tiefbahnhofs S 21

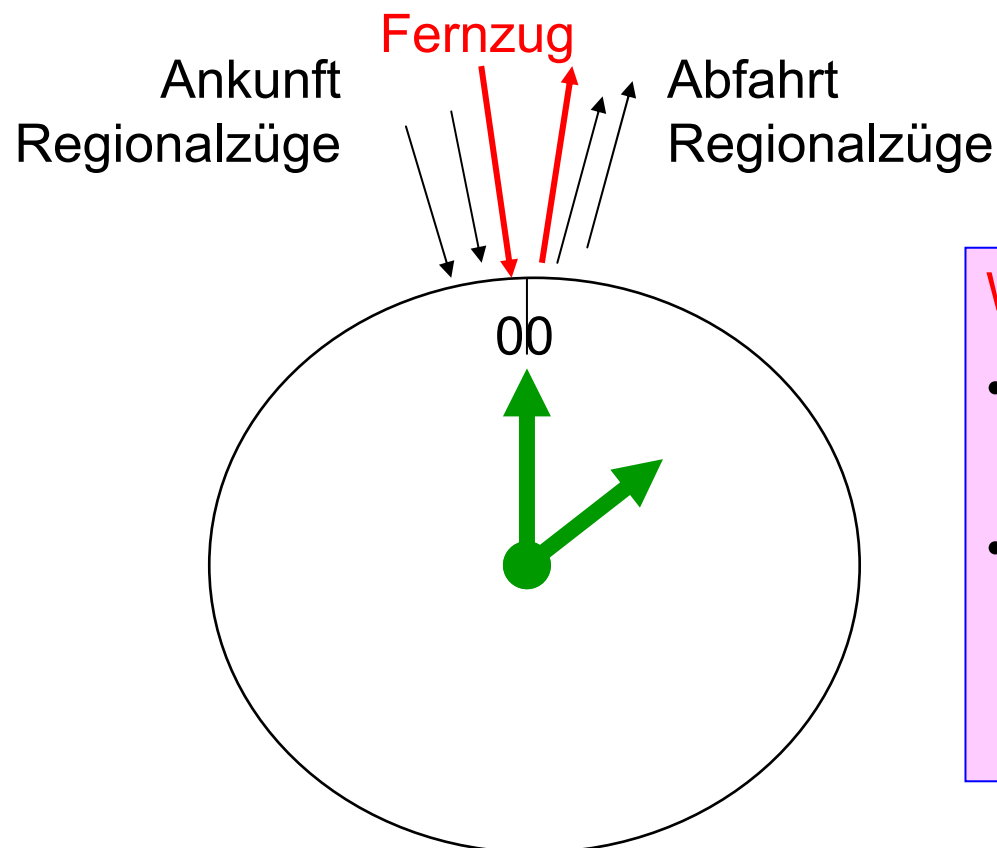
- *8 Gleise* sind zu *wenig*, Züge können Anschlüsse nicht abwarten.
- Durchgebundene, kurz haltende Züge bieten *keine Anschlüsse* auf vorausfahrende Züge.



- *Doppelbelegungen* machen nur Sinn beim Doppel-Kopfbetrieb. Gefälle im Tiefbahnhof lässt aber keine Wenden zu!
- Kapazitätsberechnungen auf Basis *Anzahl der Züge pro Zeiteinheit* sind reine Theorie und *für die Praxis irrelevant*.
- Züge sollen nicht dann fahren, wenn zufällig Gleise frei sind, sondern wenn sie *gebraucht* werden.

Was ist ein *Integraler Taktfahrplan (ITF)*?

- Bewährtes Konzept, um Reisezeiten *systemweit* zu *minimieren* (d.h. nicht nur für *ausgewählte Korridore*)
- Dazu werden *Taktknoten (rendez vous-Punkte)* und *Kontenzeiten* (z.B. zur Minute *00* oder *30* für Züge im Stundentakt) definiert.

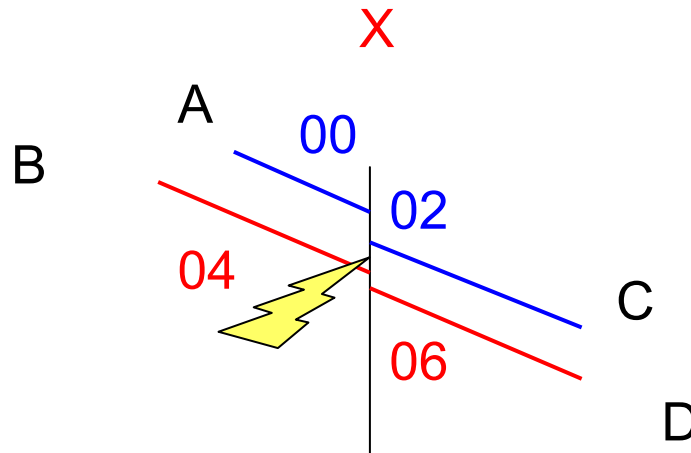


Wichtig:

- ITF ist umso notwendiger, je *dünnere* das Angebot.
- Deutschland hat (im Vergleich zur Schweiz) dünne Takte (1- oder 2-Stundentakt)

Vergleich Stand- / Wartezeiten

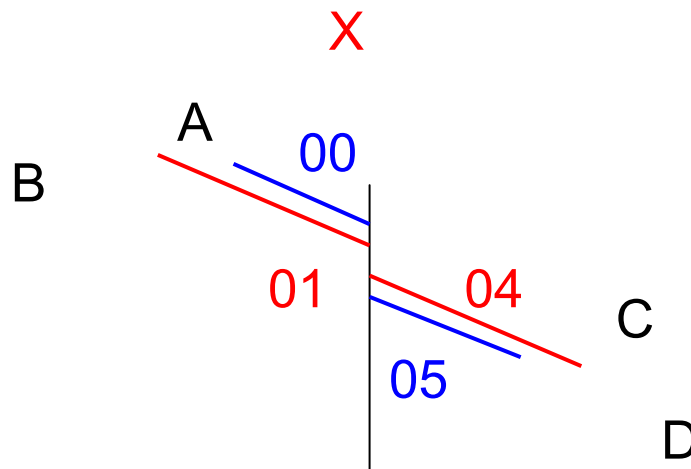
Fall 1:



Stand- / Wartezeiten Fall 1

	A	B	C	D	Summe
A				2	6
B				58	2
C					
D					
Summe				60	8
					68

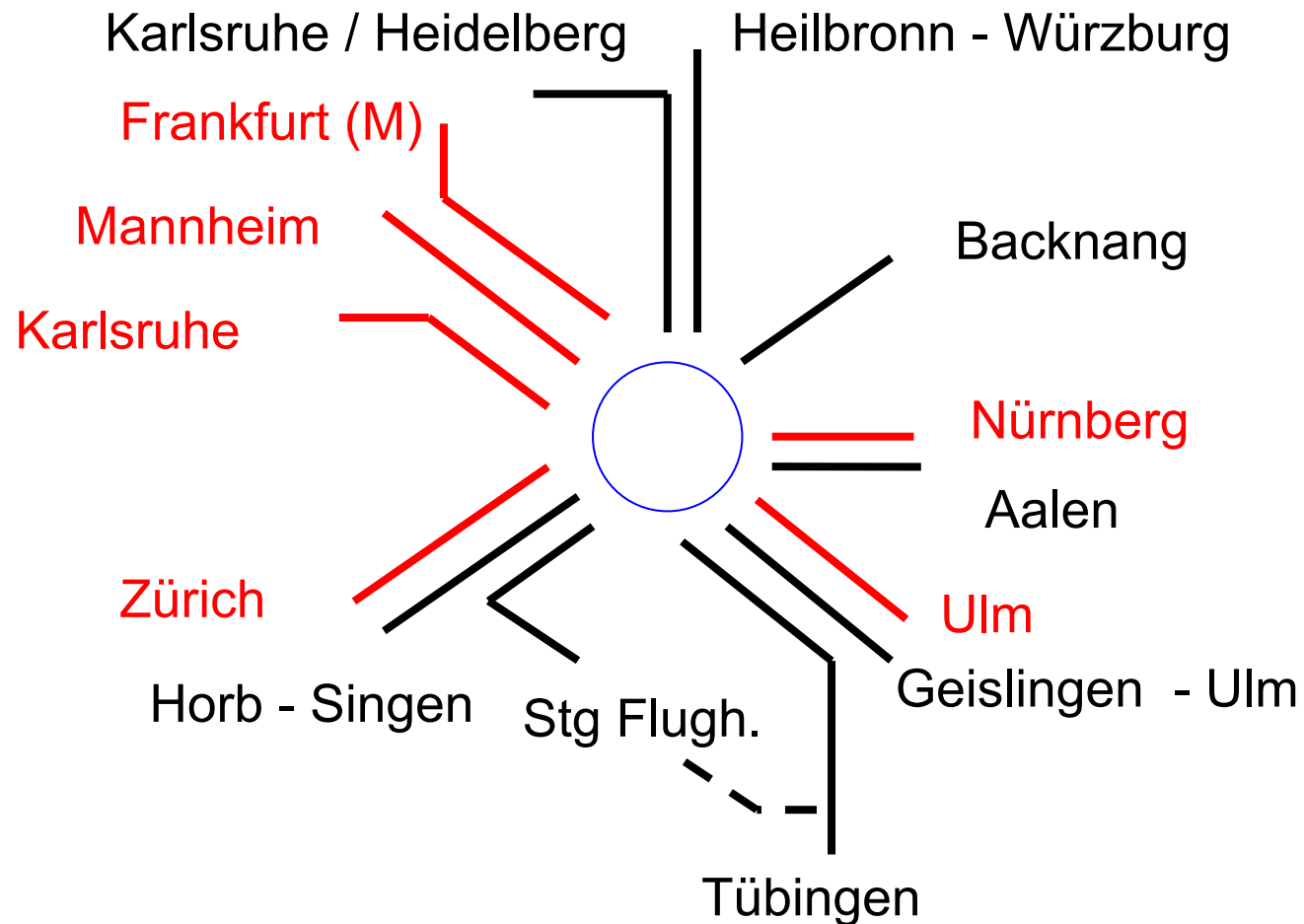
Fall 2:



Stand- / Wartezeiten Fall 2

	A	B	C	D	Summe
A				4	5
B				3	4
C					
D					
Summe				7	9
					16

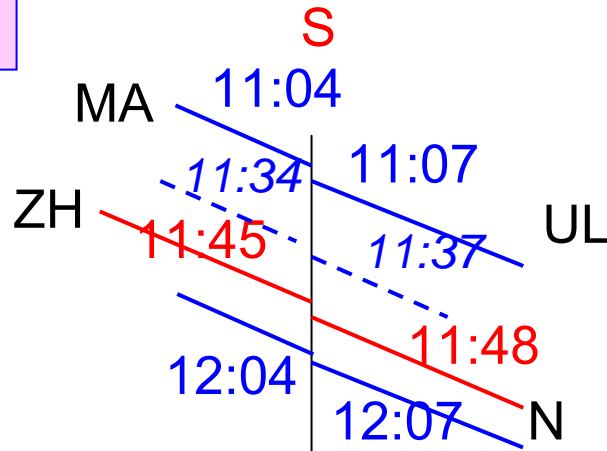
Situation in Stuttgart



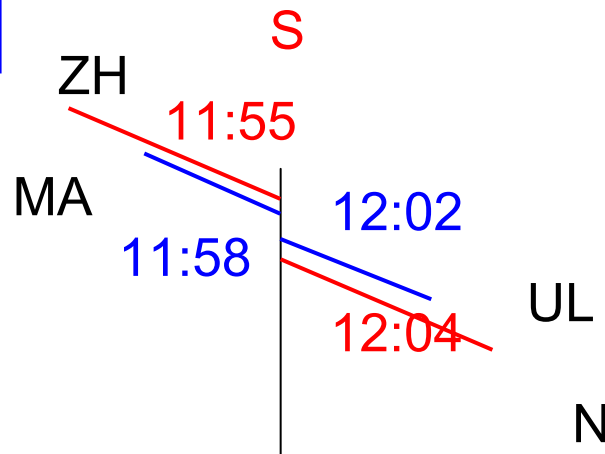
- Für einen guten ITF-Knoten braucht es mindestens 14 Gleise (6 für Fern- und 8 für Regionalzüge) *gleichzeitig!*

Stand- / Wartezeiten: Beispiel Stresstest / ITF

Fall S 21:



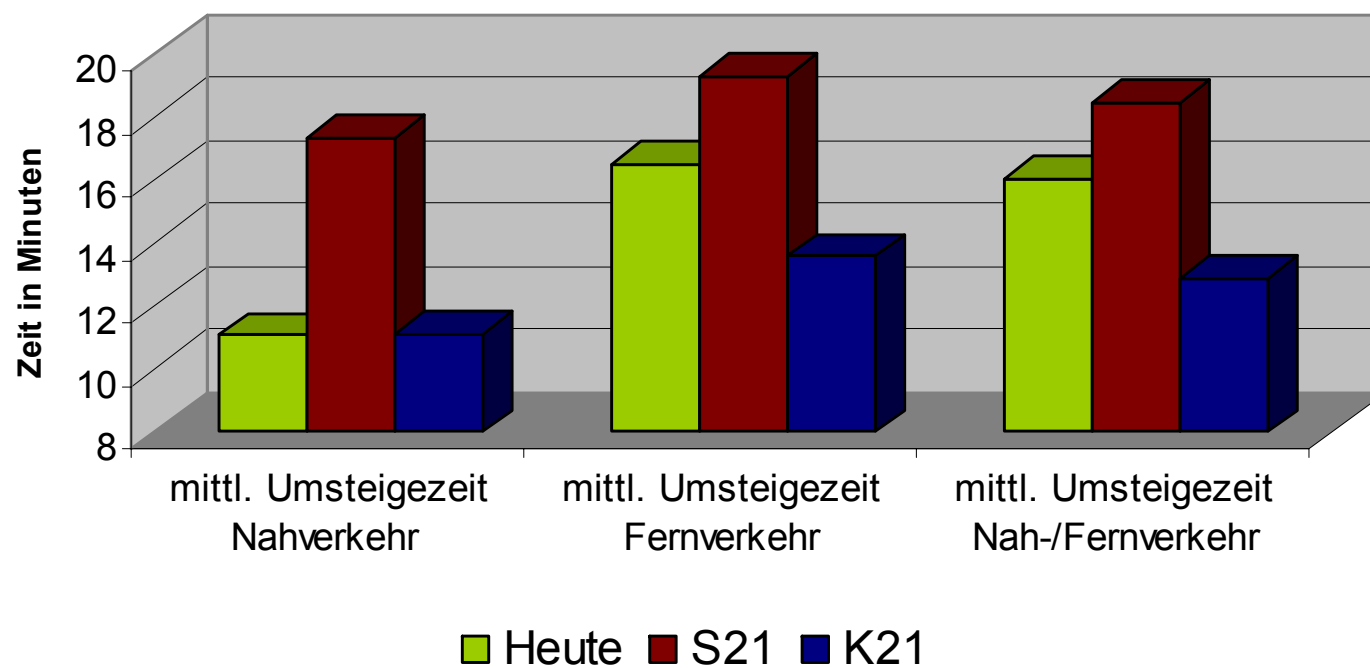
Fall ITF:



Stand- / Wartezeiten Planfall "S21-Stresstest"					
	Mannheim	Zürich	Nürnberg	Ulm	Summe
Mannheim		14	14	3	31
Zürich	11		3	22	36
Nürnberg	14	3		22	39
Ulm	3	25	25		53
Summe					159

Stand- / Wartezeiten Planfall "ITF"					
	Mannheim	Zürich	Nürnberg	Ulm	Summe
Mannheim		7	6	4	17
Zürich	7		9	7	23
Nürnberg	6	9		6	21
Ulm	4	7	6		17
Summe					78

Mittlere Umsteigezeiten

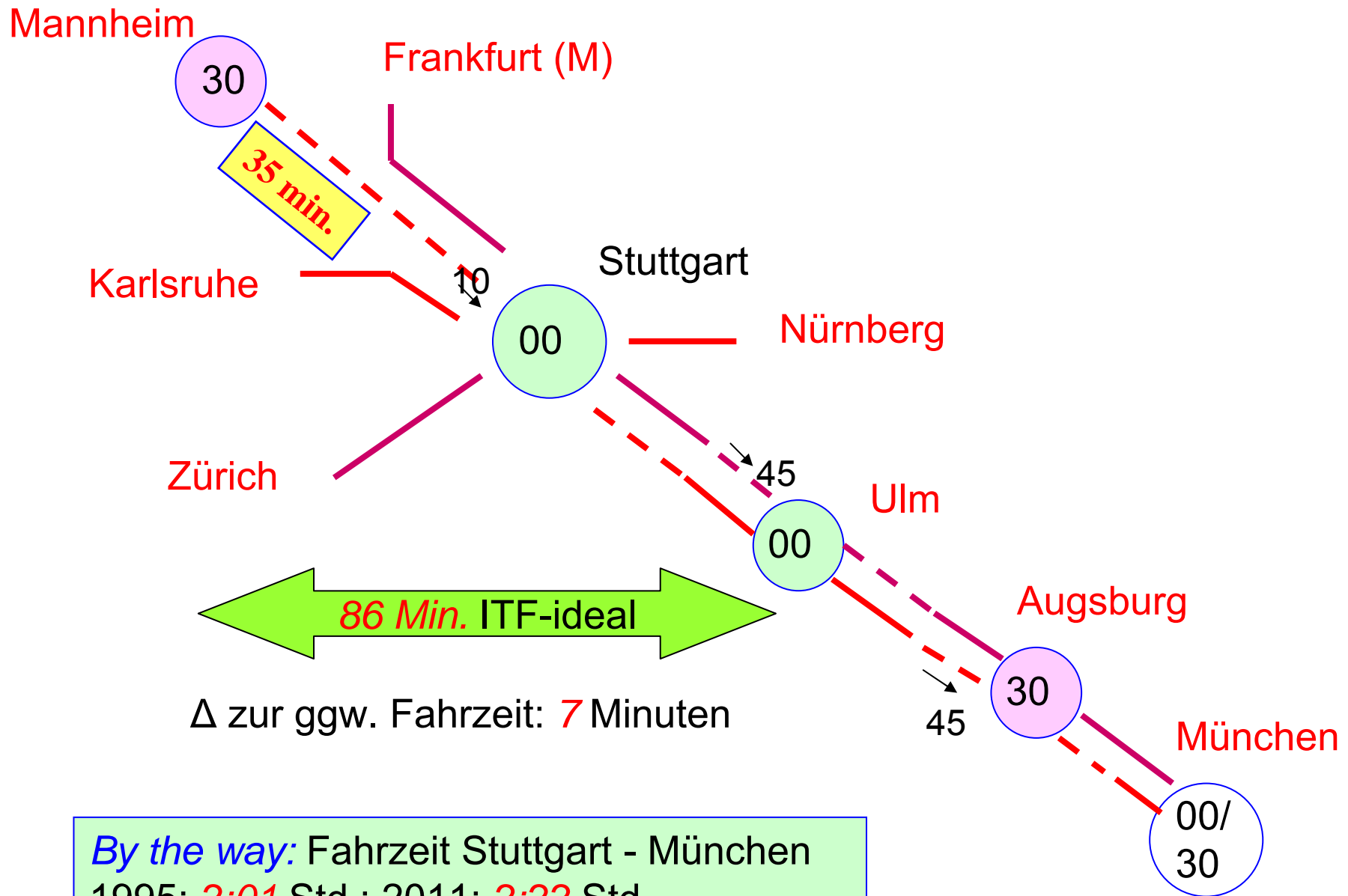


Quelle: Dr. Felix Berschin 8.11.2010

Zwei-Stunden-Fahrplan Stuttgart Hbf 201x mit Kopfbahnhof							
Stunde 1				Stunde 2			
Anku	Li-Nr.	von / nach	Abfa	Anku	Li-Nr.	von / nach	Abfahr
	ICE 12R	Mannheim - Ff Flugh - Dortmund	:02		ICE 22R	Frankfurt Hbf - Berlin	01:02
	ICE 12	Ulm - München	:02		ICE 22	Ulm - München	01:02
	IC 71	Aalen - Nürnberg	:04				
	ICE 143	Horb - Zürich	:04		RE 780R	Heilbronn - Würzburg	01:05
	ICE 143R	Frankfurt Hbf	:05		TGV 72R	Karlsruhe - Paris Est	01:05
	IR 750	Göppingen - Ulm - Lindau	:06		RB 752R	Geislingen (St.)	01:06
:06	SE 786	Stg. Flugh.		01:06	SE 786	Stg. Flugh.	
:07	IC 61	Saarbrücken - Mannheim		01:06	SE 761	Heilbronn	
	IC 71R	Karlsruhe	:07	01:07	IC 62	Frankfurt Hbf - Mannheim	
	RB 782R	Heilbronn	:10		IC 122R	Heidelberg - Koblenz - Münster(W)	01:08
	IC 61	Ulm - Salzburg	:11		IC 62	Ulm - Lindau	01:11
	RE 772R	Heidelberg	:11		RE 771R	Karlsruhe	01:11
	SE 786	Aalen	:12		SE 786	Aalen	01:12
	RE 740	Horb - Singen	:12		RE 741	Horb - Rottw. /Freudenst.	01:12
	SE 761	Stg. Flugh. -Tübingen	:12		SE 761	Stg. Flugh. -Tübingen	01:12
	RB 763	Plochingen - Nürtingen	:13		RB 763	Plochingen - Nürtingen	01:13
:22	RE 785R	Schwäb. Hall-H - Backnang		01:22	RE 787R	Aalen	
:22	RE 762R	Tübingen - Plochingen		01:22	IR 760R	Aulendorf - Tübingen	
:23	SE 781	Heilbronn - Mosbach-N.		01:23	SE 781	Heilbronn - Mosbach-N.	
:25	ICE 14	HH Altona - Mannheim		01:25	RE 784R	Nürnberg - Backnang	
:26	SE 781R	Nürtingen - Stg. Flugh.		01:26	SE 781R	Nürtingen - Stg. Flugh.	
:28	IR 770	Karlsruhe		01:26	IC 123	HH Altona - Koblenz - Heidelberg	
:28	RE 751R	Neu Ulm - Ulm - Göppingen		01:28	RE 751R	Neu Ulm - Ulm - Göppingen	
	RE 751	Göppingen - Ulm - Neu Ulm	:32		RE 751	Göppingen - Ulm - Neu Ulm	01:32
	IC 123R	Heidelberg - Koblenz - HH-Altona	:34		IR 770R	Karlsruhe	01:32
	SE 781	Stg. Flugh. -Nürtingen	:34		SE 781	Stg. Flugh. -Nürtingen	01:34
	RE 784	Backnang - Nürnberg	:35		ICE 14R	Mannheim - HH Altona	01:35
	SE 781R	Heilbronn - Mosbach-N.	:37		SE 781R	Heilbronn - Mosbach-N.	01:37
	IR 760	Tübingen - Aulendorf	:38		RE 762	Plochingen - Tübingen	01:38
	RE 787	Aalen	:38		RE 785	Backnang - Schwäb. Hall-H	01:38
:47	RE 762R	Nürtingen - Plochingen		01:47	RE 762R	Nürtingen - Plochingen	
:48	RE 741R	Rottw./Freudenst. - Horb		01:48	RE 740R	Singen - Horb	
:48	SE 761R	Tübingen - Stg. Flugh.		01:48	SE 761R	Tübingen - Stg. Flugh.	
:48	RE 786R	Aalen		01:48	RE 786R	Aalen	
:49	RE 771	Karlsruhe		01:49	RE 772	Heidelberg	
:49	IC 62R	Lindau - Ulm		01:49	IC 61R	Salzburg - Ulm	
:52	IC 122	Münster(W) - Koblenz - Heidelberg		01:50	RB 782	Heilbronn	
	IC 62R	Mannheim - Frankfurt Hbf	:53	01:53	IC 71	Karlsruhe	
	SE 761R	Heilbronn	:54		IC 61R	Mannheim - Saarbrücken	01:53
	SE 786R	Stg. Flugh.	:54		SE 786R	Stg. Flugh.	01:54
:54	RB 752	Geislingen (St.)		01:54	IR 750R	Lindau - Ulm - Göppingen	
:55	TGV 72	Paris Est - Karlsruhe		01:55	ICE 143	Frankfurt Hbf	
:55	RE 780	Würzburg - Heilbronn		01:56	ICE 143R	Zürich - Horb	
				01:56	IC 71R	Nürnberg - Aalen	
:58	ICE 22R	München - Ulm		01:58	ICE 12R	München - Ulm	
:58	ICE 22	Berlin - Frankfurt Hbf		01:58	ICE 12	Dortmund - Ff Flugh - Mannheim	

Stg21 - 10

Stuttgart im Fernverkehrsnetz



By the way: Fahrzeit Stuttgart - München
 1995: **2:01** Std.; 2011: **2:22** Std.

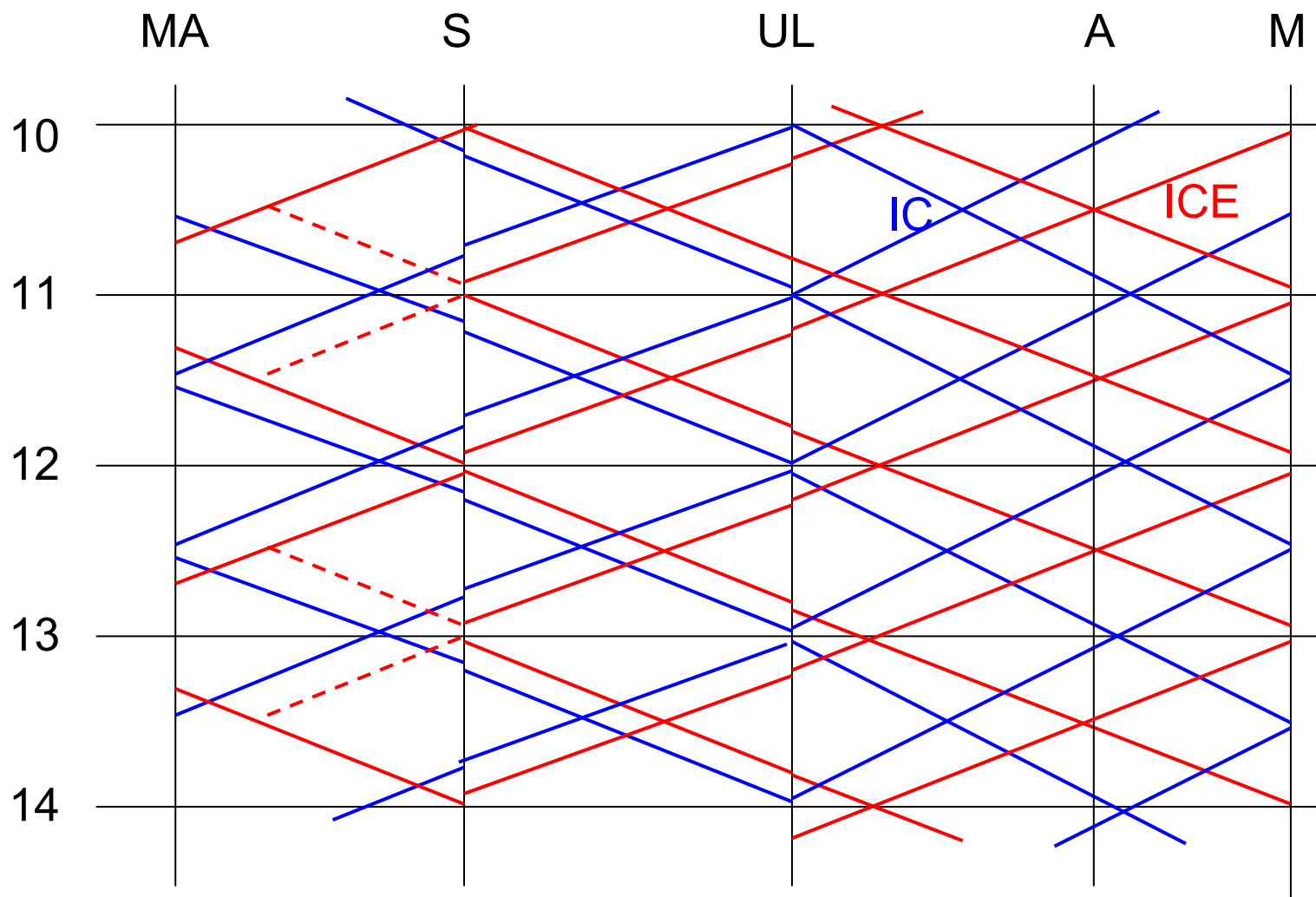


Abb. 2

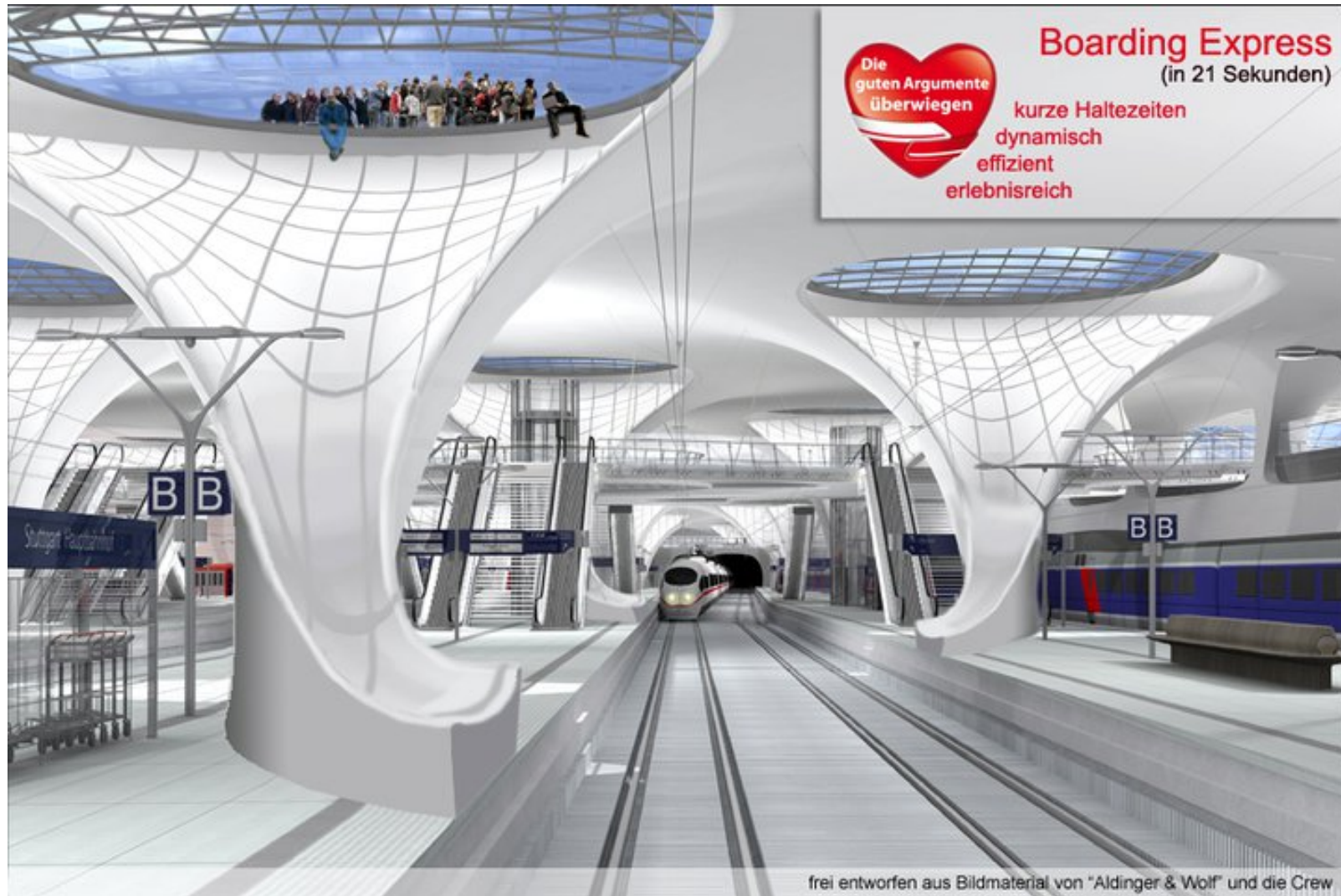
Vergleichbare Bahnhöfe

	Verkehrsauf- kommen (S=100)	Anz. Gleise	Anz. Bahn- steigkanten
Nürnberg Hbf	75	21	18
Zürich HB	135	26	26
München Ost		17	12
Stuttgart 2011	100	17	16
Stuttgart tief 21	130 ?	8	8

Weitere gravierende Mängel des Tiefbahnhofs

- Störungsanfälligkeit, keine Reservegleise für Störungen, Umleitungen, kurzfristige Gleiswechsel, Wartungsarbeiten etc.
- Keine Wenden und Bremsproben wegen übermäßigem Gefälle
- Sicherheitsmängel, unzureichender Brandschutz
- Zu enge, nicht bodengleiche Zugänge
- Kein bzw. ungesicherter S-Bahn-Notbetrieb
- (S-Bahn-artiges) Betriebskonzept ist *inkompatibel* zum sonstigen deutschen Bahnsystem

Die Bahn-Zukunft (?): Express Bording

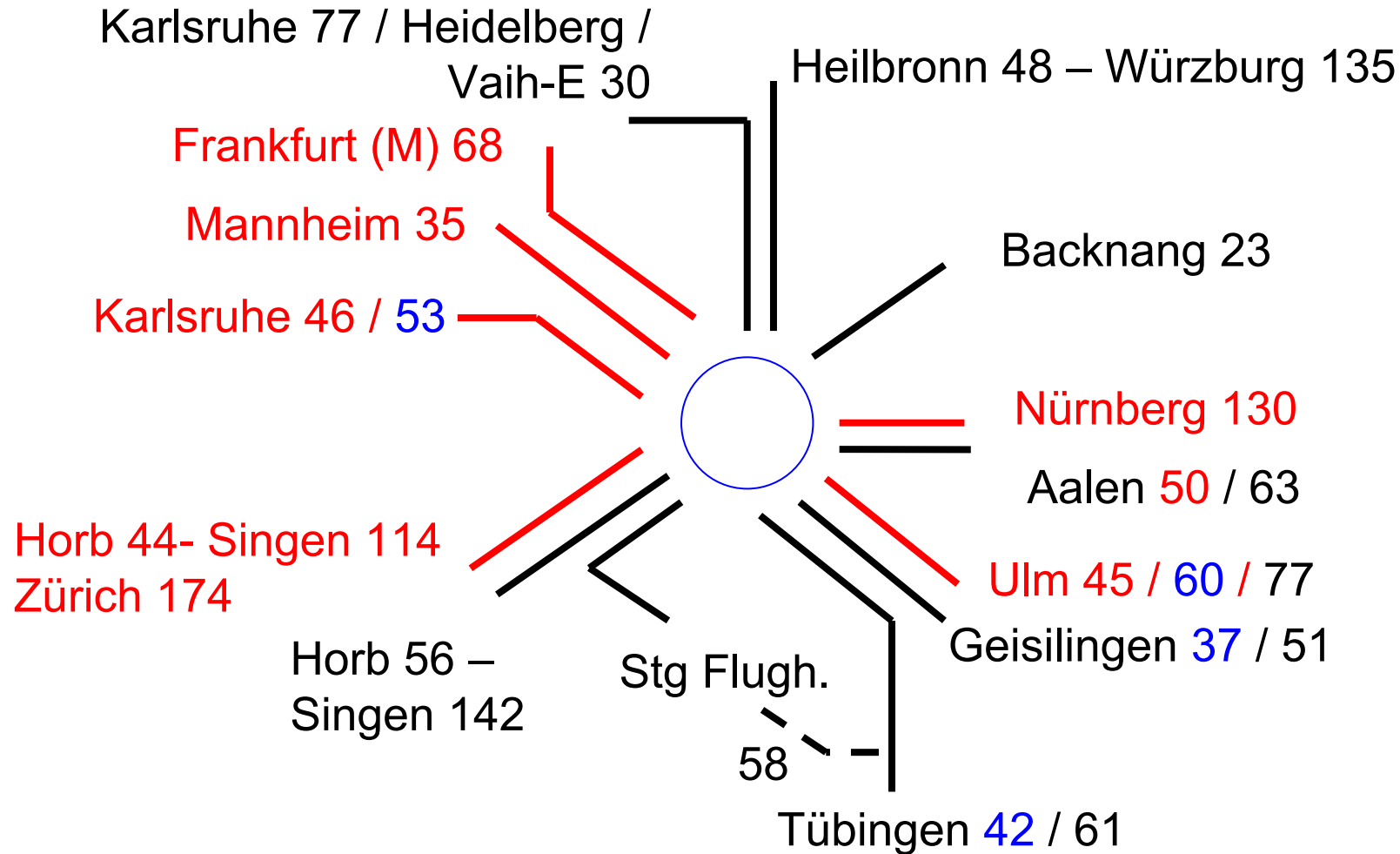


Fazit:

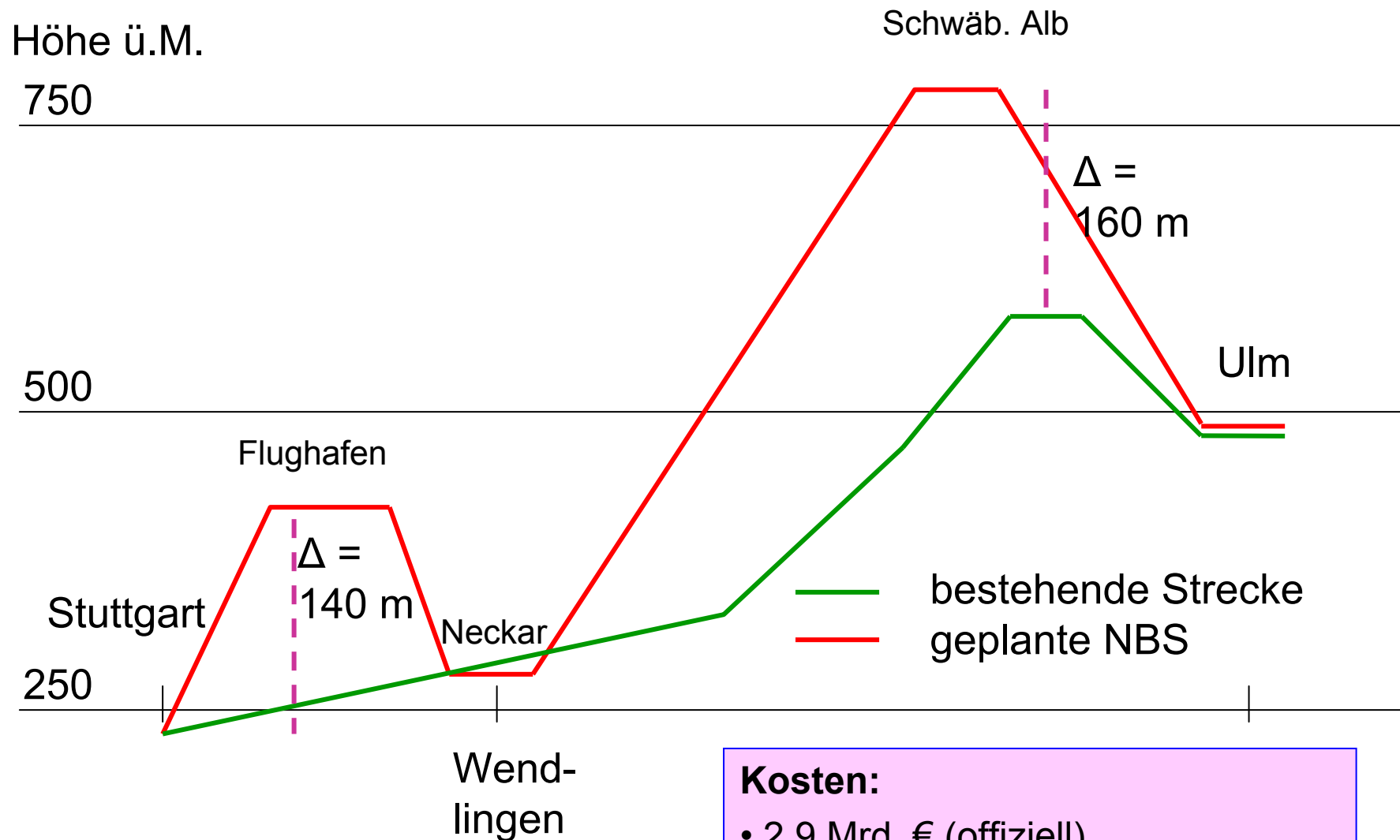
Stuttgart 21 – geplantes Milliardengrab und Bahn-Nadelöhr

- Tiefbahnhof Stuttgart 21 ist kein *regionales Bahnprojek*t, sondern ein *Scheideweg* der deutschen Bahn- und Verkehrspolitik.
- *Stuttgart 21 verhindert* kundenfreundlichen Fahrplan nicht nur für Region Stuttgart, sondern für B-W und ganz Süddeutschland.
- *Stuttgart 21* ist *unwirtschaftlich, technisch und geologisch riskant, gefährlich, schädlich* für das Bahnsystem und *beeinträchtigt* die Bürger für voraussichtlich 20 Jahre.
- Mit *Stuttgart 21* wird die Chance für Ideal-Bahnland B-W (a la Schweiz) *auf Generationen verbaut*.
- *Stuttgart 21* ist ein gigantisches *Bahn-Rückbauprojekt*. Es sollte nicht einmal gebaut werden, wenn es *umsonst* zu haben wäre.

Stuttgart: Stern mit Fahrzeiten



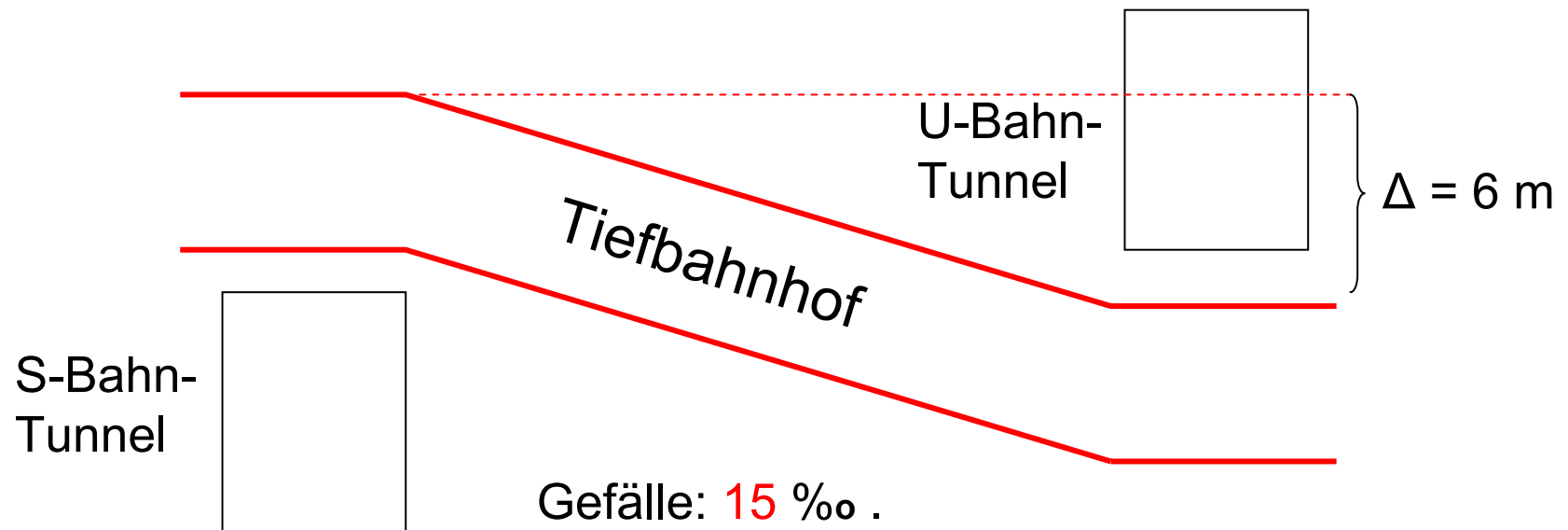
Neubaustrecke (Stg -) Wendlingen – Ulm: Profil



Kosten:

- 2.9 Mrd. € (offiziell)
- 5.2 Mrd. € (realist. Schätzung)

Ein (mögliches) Totschlag-Argument (??)

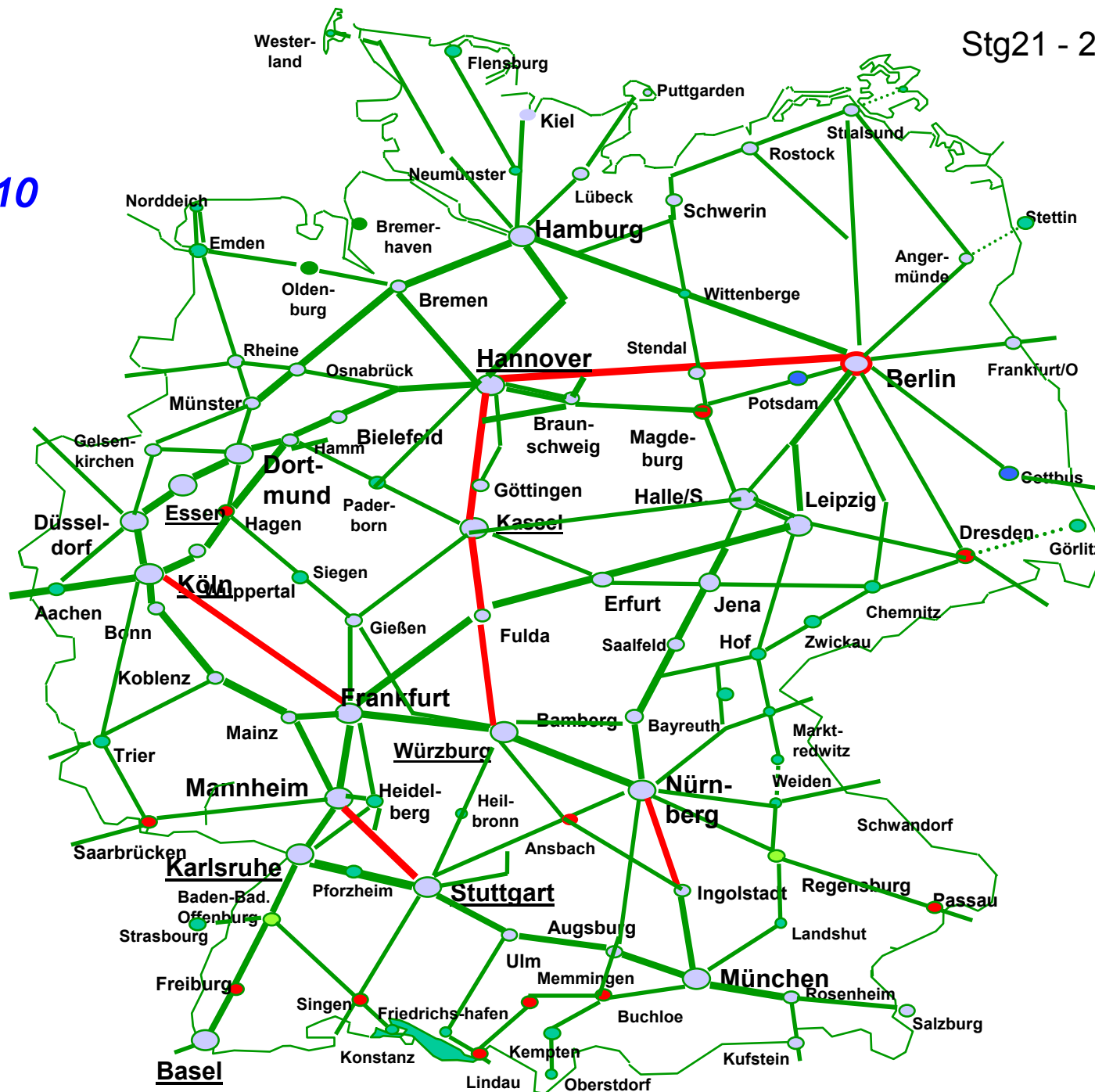


Gefälle: 15 ‰ .

zulässig lt. Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO): 2,5 ‰

z.Zt. gilt *Ausnahmegenehmigung*

DB- (Fern-) Bahnnetz 2010



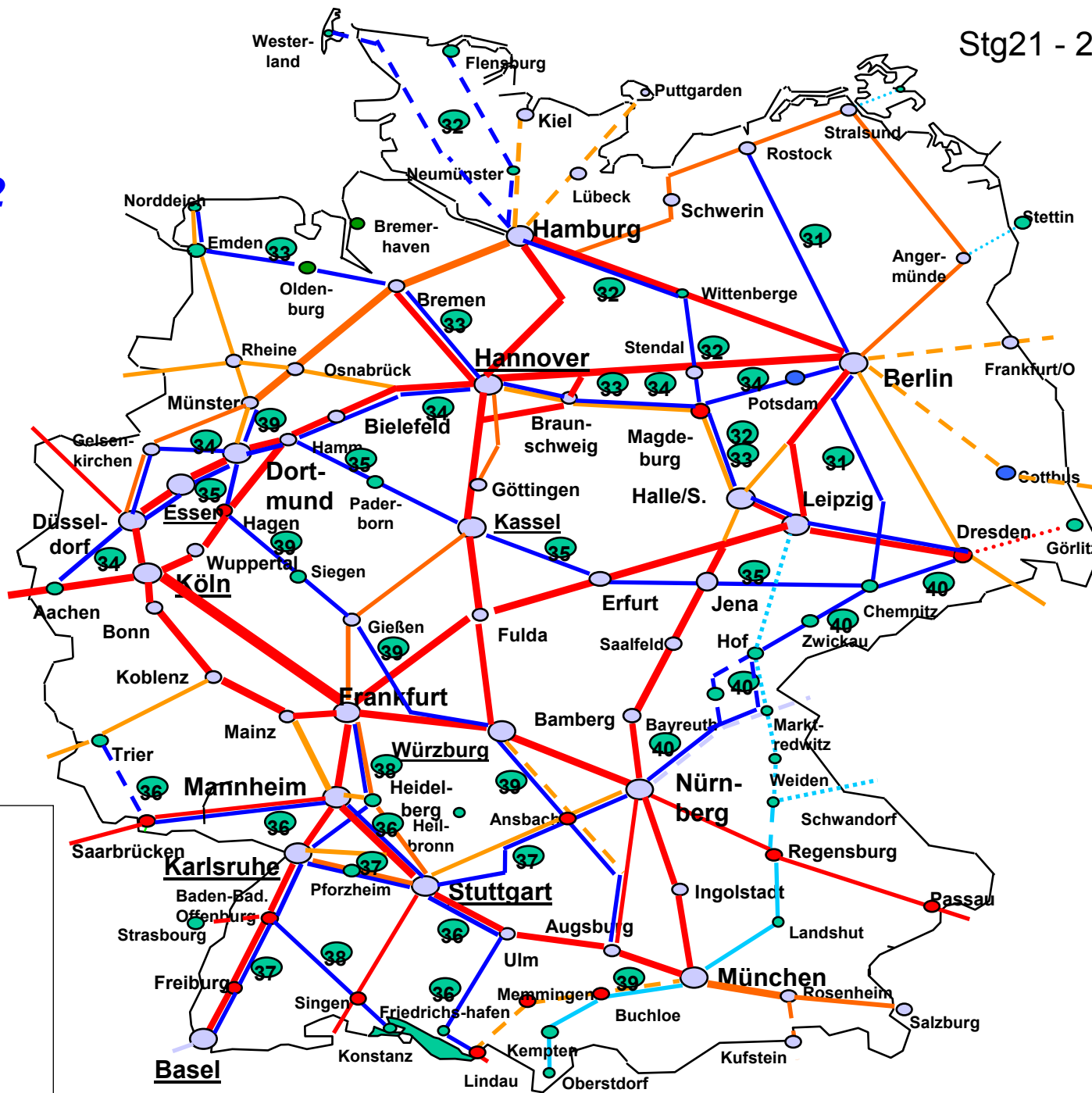
—
Neubaustrecken
(seit 1990)

Bahn-Großprojekte in Deutschland

Projekt	in Betrieb	km	km	Min.	Mrd. €	Mrd. €	Mrd. €	%	Mio. € / Min.
		Länge	Länge Tunnel	Δ Fahrzeit	Kosten (Plan)	Kosten (Beg.)	Kosten (Ende)	Kosten Ende/Beg.	Kosten/ Fz.gew.
Hannover-Würzburg	1991	327	121	75	2.1 (1970)	4.1 (1977)	6.1	148	81.3
Mannheim-Stuttgart	1991	99	31	40	0.46 (1973)	1.3 (1976)	2.3	176	57.5
Berlin-Hannover	1998	255		60	1.6 (1982)	2.3 (1991)	2.6	113	43.3
Köln-Rhein/Main	2002	170	45	65	1.7 (1987)	3.96 (1995)	6.0	151	92.3
Berlin Hbf	2006					0.4 (1995)	1.0	250	
Nürnberg-Ingolstadt	2006	88	27	40	1.3 (1987)	2.3 (1998)	3.6	156	90
Leipzig (City-Tunnel)	2013 (?)	4	1.4			0.57(2002)	0.97 ? (2010)	170	
Stuttgart 21	2019 (??)	30	7.8	2	2.5 (1995)	4.1 (2010)	7.0 ??	170 (?)	? (2050)
Wendlingen-Ulm	2019 (??)	58	26	25	1.2 (1995)	2.9 (2010)	5.0 ??	170 (?)	116
Ebensfeld-Erfurt	2017 (??)	107	41	Σ ca. 80*	2.2 (1992)	4.2 (1996) 5.2 (2010)	7.0 ??	164 (?)	Σ ca. 100 *
Erfurt-Leipzig/Halle	2017 (??)	123	16	35	1.6 (1992)	2.73 (2010)	4.5 ??	164 (?)	78
Frankfurt-Mannheim	2017 (??)	85							
Hannover- Hamburg/Bremen	??	114							

*: für Nürnberg - Leipzig

Vorschlag IR neu 2012 (10 Linien)



- ICE/IC-Linie (1-/2-stündlich)
- IC/EC-Linie (1/2-stündlich)
- - - ICE/IC-Linie (einzelne Züge)
- IR neu (2-stündl.)
- - - Weitere IR-artige Linien
- ICE-Knoten
- ICE-/IC-Bahnhof
- IR-Bahnhof (Auswahl)

Ein alternatives Großprojekt: **BB 2025***

- bis 2025: Pro Person und Jahr *2000 km* Bahnfahrt (z. Zt. ca. *800*)
- ICE/IC-Verkehr *flächendeckend* im Stunden-/ Halbstundentakt
- 20 neue Linien im *mittleren Fernverkehr* (~ InterRegio) im Stundentakt
- 6000 km *Strecken-Reaktivierung*, keine Stilllegung, d.h. *40.000 km* Netz
- Max. *10 km* zur nächsten Bahnstation, *60 Min.* bis zum nächsten Zug
- *Integraler Taktfahrplan* Deutschland-weit
- Einfaches, durchgängiges *Tarifsystem*
- Abo's: *3 Mio.* BC 100 (jetzt: *15000*), *20 Mio.* BC 25/50 (jetzt *3 Mio.*)
- *300 000* Bahn-Mitarbeiter
- *Investitionsprogramm BB 2025* (ca. 15-20 Mrd. €) – finanziert aus Verkäufen, Einsparungen und ggf. Bürgeranleihen

***: BB = Bürger-Bahn oder Bessere Bahn**

Schlichtung vs. **Mediation**

- Beide haben das Ziel, zu vermitteln, Kontrahenten (wieder) ins Gespräch zu bringen, gleichberechtigt Positionen darzustellen / zu erörtern, gemeinsam Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln, ...

Aber:

Schlichtung

- ist ergebnisorientiert,
- gibt dem Schlichter Empfehlungs- (*aber keine Richter-*) Kompetenz
- läuft i. d. R. auf einen Kompromiss hinaus (Bsp.: Tarifverhandlungen)

Ablauf einer Mediation

- Erstgespräch
- Liste der Themen
- Positionen und Interessen
- Entwickeln und Verhandeln von Lösungsvarianten
- Abschlussvereinbarung
- Nachbearbeitung / Evaluierung

Planungs- und Zeitabläufe Schweiz – Deutschland

	Glettalbahn	„Stuttgart21“
1998		Erste Planworschläge von Prof. G. Heimerl
1990	Diskussion erster Ideen in den Gemeinden	
1992	Tassenstudien	Variantendiskussion hinter verschlossenen Türen
1994		Veröffentlichung durch DB, Land und Stadt
1995	Tassenfestsetzung im kantonalen Richtplan	
1996	Systementscheid	
1997		Raumordnungsverfahren
1999	Abschluss des Vorprojektes	
2001	Konzessionserteilung durch den Bundesrat Abschluss des Bauprojekts	Beginn Planfeststellung für einzelne Abschnitte
2002	Einreichung des Plangenehmigungsgesuchs	
2003	Annahme der Kreditvorlage durch die Stimmberechtigten des Kantons Zürich	
2004	Ermittlung der Plangenehmigung durch das Bundesamt für Verkehr	
2004	Spätestens zum Bau der ersten Etappe	
2005		Beginn der breiteren öffentlichen Diskussion anlässlich Rechtsstreit über Planfeststellung
2006	Inbetriebnahme der ersten Etappe	Erster Planfeststellungsbeschluss rechtskräftig
2010	Inbetriebnahme der letzten Etappe	Demonstrationen, Polizeieinsatz, Schlichtung, weitere Demonstrationen
2011		? Planfeststellung für letzte Bauabschnitte, Beginn der Planfeststellung für Nachbesserungen
2019		? Inbetriebnahme

öffentliche Diskussion

Unmittelbare Beteiligung der Bürger

Entscheidung ohne Beteiligung der Öffentlichkeit

Aus:
Der Fahrgast
1/2011

Fazit

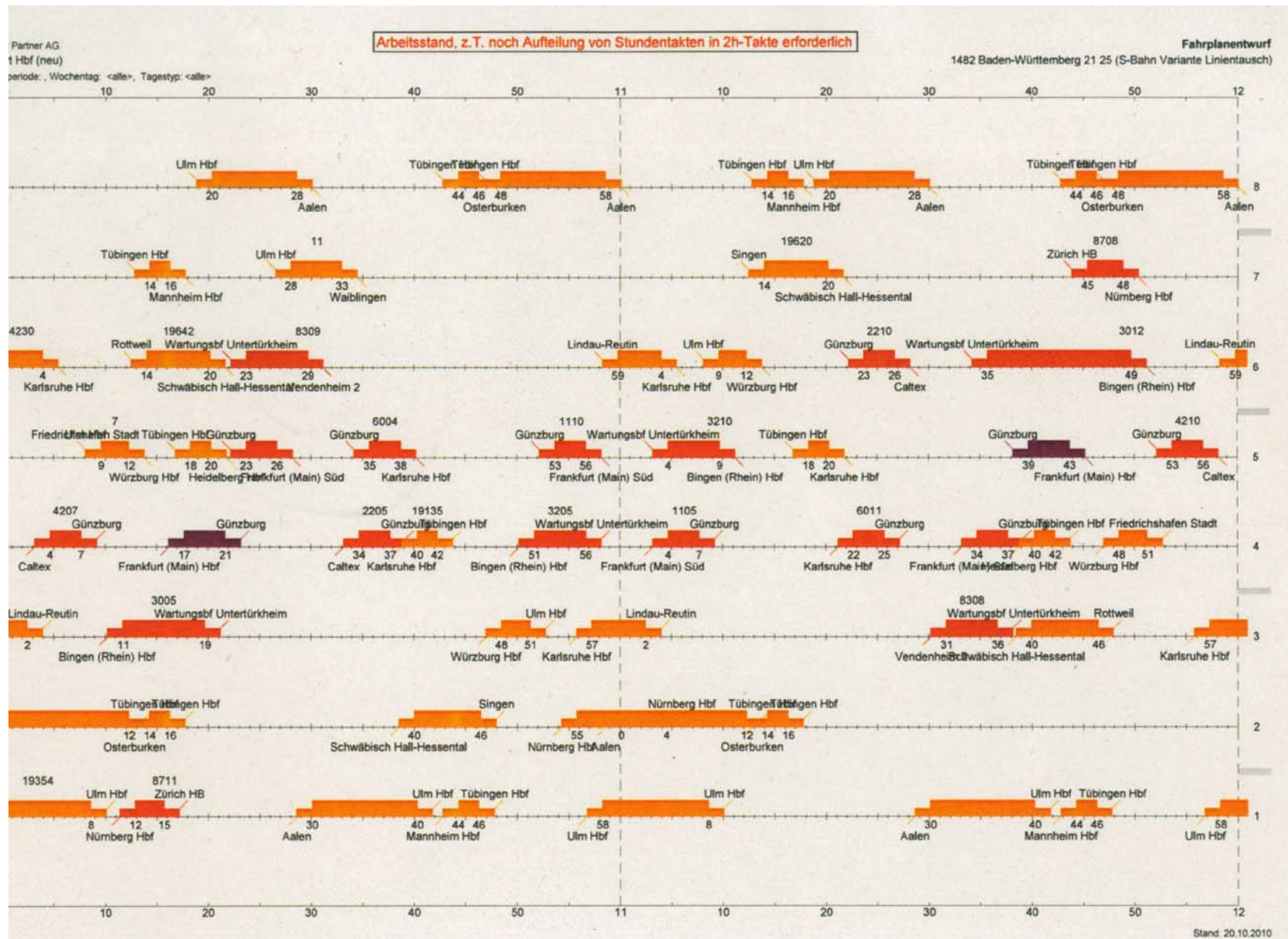
Bei Großprojekten könnte / sollte es etwa so laufen:

- *Vorstellung* des Projekts
- Offene *Diskussion* – Alternativen und Varianten gleichberechtigt
Vorbild: Mediation
- *Projektantrag* (mit Planungsvorgaben und Finanzierungsrahmen)
- *Volksabstimmung* (evtl. über mehrere, alternative Anträge)
- Baubeginn

Literaturhinweise

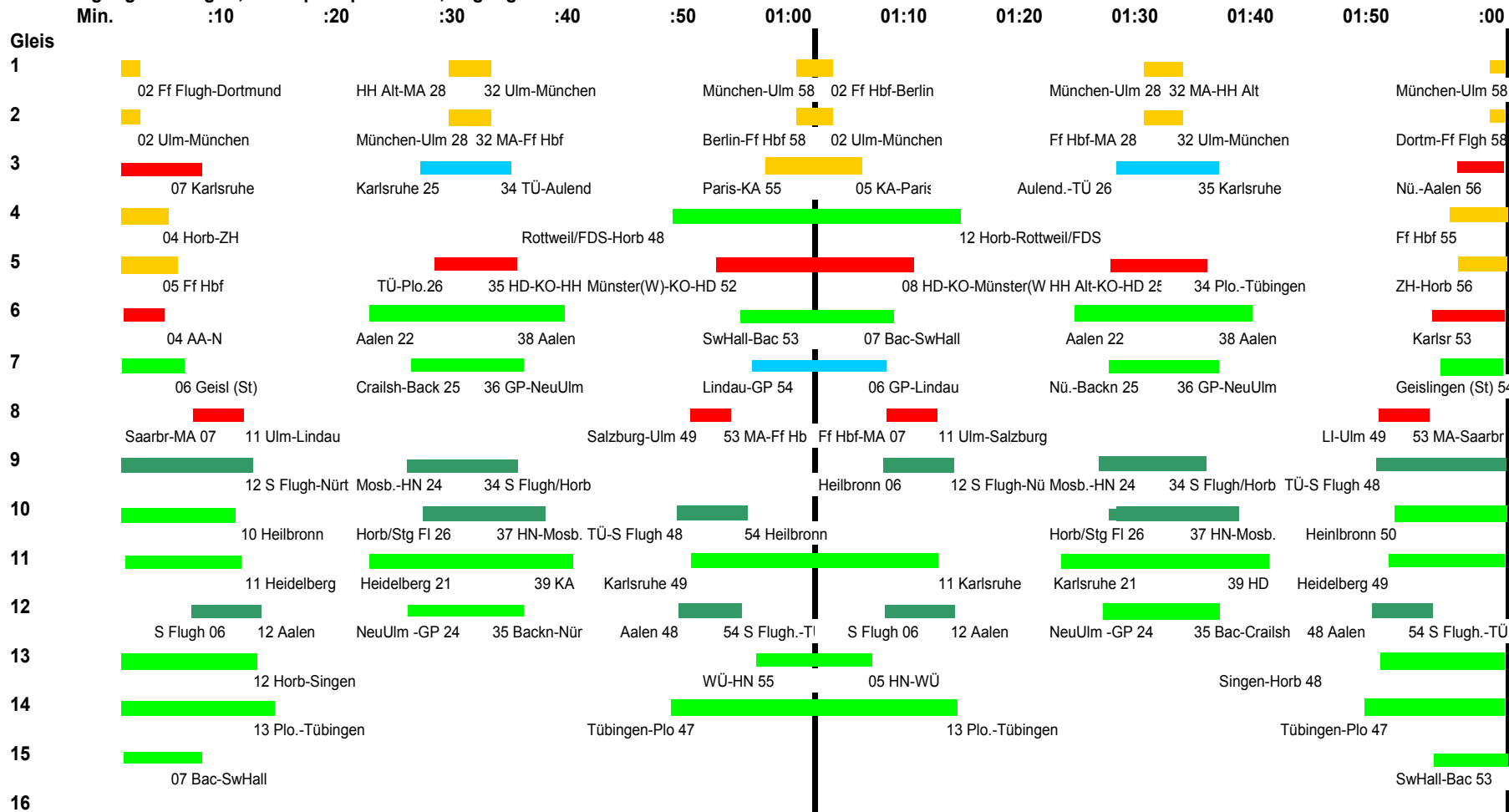
- [Bodack 05] K.-D. Bodack: InterRegio - die abenteuerliche Geschichte eines beliebten Zugsystems. EK-Verlag 2005
- [BAGSPNV 09] Bundesarbeitsgemeinschaft der Aufgabenträger des SPNV e.V.: Eine neue Bahn für Deutschland. http://spnv.de/website/cms/upload/presse/2009-05-26_Broschuere_Neue_Bahn.pdf
- [DTakt 10] Initiative Deutschland-Takt. <http://www.deutschland-takt.de/deutschlandtakt/>
- [Hesse 00] W. Hesse: Konzept für ein System von Bahn-Netzknotten in Süddeutschland. Eisenbahn-Revue International, Heft 5/2000, S. 236-239, Minirex-Verlag, Luzern 2000
- [Hesse 04] W. Hesse: Verpasste Knoten - verpatzte Knoten - Ein kritischer Blick auf die Netz- und Fahrplangestaltung der DB. In: Der Fahrgast – ProBahn Zeitung 3/04, S. 20-25 (2004)
- [Hesse 06] W. Hesse: Deutsche Spinne oder Schweizer Netz - Netz- und Fahrplanentwicklungen im Vergleich. In: Eisenbahn-Revue International 2/2006, S. 98-102 (2006)
- [Hesse 10] W. Hesse: Mit Kopf und Taktfahrplan statt schwäb'scher Tunnel-Achterbahn. In: W. Wolf et al. (Hrsg.): Stuttgart 21 – Oder: Wem gehört die Stadt. S. 131-140, PapyRossa Verlag, Köln 2010
- [Zängl 2001] W. Zängl: Mit Hochgeschwindigkeit in die Bahnpleite. Bund Naturschutz Forschung Nr. 6, Sept. 2001, BN in Bayern 2001

Betriebskonzept /Gleisbelegung für S 21



Betriebskonzept/Gleisbelegung verdichtet

Gleisbelegung in Stuttgart, Konzept Kopfbahnhof, Zugfolge 2 Min. m. ICE halbstdl.



Autor: W. Hesse, hesse@informatik.uni-marburg.de

Neubaustrecke Wendlingen – Ulm

- Baukosten: **2,9 Mrd. €** (lt. DB AG im Juli 2010),
Anteil Bund: 2,0 Mrd. €, Anteil Land B-W: 0,9 Mrd. €
- Länge: 58 km, davon 26 km im Tunnel
- Kosten (realistisch geschätzt:) **5.2 Mrd. €**.
Pro Fahrt und Fahrgast: ca. **50 €** Mehrkosten

Vergleich mit
NBS *Nürnberg –
Ingolstadt* (N-IN)

Projekt	N - IN	We. - UL	We. - UL (realist.)	Bem.
Länge (km)	81	58	58	
Länge im Freien (km)	54	32	32	
Kosten im Freien (Mio €)	648	384	441.6	
Kosten /km frei (Mio €)	12	12	13.8	(1)
Länge Tunnel (km)	27	26	26	
Kosten Tunnel (Mio €)	2952	2843	4740	
Kosten /km Tunnel (Mio €)	109	109	182	(2)
Kosten ges. (Mio €)	3600	3227	5182	
Akt. Schätzung		2900		
<i>(1) + 15% für 10-15 Jahre später</i>				
<i>(2) + 15% für 10-15 Jahre später, +45 % für doppelte Tunnelröhren</i>				