

Baumgartner / Kantke / Schwarz (BKS)

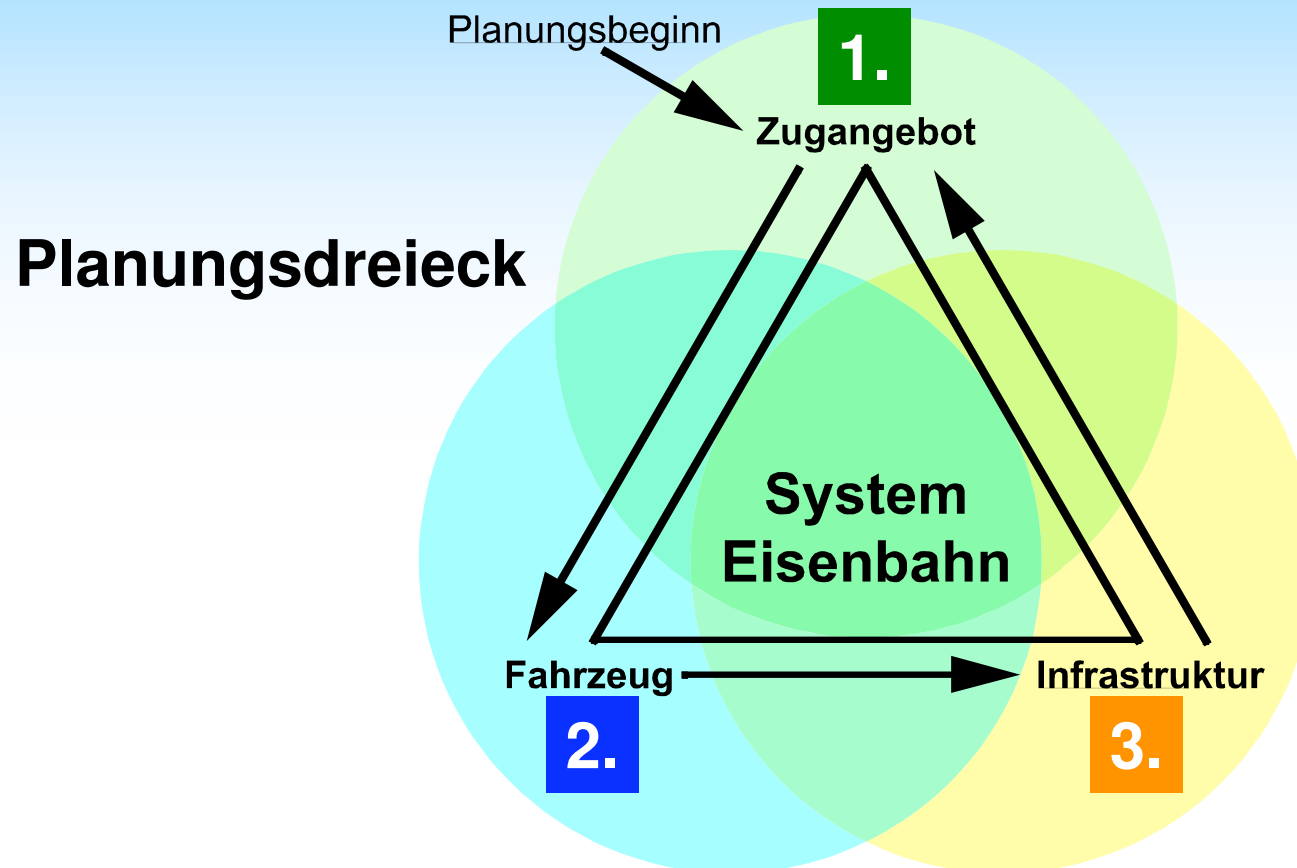
Teilausbau Südring



Optimierung des Gesamtnetzes



Baumgartner / Kantke / Schwarz (BKS) Teilausbau Südring



Bei der Abfolge der einzelnen Iterationsschritte gilt stets:

ORGANISATION vor ELEKTRONIK vor BETON



Baumgartner / Kantke / Schwarz (BKS)

Teilausbau Südring

Planungsstart → Zugangebot

Angebotsorientierte Komponenten:

- Einheitlicher Angebotsstandard im Schnellbahnsystem (S+U)
- 10-Minuten-Takt auf allen S-Bahnlinien
- Minimierung der Umsteigevorgänge und -wege
- Minimierung der Haus-zu-Haus-Reisezeiten

Nachfrageorientierte Komponente:

- Gestreckte Linienführung
- Verhältnis des Verkehrsaufkommens

Stammstrecke : Südring

85% : 15%



Baumgartner / Kantke / Schwarz (BKS)

Teilausbau Südring

Planungsstart → Zugangebot

7 Linien im 10-Minuten-Takt

→ $7 * 6 = \underline{42}$ S-Bahnen pro Stunde und Richtung

S27 nach München Hbf. (oben), wie bisher

→ $42 - 3 = \underline{39}$ S-Bahnen pro Stunde und Richtung

Südring im 10-Minuten-Takt

→ $39 - 6 = \underline{33}$ S-Bahnen pro Stunde und Richtung (Innenstadt)

→ Nachfrageorientierte Aufteilung

Stammstrecke : Südring

33 : 6

85% : 15%



Baumgartner / Kantke / Schwarz (BKS)

Teilausbau Südring

Leistungsfähigkeit der S-Bahn-Stammstrecke

„Durch den Einsatz eines KS-Signalsystems sowie LZB-Technik kann eine Mindestzugfolgezeit von **1,6 Minuten realisiert** werden.“

Quelle: Planfeststellungsunterlagen der DB ProjektBau, 14.11.2005
(PFA 1, Anlage 1, Teil A, Seite 25, 3. Absatz)

→ 60 min / 1,6 min = **37,5** S-Bahnen pro Stunde und Richtung

...abzüglich 10% Reserve:

33,75 S-Bahnen pro Stunde und Richtung

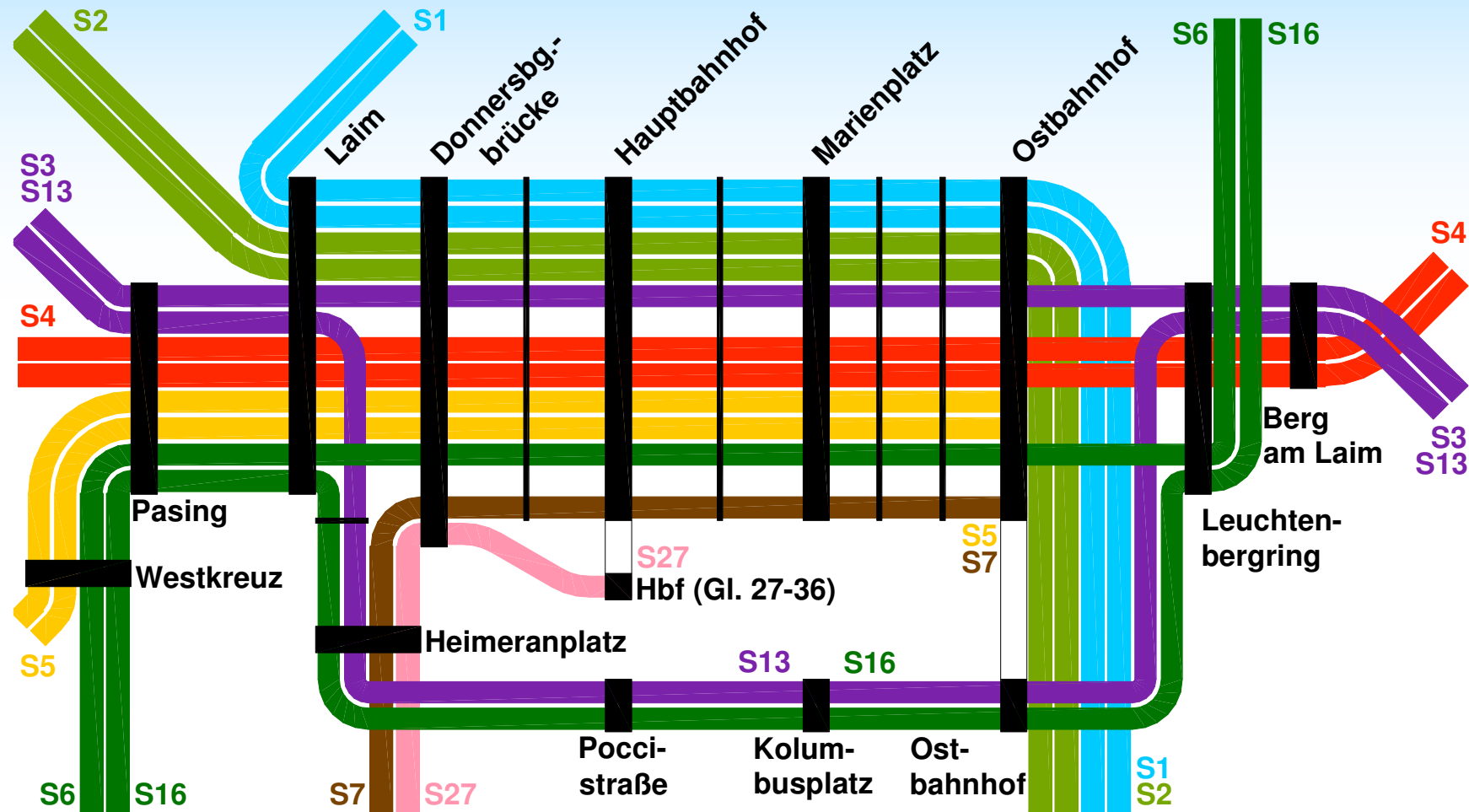
→ **33** S-Bahnen pro Stunde und Richtung realisierbar



Baumgartner / Kantke / Schwarz (BKS)

Teilausbau Südring

10-Minuten-Takt auf allen Ästen



Jede Doppellinie entspricht einem 10-Minuten-Takt. München, den 25.03.2009



Baumgartner / Kantke / Schwarz (BKS)

Taktfahrplan-Konzept für die S-Bahn München (mit Südumfahrung/Südring)

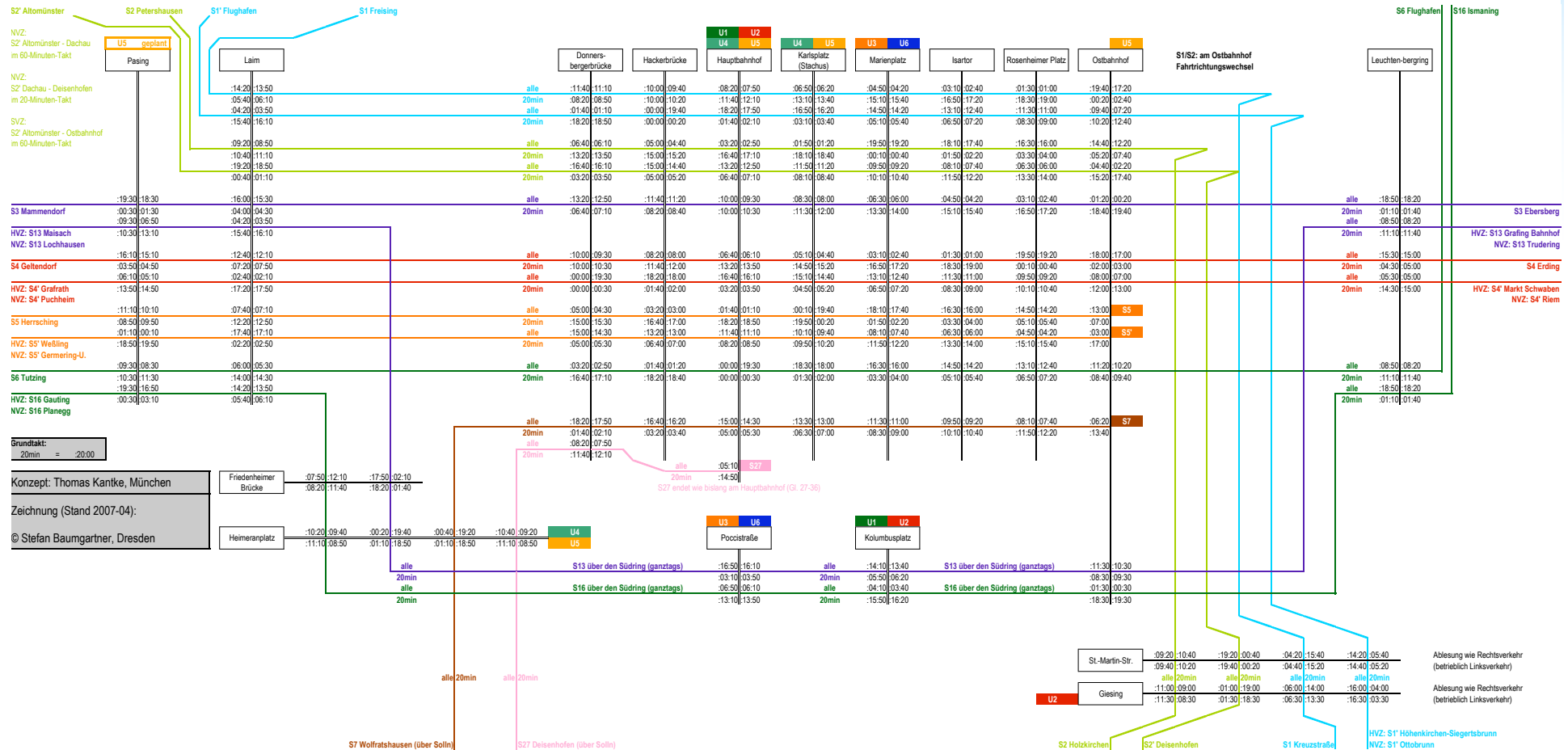
- Optimierung zum integralen 10-Minuten-Takt -

Fahrplanangebot: 20-Minuten-Grundtakt mit Verdichtung aller Linien mit Direktanschlüssen am gleichen Bahnsteig gegenüber in Pasing, Laim, Heimeranplatz und Leuchtenbergring

Fahrplangrafik "S-Bahn-Stammstrecke mit Südumfahrung/Südring"
Ankunfts- und Abfahrtszeiten: westwärts oben, ostwärts unten [:Min.:Sek.]

	Montag - Freitag	Samstag	Sonn- und Feiertag
HVZ = Hauptverkehrszeit	6:00-9:00, 15:30-18:30	- / -	- / -
NVZ = Normalverkehrszeit	ab 5:00, bis 20:30	5:00-20:30	5:00-20:30
SVZ = Spätverkehrszeit	20:30-1:30	20:30-1:30	20:30-1:30

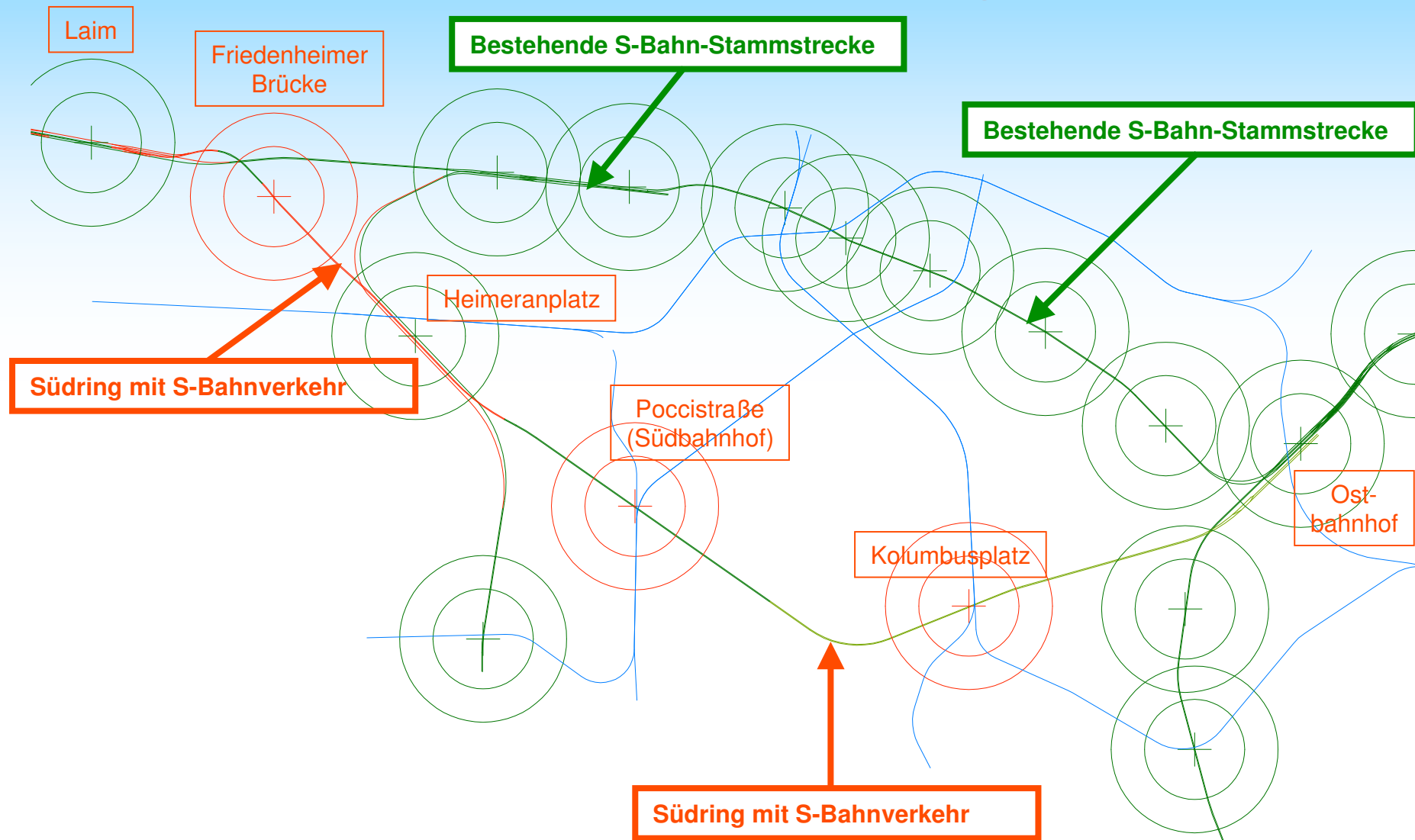
Zur SVZ werden nur die Linien S1, S1', S2, S2', S3, S4, S5, S6, S7 und S27 sowie der Südring bedient.





Baumgartner / Kantke / Schwarz (BKS)

Teilausbau Südring





Baumgartner / Kantke / Schwarz (BKS) Teilausbau Südring





Baumgartner / Kantke / Schwarz (BKS) Zugangebot auf dem Südring

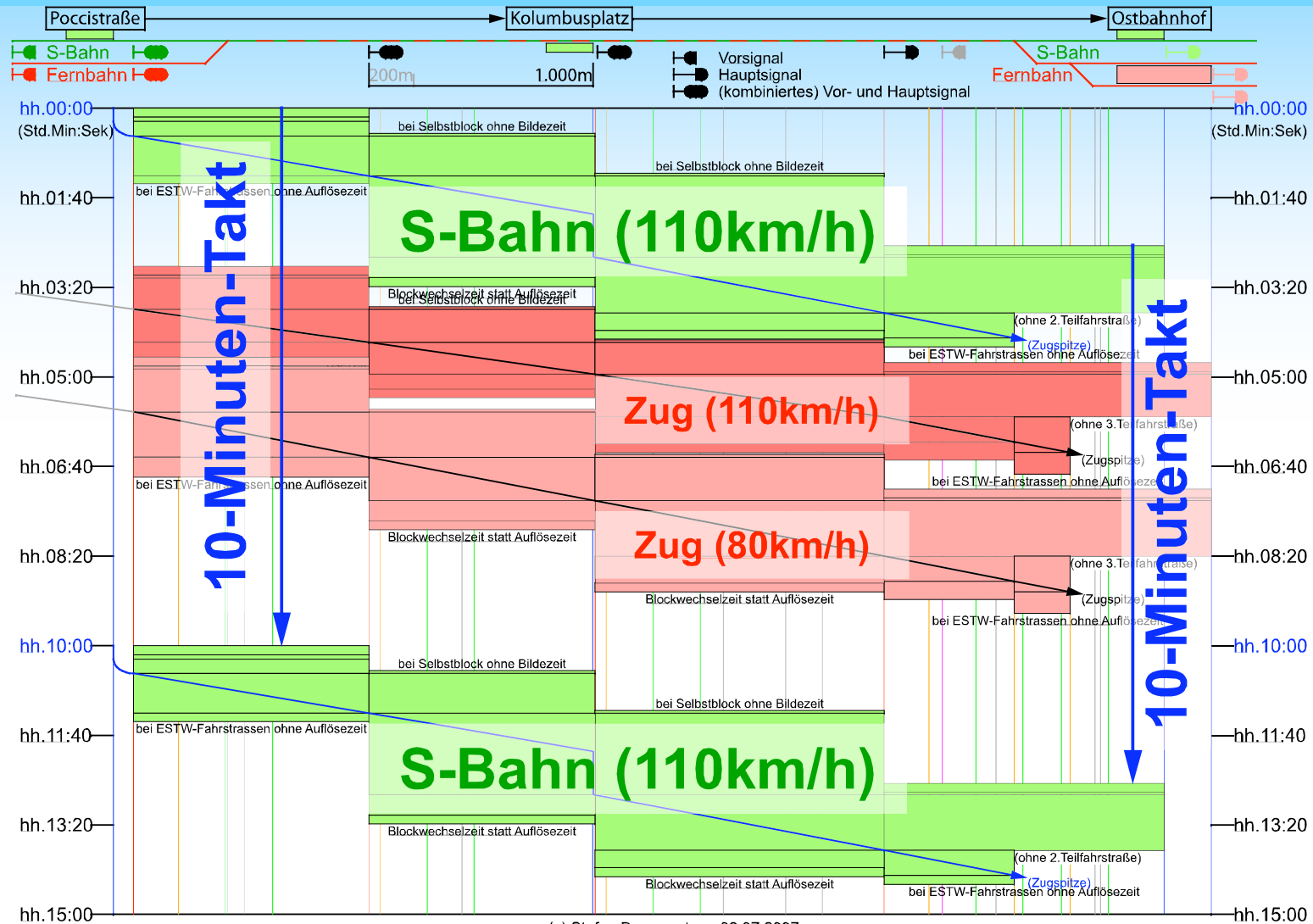
Zugart: Zugprodukt / Linie	Zugpaare/Spitzenstunde Fahrplanjahr 2009	Zugpaare/Spitzenstunde Teilausbau Südring 13.12.2015
Z110: Fernverkehr v/n Salzburg	1,0 (60-Minuten-Takt)	1,0 (60-Minuten-Takt)
Z110: Fernverkehr v/n Kufstein	0,5 (120-Minuten-Takt)	1,0 (60-Minuten-Takt)
Z110: RE von/nach Mühldorf	≤ 2,0 (weitere bis/ab Ostbf.)	≤ 2,0 (weitere bis/ab Ostbf.)
Z110: RE von/nach Rosenheim	≤ 4,0	≤ 4,0
Z80: RB von/nach Wasserburg	0,0 (nur bis/ab Ostbahnhof)	≤ 1,0 (60-Minuten-Takt)
Z80: Güterzüge, sonstige Züge	≤ 2,0 (Schätzung)	≤ 2,0 (weitere via Nordring)
S110: S-Bahn (S13/S16)	0,0 (kein S-Bahnverkehr)	6,0 (10-Minuten-Takt)

Summe	≤ 9,5	≤17,0
maximale Leistungsfähigkeit (abhängig vom Betriebsprogramm)		18,0 mit Reserven

⇒ **Teilausbau Südring mit Mischbetrieb realisierbar.**



Baumgartner / Kantke / Schwarz (BKS) Leistungsfähigkeit (Mischbetrieb)



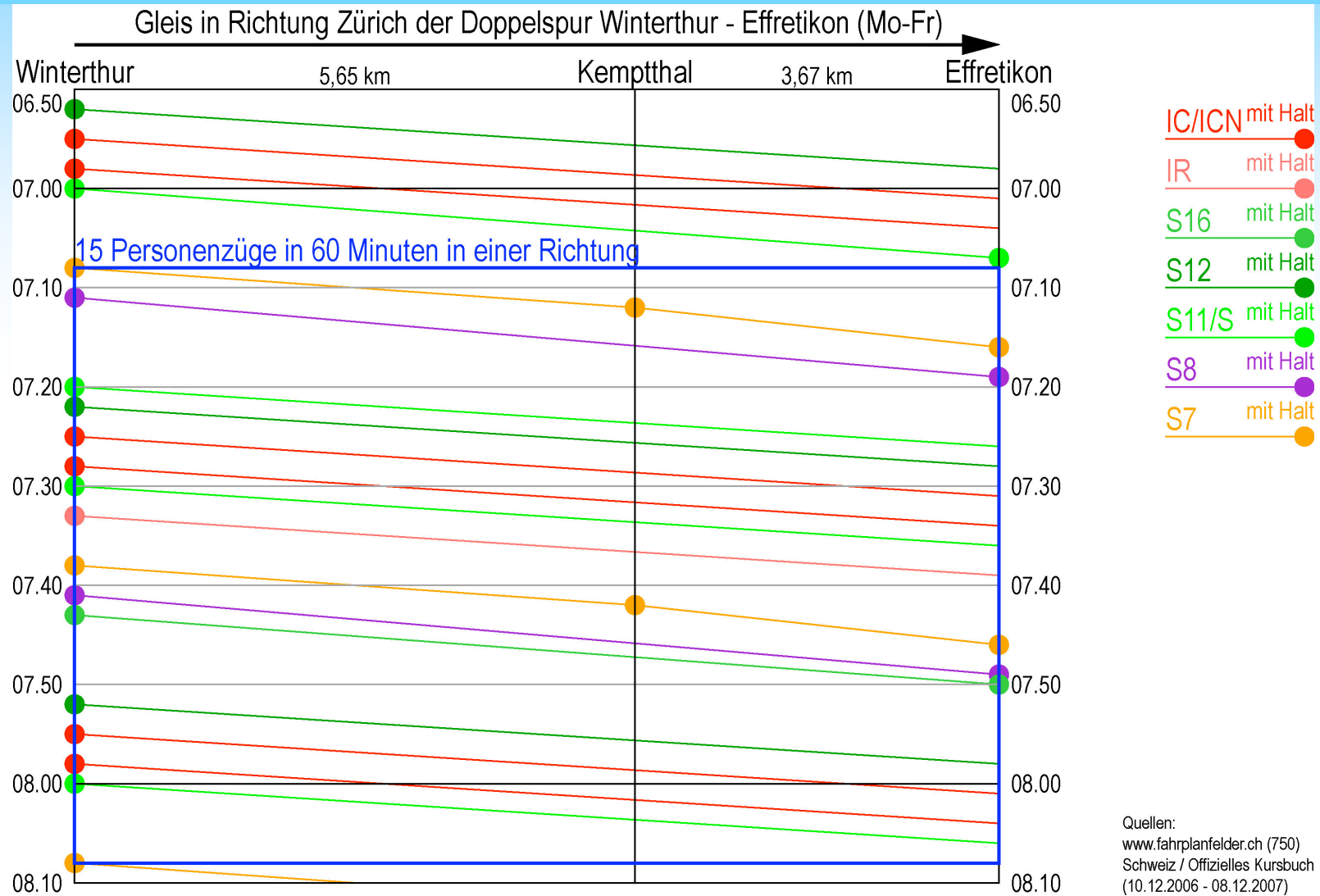
(c) Stefan Baumgartner, 08.07.2007

Teilausbau Südring → Mischbetrieb realisierbar.

München, den 25.03.2009



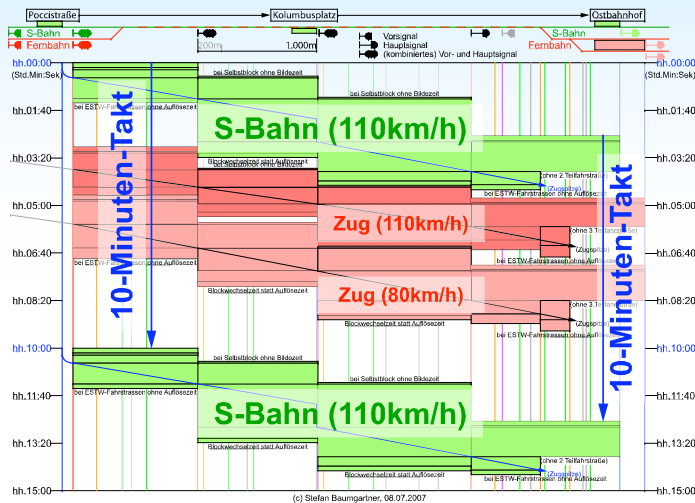
Baumgartner / Kantke / Schwarz (BKS) Winterthur – Effretikon (Bildfahrplan)



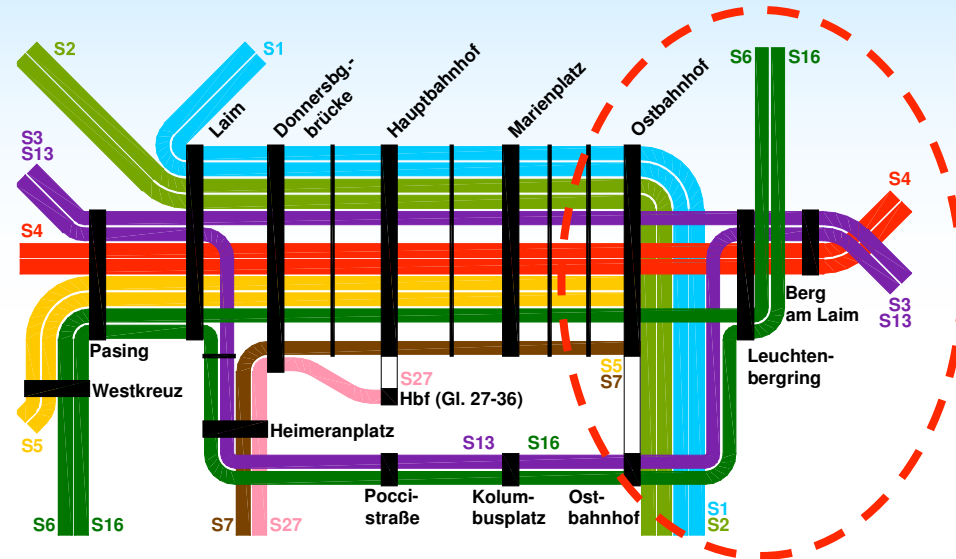


Baumgartner / Kantke / Schwarz (BKS) Teilausbau Südring

Wo liegt der Engpass?



⇒ **Doppelspur
ausreichend**



⇒ **Großumbau Ostbahnhof
& Leuchtenbergring notwendig**



Baumgartner / Kantke / Schwarz (BKS)

Teilausbau Südring

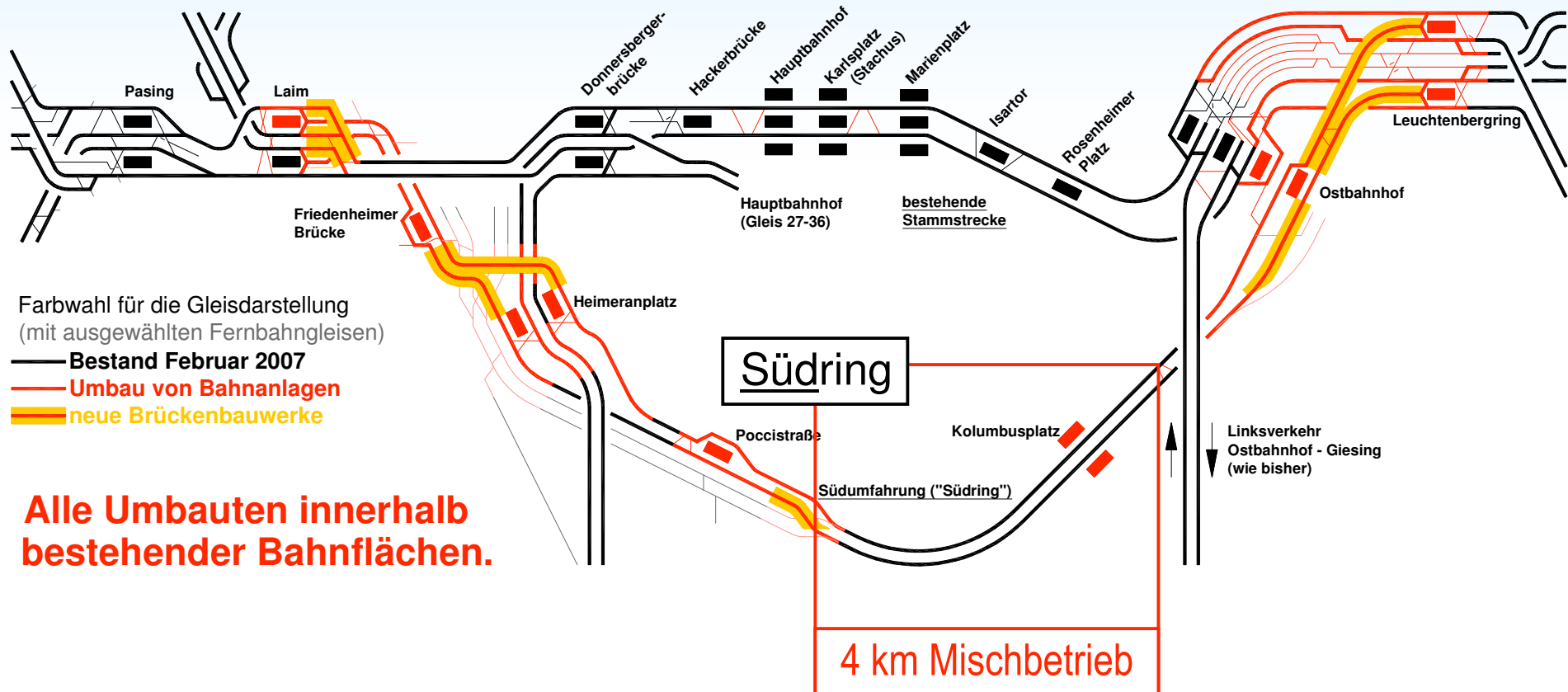
Ausbau der S-Bahnhöfe

Laim	4 S-Bahngleise
Friedenheimer Brücke	2 S-Bahngleise
Heimeranplatz	4 S-Bahngleise
Poccistraße	2 S-Bahngleise
Kolumbusplatz	2 S-Bahngleise
Ostbahnhof	<u>8</u> S-Bahngleise (2 für Südring)
Leuchtenbergring	<u>6</u> S-Bahngleise (2 für Betriebshof)



Baumgartner / Kantke / Schwarz (BKS) Teilausbau Südring

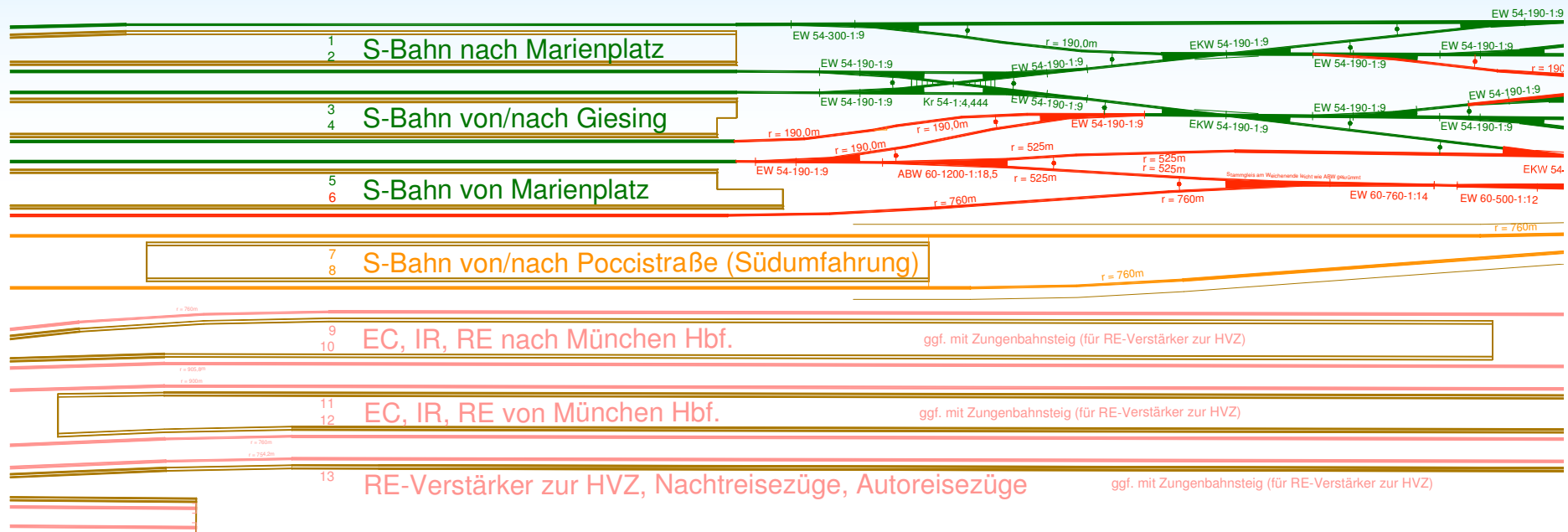
Gleisinfrasturktur





Baumgartner / Kantke / Schwarz (BKS) Teilausbau Südring

Ostbahnhof – „Hauptbahnhof der S-Bahn“





Baumgartner / Kantke / Schwarz (BKS) Teilausbau Südring

Ostbahnhof – „Hauptbahnhof der S-Bahn“

Gleis 1	Leuchtenbergring nach Rosenheimer Platz (S3, S4, S6)
Gleis 2	Wendeanlage nach Rosenheimer Platz (S5, S7)
Gleis 3	Giesing nach Rosenheimer Platz (S1, S2)
Gleis 4	Rosenheimer Platz nach Giesing (S1, S2)
Gleis 5	Rosenheimer Platz nach Wendeanlage (S5, S7)
Gleis 6	Rosenheimer Platz nach Leuchtenbergring (S3, S4, S6)
Gleis 7	Leuchtenbergring nach Kolombusplatz (S13, S16)
Gleis 8	Kolombusplatz nach Leuchtenbergring (S13, S16)

Gleise 9/10 Fernbahn Mühldorf/Rosenheim nach Südring

Gleise 11/12 Fernbahn Südring nach Mühldorf/Rosenheim

Gleis 13 Reservergleis mit Seitenbahnsteig für Fernbahnzüge mit (in der Regel) längerem Aufenthalt

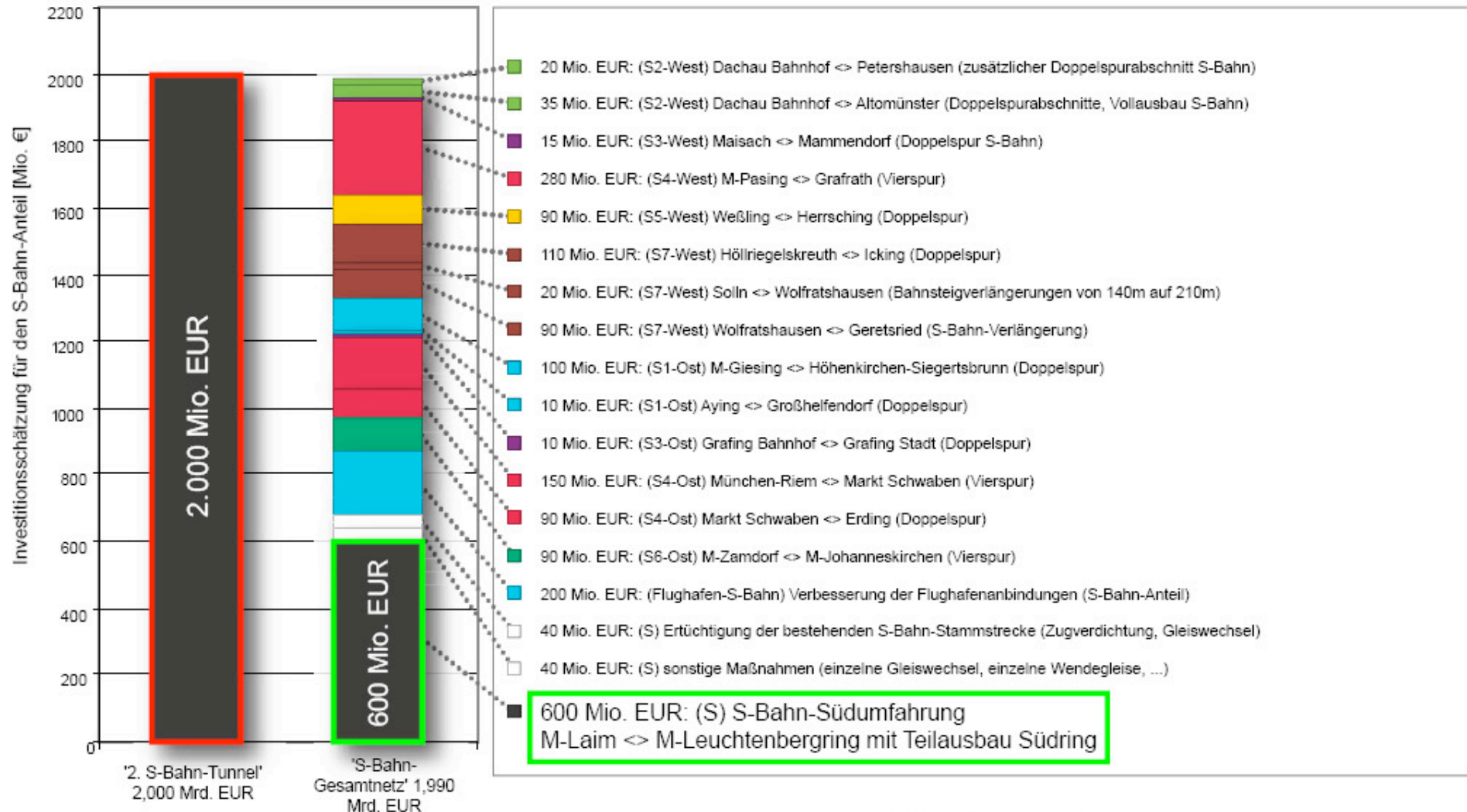
Gleise 14/15 Autoreisezüge



Baumgartner / Kantke / Schwarz (BKS) Gesamtnetz statt 2.Tunnel

ZUKUNFTSINVESTITIONEN STATT BAUSÜNDEN: EIN ZUVERLÄSSIGES S-BAHN-NETZ FÜR MÜNCHEN

Linienangaben für vorgeschlagenes Liniennetz (AK S-Bahn - Baumgartner, Kantke, Schwarz), Stand: 2007-02



Auswahl der Investitionspakete für die Münchner S-Bahn

Alle Angaben ohne Gewähr (Schätzungen)

Grafik: J. Bouchain 07.2007, www.stadtkreation.de, auf Grundlage der Angaben des AK S-Bahn



Baumgartner / Kantke / Schwarz (BKS)

Teilausbau Südring

Realisierungszeitraum

Teilausbau Südring	2009				2010				2011				2012				2013				2014				2015							
Politische Entscheidung																																
Planung																																
Ausschreibung																																
Bauausführung																																
Technische Abnahme																																
Inbetriebnahme																																

**Inbetriebnahme Teilausbau Südring
Fahrplanwechsel Sonntag, 13.12.2015**



Baumgartner / Kantke / Schwarz (BKS)

Teilausbau Südring

Erreichte Ziele

- ✓ „Konzept aus einem Guss“
- ✓ Optimierung des Gesamtnetzes
- ✓ Minutengenaueres Fahrplankonzept
- ✓ Bauliche Realisierbarkeit
- ✓ Unstrittiges Nutzen-Kosten-Verhältnis $\gg 1,0$
- ✓ Juristische Durchsetzbarkeit



Baumgartner / Kantke / Schwarz (BKS)

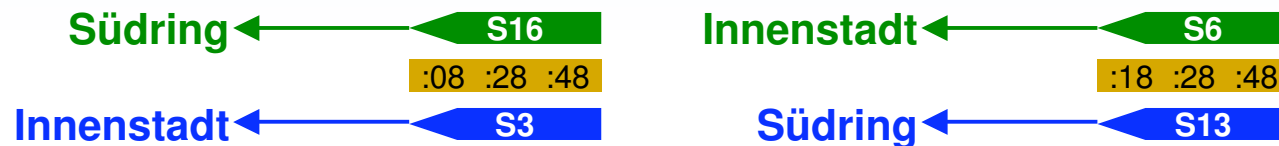
Teilausbau Südring

Korrespondenz (Direktanschluss)

Akzeptanz wie Direktverbindung
...bahnsteiggleich & ohne Wartezeiten...

Korrespondenz am Beispiel Leuchtenbergring

(mit Abfahrtsminuten)



- Leuchtenbergring (Südring ↔ Innenstadt)
- Heimeranplatz (Südring ↔ S7/S27)
- Laim (Südring ↔ S1 Flughafen/Freising)
- Pasing (Südring ↔ Innenstadt)

...wie U2/U3 Scheidplatz und U2/U5 Innsbrucker Ring



Baumgartner / Kantke / Schwarz (BKS)

Teilausbau Südring

Animation

Betriebskonzept mit doppelter Korrespondenz

**Integraler Taktfahrplan mit
dezentralem Anschlussystem**

Gestaltung: Johannes Bouchain, Hamburg

Baumgartner / Kantke / Schwarz (BKS)

Teilausbau Südring



#1 Sofortmaßnahmen



Baumgartner / Kantke / Schwarz (BKS)

Sofortmaßnahmen für die Münchner S-Bahn

Zugabfertigung (Stammstrecke)

- Zentrale Türöffnung**
- Zentrale Türschließung**
- Abfertigung in 6s statt bis zu 25s**
(durch Zugbegleiter oder Stationspersonal)



Baumgartner / Kantke / Schwarz (BKS)

Sofortmaßnahmen für die Münchner S-Bahn

Fahrzeuge und Zugbetrieb

- Einbau **Magnetschienenbremse**
- Automatisches Fahren und Bremsen
- Schnellere Freigabe der LZB-Blockabschnitte
- Bessere Disposition des Zugbetriebs

Baumgartner / Kantke / Schwarz (BKS)

Teilausbau Südring



#2 Gegendarstellung zur BEG



Baumgartner / Kantke / Schwarz

Gegendarstellung zur Position der BEG

Zum Alternativkonzept „Teilausbau Südring“:

- 1) Bessere Innenstadt-Anbindung
(33 statt 30 stündliche Zugpaare)**
- 2) Juristische Durchsetzbarkeit des Südrings:
Teilausbau einfach
Vollausbau kritisch**
- 3) BEG hält Mischbetrieb prinzipiell für machbar**
- 4) Überwerfungsbauwerke gemäß Richtlinien**

München, den 29.01.2008



Baumgartner / Kantke / Schwarz

Gegendarstellung zur Position der BEG

- 5) Hohe Betriebsstabilität durch Pufferzeiten**
unabhängig von Dauer des 10-Minuten-Takts
- 6) Doppelspur Aying – Großhelfendorf sinnvoll**
 - 20-Minuten-Takt
 - Zeitreserve für Gegenzüge
 - Anschluss an die Mangfalltalbahn
- 7) Neue Eisenbahnstrecke zum Flughafen**
entlang der S1-West ohnehin notwendig
(Transrapid entfällt)

München, den 29.01.2008



Baumgartner / Kantke / Schwarz

Gegendarstellung zur Position der BEG

8) Gesamtprojekt „Teilausbau Südring“ enthält Ausbau Ostbahnhof und Leuchtenbergring

9) Express-S-Bahn in München sinnlos!
Große Siedlungen im stadtnahen Bereich

10) Statischer 10-Minuten-Takt wünschenswert!
Kunden schätzen...
...langfristige Merkbarkeit der Linien
...langfristige Merkbarkeit der Abfahrtszeiten
...langfristige Anschlussplanung

München, den 29.01.2008

Baumgartner / Kantke / Schwarz (BKS)

Teilausbau Südring

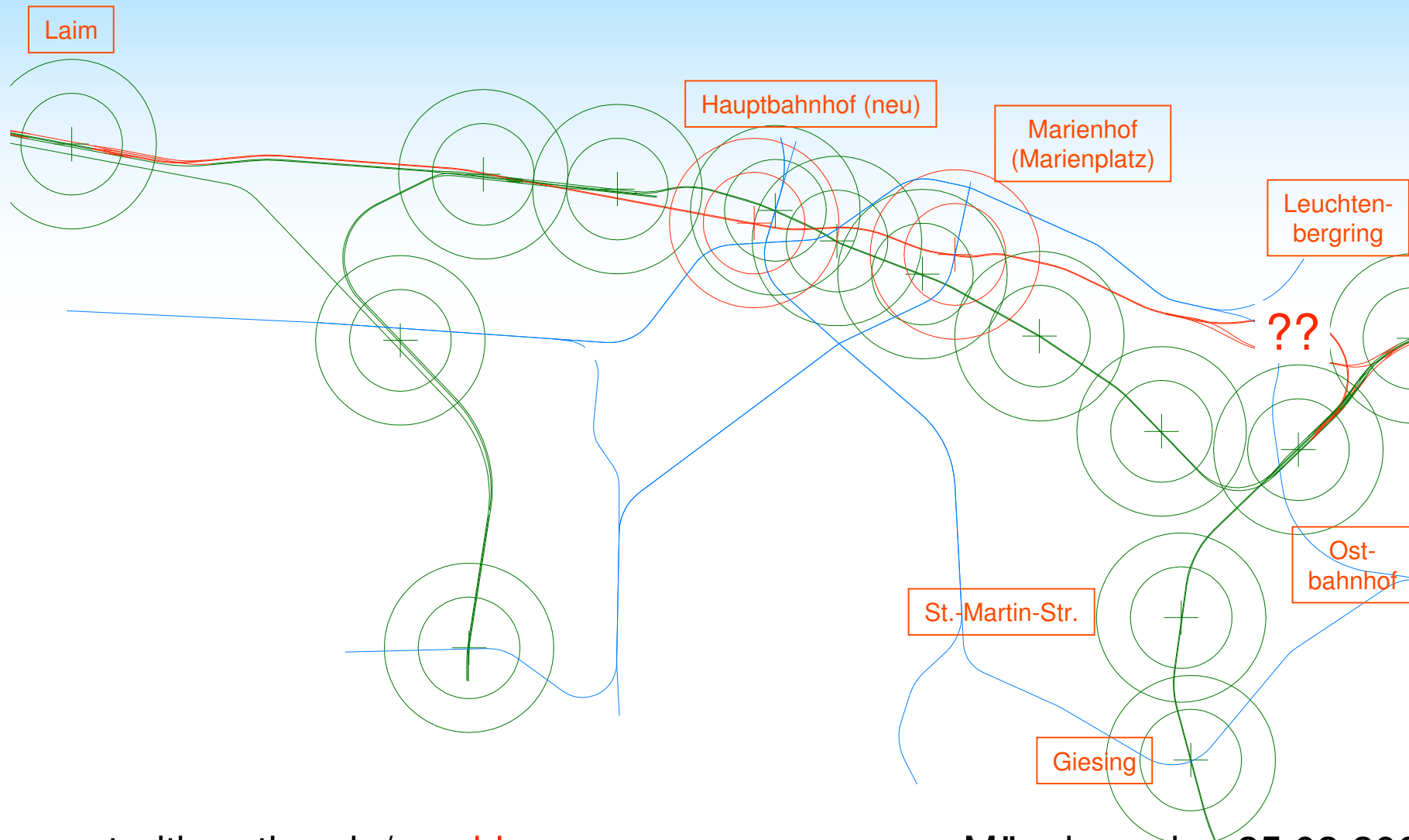


#3 Fehler der offiziellen Planung



Baumgartner / Kantke / Schwarz (BKS)

Analyse der **offiziellen Planungen (2.Tunnel)**





Baumgartner / Kantke / Schwarz (BKS)

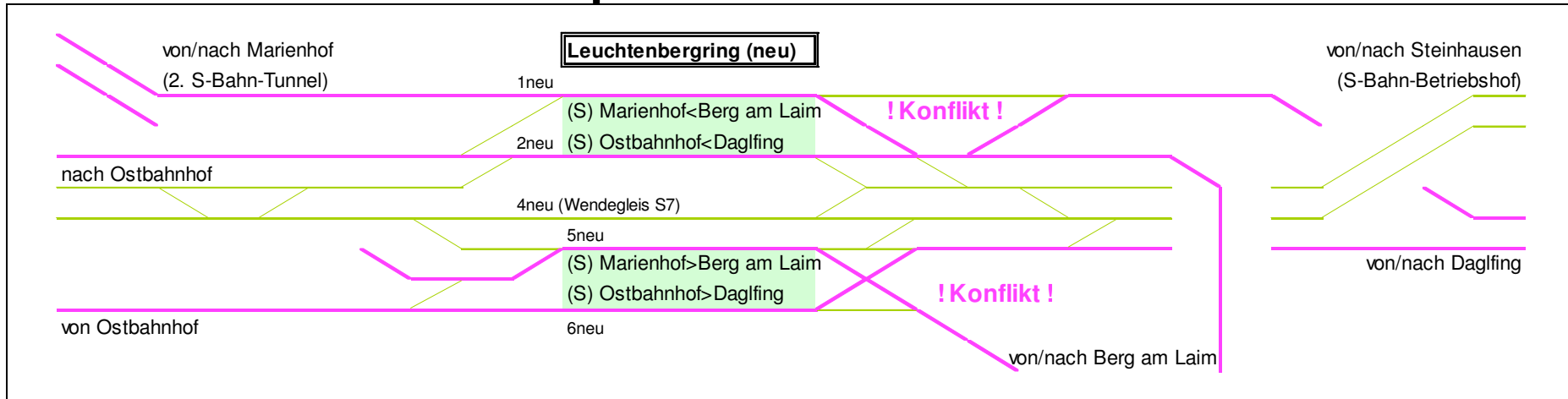
Analyse der offiziellen Planungen (2.Tunnel)

Bf. Leuchtenberggring

S-Bahn auf eigenen Gleisen
S-Bahn (Vorschlag) Bahnsteig
typische S-Bahn-Fahrten
Reise- und Güterzüge Bahnsteig
S-Bahn im Mischbetrieb
Ausziehgleis
planmässige Zugsfahrten
zusätzliche Gleiswechsel
wünschenswerte Zusatzgleise

Bf. München-Leuchtenberggring (neu)
Planung 2. S-Bahn-Tunnel, 2005-10

Alle Angaben ohne Gewähr. Plan muss noch geprüft werden.
 © Stefan Baumgartner, D-01187 Dresden, 2006-01-22



Baumgartner / Kantke / Schwarz (BKS)

Teilausbau Südring



#4 Linienverlauf

Integraler 10-Minuten-Takt

Linienverlauf zur Hauptverkehrszeit (HVZ)

Montag bis Freitag (Werktag)	6:00 - 9:00 15:30 - 18:30
Samstag (Werktag)	- / -
Sonn- und Feiertag	- / -

Takt	Westlicher Außenast		S-Bahn-Stammstrecke			Östlicher Außenast	
20min-Takt	S1 Freising	S1 Neufahrn	S1 Laim	S1 Innenstadt	S1 Ostbahnhof	S1 Höhenk.-S.	S1 Kreuzstraße
20min-Takt	S1 Flughafen	S1 Neufahrn	S1 Laim	S1 Innenstadt	S1 Ostbahnhof	S1 Höhenk.-S.	
20min-Takt	S2 Petershausen	S2 Dachau	S2 Laim	S2 Innenstadt	S2 Ostbahnhof	S2 Deisenhofen	S2 Holzkirchen
20min-Takt	S2 Altomünster	S2 Dachau	S2 Laim	S2 Innenstadt	S2 Ostbahnhof	S2 Deisenhofen	
20min-Takt	S3 Mammendorf	S3 Maisach	S3 Pasing - Laim	S3 Innenstadt	S3 Ostbahnhof	S3 Grafing Bf	S3 Ebersberg
20min-Takt		S13 Maisach	S13 Pasing-Laim	S13 Südring	S13 Ostbahnhof	S13 Grafing Bf	
20min-Takt	S4 Geltendorf	S4 Grafrath	S4 Pasing - Laim	S4 Innenstadt	S4 Ostbahnhof	S4 M'Schwaben	S4 Erding
20min-Takt		S4 Grafrath	S4 Pasing - Laim	S4 Innenstadt	S4 Ostbahnhof	S4 M'Schwaben	
20min-Takt	S5 Herrsching	S5 Weßling	S5 Pasing - Laim	S5 Innenstadt	S5 Ostbahnhof		
20min-Takt		S5 Weßling	S5 Pasing - Laim	S5 Innenstadt	S5 Ostbahnhof		
20min-Takt	S6 Tutzing	S6 Gauting	S6 Pasing - Laim	S6 Innenstadt	S6 Ostbahnhof	S6 Ismaning	S6 Flughafen
20min-Takt		S16 Gauting	S16 Pasing-Laim	S16 Südring	S16 Ostbahnhof	S16 Ismaning	
20min-Takt	S7 Geretsried	S7 Solln	S7 Donnersb.br.	S7 Innenstadt	S7 Ostbahnhof		
20min-Takt	S27 Deisenhofen	S27 Solln	S27 Donnersb.br.	S27 Hbf, Gl.35/36			

(nur ausgewählte Bahnhöfe)

Integraler 10-Minuten-Takt

Linienverlauf zur Normalverkehrszeit (NVZ)

Montag bis Freitag (Werktag)	5:00 - 6:00, 9:00 - 15:30 18:30 - 20:30
Samstag (Werktag)	5:00 - 20:30
Sonn- und Feiertag	5:00 - 20:30

Takt	Westlicher Außenast		S-Bahn-Stammstrecke			Östlicher Außenast	
20min-Takt	S1 Freising	S1 Neufahrn	S1 Laim	S1 Innenstadt	S1 Ostbahnhof	S1 Ottobrunn	S1 Kreuzstraße
20min-Takt	S1 Flughafen	S1 Neufahrn	S1 Laim	S1 Innenstadt	S1 Ostbahnhof	S1 Ottobrunn	
20min-Takt	S2 Petershausen	S2 Dachau	S2 Laim	S2 Innenstadt	S2 Ostbahnhof	S2 Deisenhofen	S2 Holzkirchen
20min-Takt	S2 Altomünster (60min-Takt)	S2 Dachau	S2 Laim	S2 Innenstadt	S2 Ostbahnhof	S2 Deisenhofen	
20min-Takt	S3 Mammendorf	S3 Lochhausen	S3 Pasing - Laim	S3 Innenstadt	S3 Ostbahnhof	S3 Trudering	S3 Ebersberg
20min-Takt		S13 Lochhausen	S13 Pasing-Laim	S13 Südring	S13 Ostbahnhof	S13 Trudering	
20min-Takt	S4 Geltendorf	S4 Puchheim	S4 Pasing - Laim	S4 Innenstadt	S4 Ostbahnhof	S4 Riem	S4 Erding
20min-Takt		S4 Puchheim	S4 Pasing - Laim	S4 Innenstadt	S4 Ostbahnhof	S4 Riem	
20min-Takt	S5 Herrsching	S5 Germering-U.	S5 Pasing - Laim	S5 Innenstadt	S5 Ostbahnhof		
20min-Takt		S5 Germering-U.	S5 Pasing - Laim	S5 Innenstadt	S5 Ostbahnhof		
20min-Takt	S6 Tutzing	S6 Planegg	S6 Pasing - Laim	S6 Innenstadt	S6 Ostbahnhof	S6 Ismaning	S6 Flughafen
20min-Takt		S16 Planegg	S16 Pasing-Laim	S16 Südring	S16 Ostbahnhof	S16 Ismaning	
20min-Takt	S7 Geretsried	S7 Solln	S7 Donnersb.br.	S7 Innenstadt	S7 Ostbahnhof		
20min-Takt	S27 Deisenhofen	S27 Solln	S27 Donnersb.br.	S27 Hbf, Gl.35/36			

(nur ausgewählte Bahnhöfe)

Integraler 10-Minuten-Takt

Linienverlauf zur Spätverkehrszeit (SVZ)

Montag bis Freitag (Werktag)	20:30 - 1:30
Samstag (Werktag)	20:30 - 1:30
Sonn- und Feiertag	20:30 - 1:30

Hinweis: letzte Ankunft um 1:30, SVZ im Stadtbereich bis 1:00

Takt	Westlicher Außenast		S-Bahn-Stammstrecke			Östlicher Außenast	
20min-Takt	S1 Freising	S1 Neufahrn	S1 Laim	S1 Innenstadt	S1 Ostbahnhof		S1 Kreuzstraße
20min-Takt	S1 Flughafen	S1 Neufahrn	S1 Laim	S1 Innenstadt	S1 Ostbahnhof		
20min-Takt	S2 Petershausen	S2 Dachau	S2 Laim	S2 Innenstadt	S2 Ostbahnhof		S2 Holzkirchen
60min-Takt	S2 Altomünster	S2 Dachau	S2 Laim	S2 Innenstadt	S2 Ostbahnhof		
20min-Takt	S3 Mammendorf		S3 Pasing - Laim	S3 Innenstadt	S3 Ostbahnhof	S3 Trudering	S3 Ebersberg
20min-Takt			S13 Pasing-Laim	S13 Südring	S13 Ostbahnhof	S13 Trudering	
20min-Takt	S4 Geltendorf		S4 Pasing - Laim	S4 Innenstadt	S4 Ostbahnhof		S4 Erding
20min-Takt	S5 Herrsching		S5 Pasing - Laim	S5 Innenstadt	S5 Ostbahnhof		
20min-Takt	S6 Tutzing		S6 Pasing - Laim	S6 Innenstadt	S6 Ostbahnhof	S6 Ismaning	S6 Flughafen
20min-Takt			S16 Pasing-Laim	S16 Südring	S16 Ostbahnhof	S16 Ismaning	
20min-Takt	S7 Geretsried	S7 Solln	S7 Donnersb.br.	S7 Innenstadt	S7 Ostbahnhof		
20min-Takt	S27 Deisenhofen	S27 Solln	S27 Donnersb.br.	S27 Hbf, Gl.35/36			

(nur ausgewählte Bahnhöfe)

Baumgartner / Kantke / Schwarz (BKS)

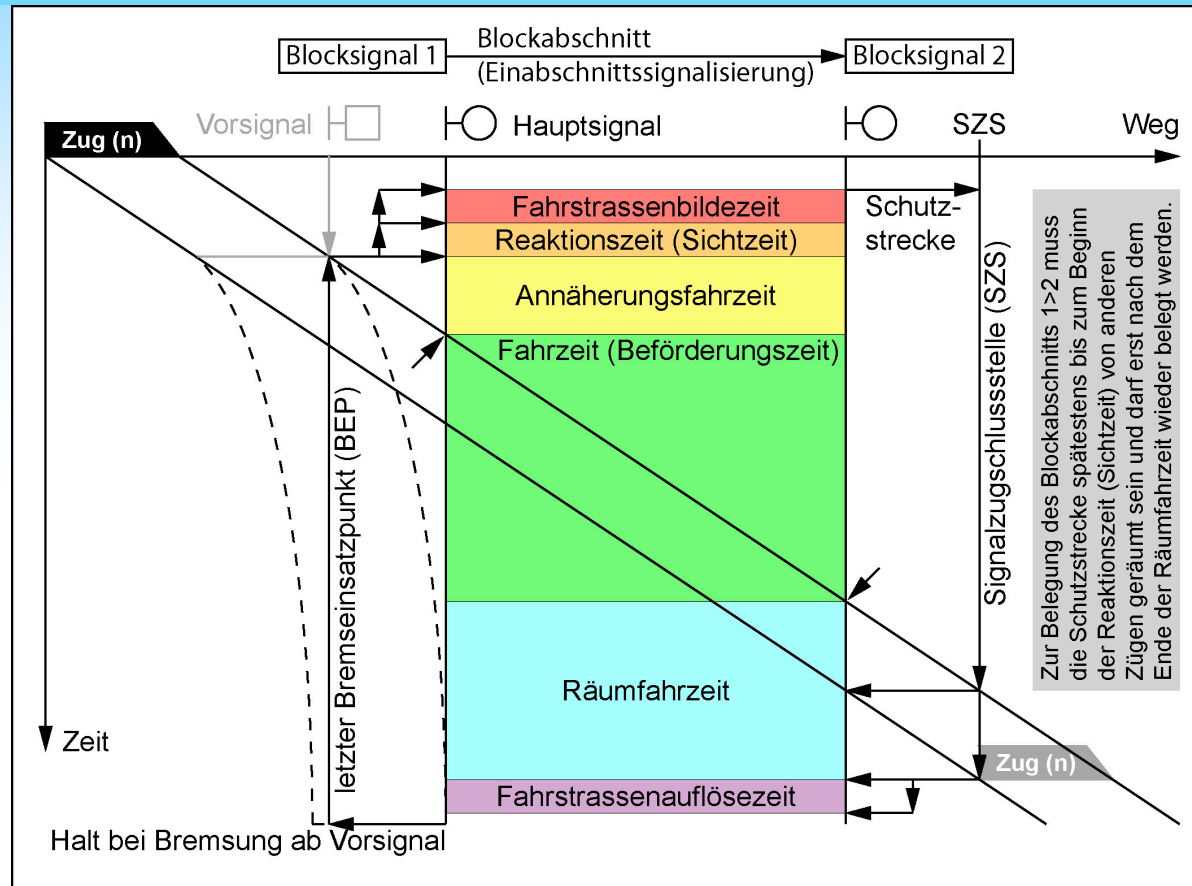
Teilausbau Südring



#5 Mischbetrieb Südring



Baumgartner / Kantke / Schwarz (BKS) Sperrzeitentreppe (Theorie)



Veränderung der Sperrzeit (Summe aller Belegungszeiten) bei einem Zwischenhalt:
+ Haltezeit
+ neue Annäherungsfahrzeit, neue Beförderungszeit und neue Räumfahrzeit
unter Beachtung der Bremsverzögerung und der Beschleunigung



Baumgartner / Kantke / Schwarz (BKS) Konflikterkennung (Theorie)

Betrieblicher Konflikt	Mischbetriebsabschnitt	Anmerkung
Zugüberholung	nein	keine Überholmöglichkeiten
Staubildung (Zugfolgekonflikt)	bei außergewöhnlich großen Betriebsstörungen (längere Erholungszeit)	- bei Überlastung des Streckenabschnitts - bei mehreren verspäteten Zügen - bei Sperrung der S-Bahn-Stammstrecke
Abkreuzung	nein	<u>höhenfrei</u> kreuzende Strecken
Einfädung/Ausfädung	nein	<u>kreuzungsfrei</u> Ein- und Ausfädungen
Zugkreuzung	nein	durchgehende Doppelspur
Deadlock (gegenseitige Blockade)	nein	durchgehende Doppelspur (theoretisch bei eingleisigem Notbetrieb)

Lösungsmöglichkeiten für Zugfolgekonflikte bei dichtem Zugverkehr in beiden Fahrrichtungen:

- Minimierung der Haltezeiten an Zwischenbahnhöfen (hier: Kolumbusplatz)
- Angleichung oder Anhebung der Beförderungsgeschwindigkeiten
- kürzere Blockabschnitte (Hauptsignalabstände)
- Mehrabschnittssignalisierung (Bremsweg über mehr als einen Blockabschnitt)
- kontinuierliche Zugbeeinflussung für einen Teil der Züge (z.B. Linienzugbeeinflussung LZB)
- bei kontinuierlicher Zugbeeinflussung zusätzlich Automatisches Fahren und Bremsen (AFB)



Baumgartner / Kantke / Schwarz (BKS) Zugangebot auf dem Südring

Zugart: Zugprodukt / Linie	Zugpaare/Spitzenstunde Fahrplanjahr 2009	Zugpaare/Spitzenstunde Teilausbau Südring 13.12.2015
Z110: Fernverkehr v/n Salzburg	1,0 (60-Minuten-Takt)	1,0 (60-Minuten-Takt)
Z110: Fernverkehr v/n Kufstein	0,5 (120-Minuten-Takt)	1,0 (60-Minuten-Takt)
Z110: RE von/nach Mühldorf	≤ 2,0 (weitere bis/ab Ostbf.)	≤ 2,0 (weitere bis/ab Ostbf.)
Z110: RE von/nach Rosenheim	≤ 4,0	≤ 4,0
Z80: RB von/nach Wasserburg	0,0 (nur bis/ab Ostbahnhof)	≤ 1,0 (60-Minuten-Takt)
Z80: Güterzüge, sonstige Züge	≤ 2,0 (Schätzung)	≤ 2,0 (weitere via Nordring)
S110: S-Bahn (S13/S16)	0,0 (kein S-Bahnverkehr)	6,0 (10-Minuten-Takt)

Summe	≤ 9,5	≤17,0
maximale Leistungsfähigkeit (abhängig vom Betriebsprogramm)		18,0 mit Reserven

⇒ **Teilausbau Südring mit Mischbetrieb realisierbar.**



Baumgartner / Kantke / Schwarz (BKS) Leistungsfähigkeit (Berechnung)

Infrastruktur: Anpassung der Blockabschnitte (Selbstblock) und der Stellwerkstechnik

von Poccistraße/Südbahnhof nach Ostbahnhof			
$t_{\text{Mzf,ges}}$	1. Fahrt	2. Fahrt	3. Fahrt
437,6 s	S110	Z110	Z110
467,5 s	S110	Z110	Z80
492,8 s	S110	Z80	Z80
465,2 s	S110	Z80	Z110

von Ostbahnhof nach Poccistraße/Südbahnhof			
$t_{\text{Mzf,ges}}$	1. Fahrt	2. Fahrt	3. Fahrt
417,8 s	S110	Z110	Z110
463,4 s	S110	Z110	Z80
549,7 s	S110	Z80	Z80
437,3 s	S110	Z80	Z110

Angebot: 10-Minuten-Takt der Südring-S-Bahn (10 min = 600,0 s):

⇒ **10-Minuten-Raster** entscheidend für Fahrplanstruktur

⇒ **≤ 3 Fahrtenpaare pro 10 Minuten:** 1 S-Bahn (S110) und ≤ 2 Züge (Auswahl aus Z110 und Z80)

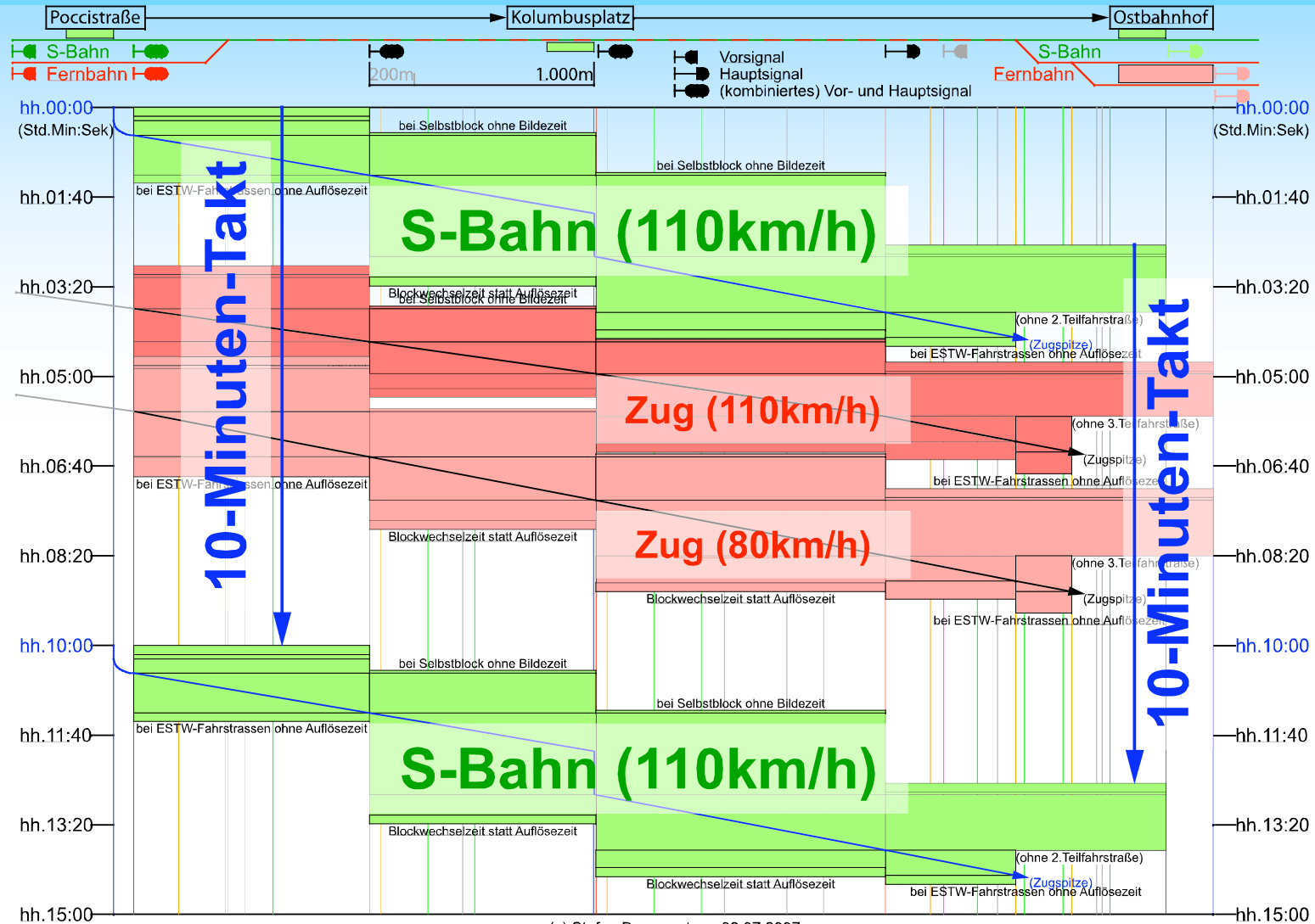
$$6 * 3 = 18$$

⇒ **≤ 18 Fahrtenpaare pro 60 Minuten (1 Stunde)**, davon 6 S-Bahnen und ≤ 12 Züge (Z110, Z80)

Die Einführung der Linienzugbeeinflussung (LZB) auf dem Südring ermöglicht für LZB-Züge (S-Bahnen) weitere Reserven, da deren Mindestzufolgezeiten sinken.



Baumgartner / Kantke / Schwarz (BKS) Leistungsfähigkeit (Mischbetrieb)



Teilausbau Südring → Mischbetrieb realisierbar.

München, den 25.03.2009

Baumgartner / Kantke / Schwarz (BKS)

Teilausbau Südring



#6 Ausbaustandards

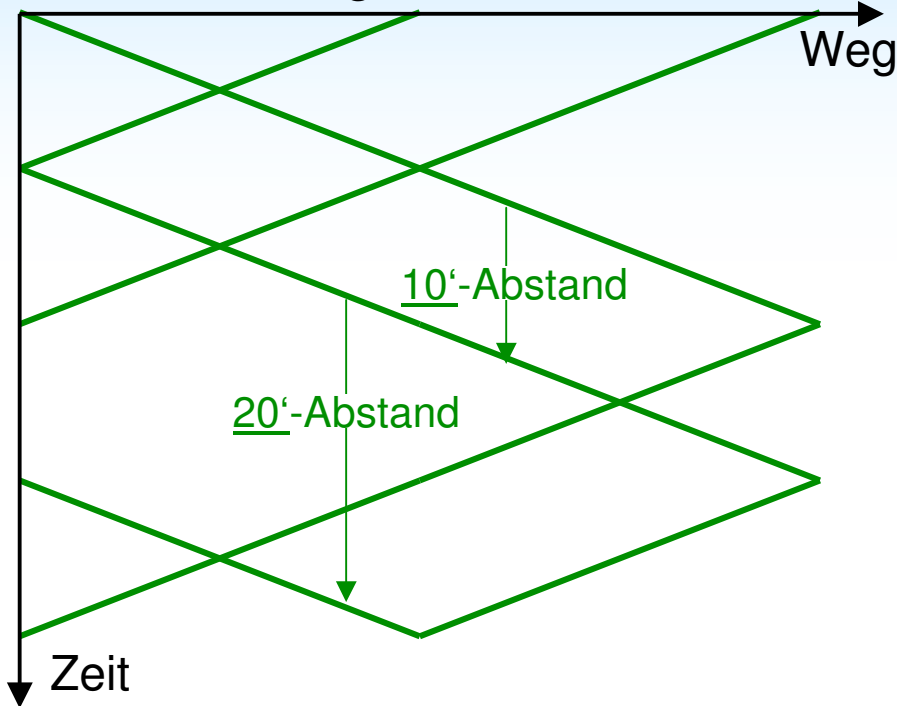


Baumgartner / Kantke / Schwarz (BKS)

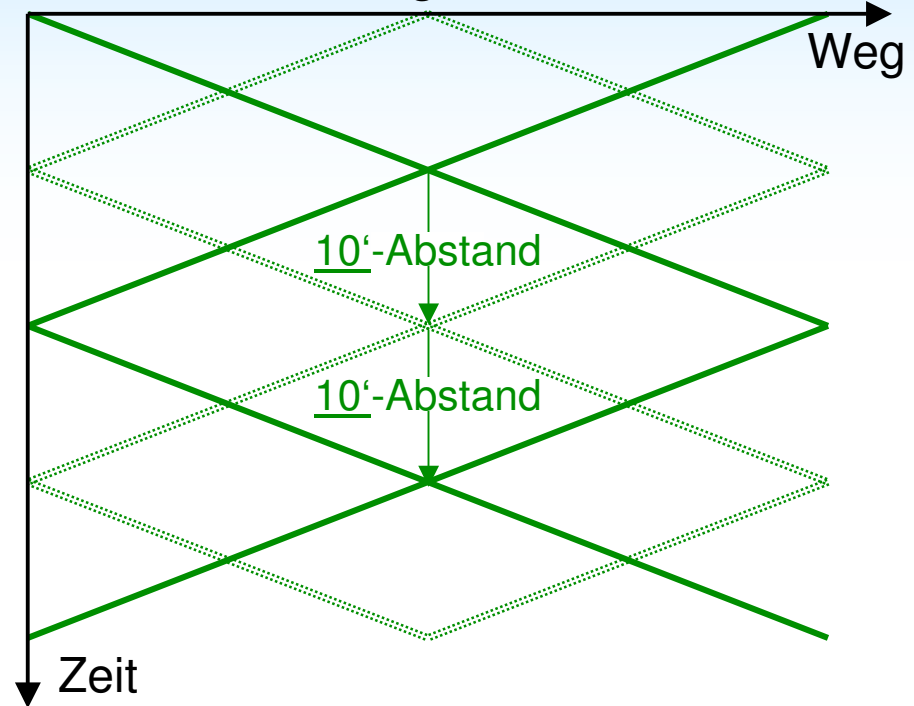
Teilausbau Südring

Giesing – Höhenkirchen: Einspur ↔ Doppelspur

Offizielle Planung: alternierender 10'/20'-Takt



Teilausbau Südring: 10-Minuten-Takt



Beispiel Giesing – Perlach – Höhenkirchen-Siegertsbrunn:

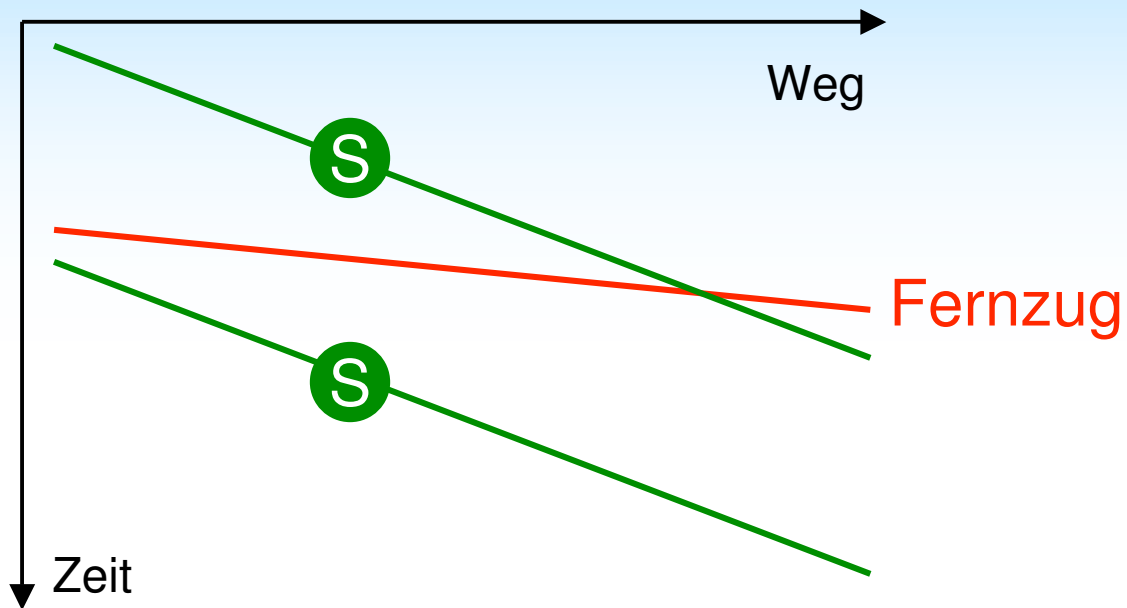
→ **Doppelspur wichtig** (hoher Durchmischungsgrad beider Fahrtrichtungen)



Baumgartner / Kantke / Schwarz (BKS)

Teilausbau Südring

Vergleich Doppelspur ↔ Vierspur



Teilausbau Südring:

- + geringer Geschwindigkeitsunterschied
- + kurze Mischbetriebsstrecke

→ **Doppelspur Poccistraße – Ostbahnhof ausreichend**

Baumgartner / Kantke / Schwarz (BKS)

Teilausbau Südring



#7 Umsteigevorgänge

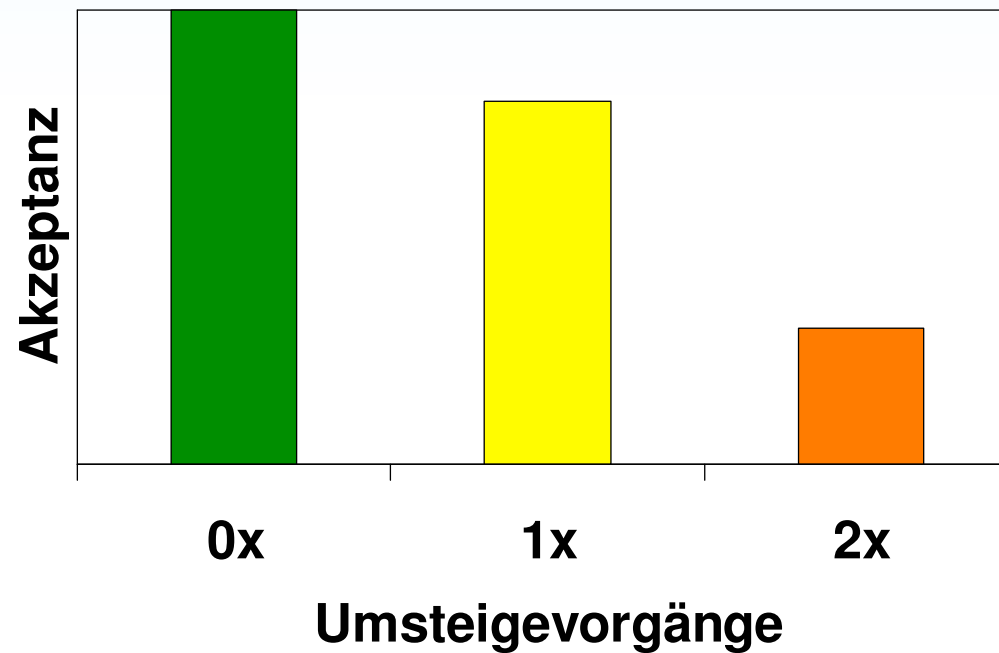


Baumgartner / Kantke / Schwarz (BKS)

Teilausbau Südring

Akzeptanzproblem Umsteigen

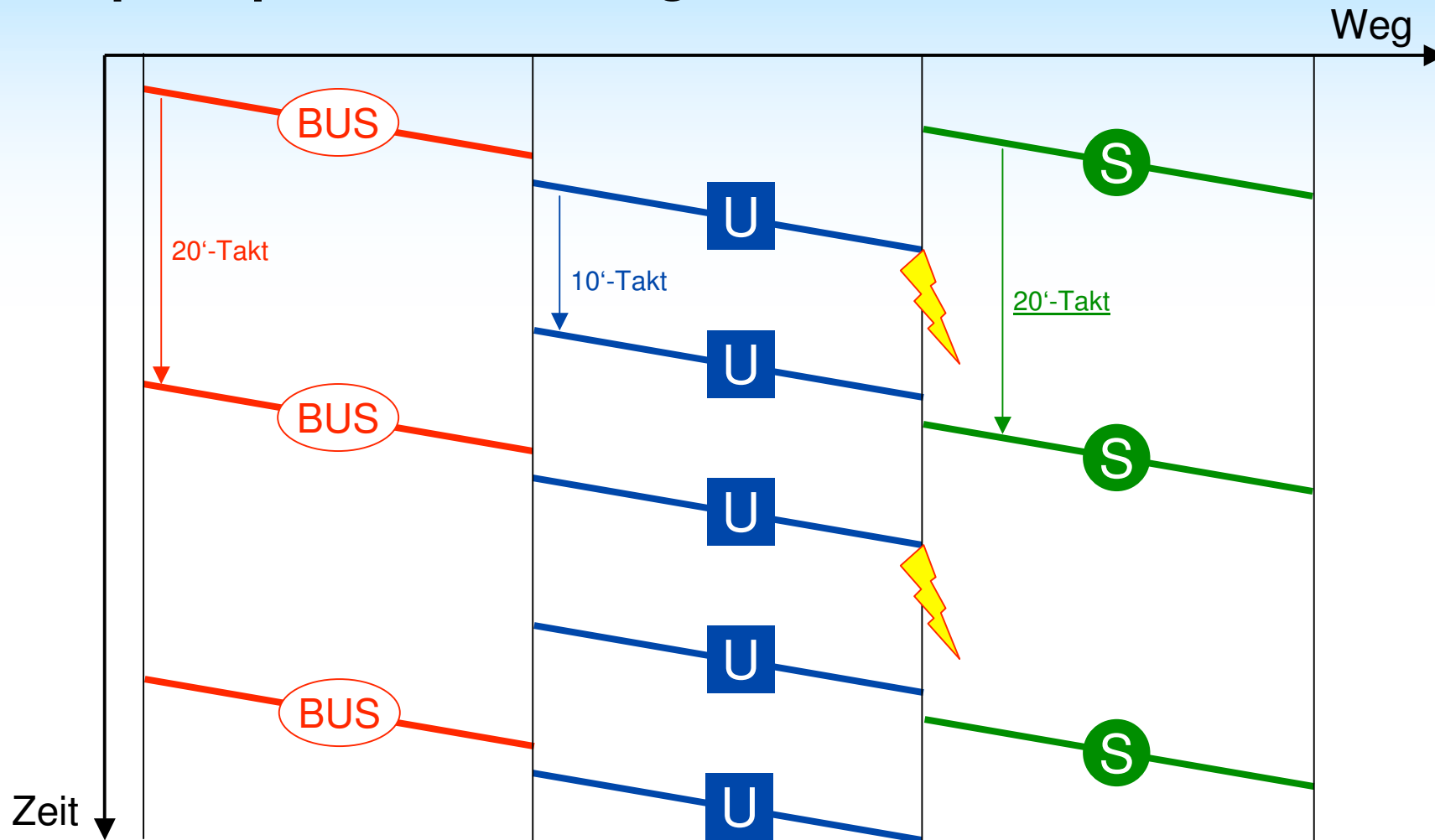
Reisezeitverlängerung ~10min pro Umsteigevorgang (~30%)





Baumgartner / Kantke / Schwarz (BKS) Teilausbau Südring

Akzeptanzproblem Umsteigen





Baumgartner / Kantke / Schwarz (BKS) Teilausbau Südring

Akzeptanzproblem Umsteigen

