

Abschlussbericht

Qualifizierende Untersuchung von Varianten zur Einbindung des Prignitz-Express (PE) über die Kremmener Bahn nach Berlin

Fassung mit Änderungen aufgrund der Stellungnahmen der Länder und der DB Netz AG

entwickelt für:

VBB Verkehrsverbund Berlin-Brandenburg GmbH
Hardenbergplatz 2
10623 Berlin

vorgelegt am 07.03.2012 durch:

ETC Transport Consultants GmbH
Martin-Hoffmann-Str. 18
12435 Berlin

Inhaltsverzeichnis

	Seite	
1	VORBEMERKUNG	4
1.1	Betrachtungsraum	4
1.2	Abgrenzung und Definition der Varianten	4
1.3	Ermittlung der Investitionskosten	6
2	VARIANTE 0 (BESTAND) UND BASISZUSTAND	8
2.1	Fahrplansituation im Ist-Zustand	8
2.2	Ableitung des Basiszustands	8
2.3	Darstellung im Streckenband	9
3	VARIANTE 1 (MISCHVERKEHR)	9
3.1	Organisatorische Betrachtungen	9
3.2	Betriebliche Untersuchung	11
3.3	Bauliche Untersuchung	12
3.4	Ermittlung der Investitionskosten	14
4	VARIANTE 2 (SEPARATER VERKEHR)	14
4.1	Betriebliche Untersuchung	14
4.2	Bauliche Untersuchung	15
4.3	Ermittlung der Investitionskosten	16
5	VARIANTE 3 (WEITERE ALTERNATIVEN)	16
5.1	Betriebliche Untersuchung	16
5.2	Bauliche Untersuchung	17
5.3	Ermittlung der Investitionskosten	18
5.4	Aufwendungen für einen Halt des PE in Tegel	18
6	BEWERTUNG DER VARIANTEN	20
6.1	Gleisbelegung im Bahnhof Berlin Gesundbrunnen	20
6.2	Vergleich der betrieblichen Kennziffern	21
6.3	Vergleich der Trassenkosten	22
6.4	Vergleich der Investitionskosten	24
6.5	Kriterien für den Variantenvergleich	25
6.6	Vergleich und Bewertung der Varianten	26
7	ABLEITUNG UND BESCHREIBUNG DER VORZUGSVARIANTE	28
8	HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN	30

Abbildungsverzeichnis

	Seite
Abb. 1: Lage der Neubaukurven im Kreuz Hohen Neuendorf	17
Abb. 2: Fahrwege PE und NE 27 im Bahnhof Berlin Gesundbrunnen	21
Abb. 3: Vergleich der Trassenkosten für den Abschnitt Velten – Berlin Gesundbrunnen	23
Abb. 4: Vergleich der Investitionskosten	24

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Vergleich der betrieblichen Kennziffern für den Abschnitt Velten – Berlin Gesundbrunnen	22
Tab. 2: Kurzbeschreibung der Kriterien für den Variantenvergleich	25

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Betrachtungsraum und erweiterter Betrachtungsraum
Anlage 2	Variante 0 (Bestand): Fahrplandarstellung
Anlage 3	Variante 0 (Bestand): Ausgewählte Fotos
Anlage 4	Variante Basiszustand: Zwangspunkte Fahrplan PE
Anlage 5	Variante 1 (Mischverkehr): Organisatorische Betrachtungen
Anlage 6	Variante 1 (Mischverkehr): Fahrplandarstellung
Anlage 7	Variante 1 (Mischverkehr): Bauliche Maßnahmen
Anlage 8	Variante 1 (Mischverkehr): Investitionskosten (Einzel- und Gesamtkosten)
Anlage 9	Variante 2 (Separater Verkehr): Fahrplandarstellung
Anlage 10	Variante 2 (Separater Verkehr): Bauliche Maßnahmen
Anlage 11	Variante 2 (Separater Verkehr): Investitionskosten (Einzel- und Gesamtkosten)
Anlage 12	Variante 3a (via Karower Kreuz): Fahrplandarstellung
Anlage 13	Variante 3a (via Karower Kreuz): Bauliche Maßnahmen
Anlage 14	Variante 3a (via Karower Kreuz): Investitionskosten (Einzel- und Gesamtkosten)
Anlage 15	Variante 3b (via Nordbahn): Fahrplandarstellung
Anlage 16	Variante 4 (kombiniert): Bauliche Maßnahmen
Anlage 17:	Variante 4 (kombiniert): Investitionskosten
Anlage 18	Gleisbelegung im Bahnhof Berlin-Gesundbrunnen
Anlage 19	Vergleich der Trassenkosten
Anlage 20	Vergleich der Varianten und Vorzugsvariante

Anhang

Anhang 1	Variante 0 (Bestand) und Basiszustand: Streckenband
Anhang 2	Variante 1 (Mischbetrieb) und Basiszustand: Streckenband
Anhang 3	Variante 2 (Separater Verkehr) und Basiszustand: Streckenband
Anhang 4	Variante 4 (Kombinierte Variante) und Basiszustand: Streckenband

1 Vorbemerkung

1.1 Betrachtungsraum

Der Betrachtungsraum umfasst die Stammstrecke der Kremmener Bahn von Velten (Mark) über Hennigsdorf, Tegel bis zum Bahnhof Berlin-Schönholz und weiter nach Berlin-Gesundbrunnen. Der erweiterte Betrachtungsraum beinhaltet zusätzlich den BAR vom Falkenhagener Kreuz bis zum Karower Kreuz, die Nordbahn vom Kreuz Hohen Neuendorf bis zum Bahnhof Berlin-Schönholz, die Stettiner Bahn von Bernau bis nach Berlin-Gesundbrunnen sowie die Hamburger Bahn vom Falkenhagener Kreuz bis nach Berlin-Spandau. In der Anlage 1 ist der Betrachtungsraum ersichtlich. Die Stammstrecke ist blau dargestellt und die Varianten der Linienführung im erweiterten Betrachtungsraum sind rot dargestellt. Gelb sind Varianten des Infrastruktureneubaus (Neubaukurven) im erweiterten Betrachtungsraum.

1.2 Abgrenzung und Definition der Varianten

Variante 0

Die Variante 0 (Bestand) beinhaltet die Führung des PE im Stundentakt über Hennigsdorf nach Spandau auf der gegenwärtig vorhandenen Infrastruktur. Die Linie RB 55 verkehrt nach Hennigsdorf, die S-Bahn fährt von Hennigsdorf über Tegel im 20-min-Takt.

Basiszustand

Der derzeitige Planungsstand zur dritten Ausbaustufe der S-Bahn zwischen den Bahnhöfen Berlin-Schönholz und Berlin-Tegel sieht einen zweigleisigen Ausbau des Abschnitts zur Sicherstellung des 10-min-Takts auf der S 25 vor¹. Der vorhandene Planungsstand zur 3. Ausbaustufe der S-Bahn wird für alle zu untersuchenden Varianten als vorhandene Infrastruktur vorausgesetzt. Im Verlauf der Variantenuntersuchung kann es jedoch durch die Berücksichtigung des PE zu Anpassungen und Modifizierungen kommen, die zu einem gegebenen Zeitpunkt nach Möglichkeit in die Planungen der DB Netz ohne verlorene Investitionen einfließen müssen². Die von DB Netz an ETC übergebene Darstellung des 3. Bauabschnitts (BA) S-Bahn Berlin-Schönholz - Tegel - Hennigsdorf b. Berlin³ als Basiszustand wird durch ETC für die zu untersuchenden Varianten Mischverkehr und separates Regionalverkehrsgleis um sinnvolle Signalstandorte und Überleitstellen ergänzt, da diese nicht Bestandteil des übergebenen Übersichtsplans zum 3. BA sind. Dabei sollte sich am gegenwärtigen S-Bahn-Ausbaustandard orientiert und die Sicherstellung eines 10-min-Takts bis Tegel gewährleistet werden⁴.

¹ Der vorhandene Planungsstand zur 3. Ausbaustufe der S-Bahn sieht eine eingleisige Ausbindung vor, der sogenannte Basiszustand enthält die zweigleisige Ausbindung aus dem Bf Schönholz als Option gemäß Abstimmung mit DB Netz gemäß Festlegung Beratung am 28.10.2010 (TOP 3 Ausbaustufe S-Bahn).

² Vgl. Vermerk vom 28.10.2011: Auftaktberatung 1. Steuerungsrunde

³ Grundlage ist der am 04.03.2011 von DB Netz übergebene Übersichtsplan zum 3. Bauabschnitt S-Bahn Berlin-Schönholz - Tegel - Hennigsdorf b. Berlin, K5S22, DB Projekt Verkehrsbau aus dem Jahr 2002

⁴ Vgl. Vermerk vom 17.03.2011: Abstimmung zum Status Datenlieferung und Projektstand

Varianten 1 und 2

Ausgehend vom Basiszustand wurden die Ausbauvarianten geplant und die dafür notwendigen Investitionskosten ermittelt. Dazu wurde in der zeitlichen Abfolge der Untersuchung als erstes die Variante 2 (Separater Verkehr) betrachtet, um den Maximalausbau-/aufwand zu bestimmen und diese Erkenntnisse bei der Entwicklung der Variante 1 (Mischverkehr) berücksichtigen zu können. Die Variante 2 untersucht separate Infrastrukturen für den Regionalverkehr und die S-Bahn zwischen den Bahnhöfen Hennigsdorf und Berlin-Gesundbrunnen und soll das betriebliche Ziel eines vollständig getrennten Streckenbetriebs repräsentieren. Die Variante 1 untersucht einen Mischbetrieb zwischen Regionalverkehr und S-Bahn zwischen den Bahnhöfen Hennigsdorf und Berlin-Schönholz. Dabei werden gemäß Aufgabenstellung eine Variante investioptimiert (ausreichende Betriebsqualität) und eine Variante betrieboptimiert (hohe Betriebsqualität) betrachtet. Ferner wird in beiden Varianten ein optionaler Halt des PE im Bahnhof Tegel untersucht.

Variante 3

In der Variante 3 wird eine Linienführung des PE außerhalb des Betrachtungsraums untersucht, um infrastrukturelle Ausbauten zu verringern. In der Alternative A wird eine Linienführung des PE über eine Neubaukurve im Kreuz Hennigsdorf, BAR und Karower Kreuz nach Berlin-Gesundbrunnen unterstellt. In der Alternative B wird eine Linienführung des PE über eine Neubaukurve im Kreuz Hennigsdorf, den BAR, eine Neubaukurve im Kreuz Hohen-Neuendorf und über die Nordbahn nach Berlin-Gesundbrunnen angenommen. Diese Variante setzt den Wiederaufbau der Nordbahn voraus.

Die einzelnen Elemente der Ausbaumaßnahmen werden in den entsprechenden Abschnitten des Berichts erläutert und in Streckenbändern im Anhang des Berichts dargestellt.

Zu den verkehrlichen Rahmenbedingungen der zu untersuchenden Varianten zählen:

- Linie PE verkehrt im Stundentakt nach derzeit bestehendem Kreuzungsbild
- Linie RB 55 halbstündlich nach Hennigsdorf
- S-Bahn nach Tegel zukünftig im 10-min-Takt, bis Hennigsdorf im 20-min-Takt
- RE 5 im Stundentakt erhält im Rahmen des Streckenausbaus Berlin - Rostock eine Fahrzeitverkürzung, die in Berlin zu früheren Ankunftszeiten führt
- NE 27 (Heidekrautbahn) im Halbstundentakt über die alte Stammstrecke und Nordbahn nach Berlin-Gesundbrunnen⁵

Die Fahrzeitenrechnung in FBS wird für den Regionalverkehr für das Fahrzeug GTW 2/6 durchgeführt⁶.

⁵ Die Führung der NE 27 entspricht in den untersuchten Varianten 1,2 und 3a dem Status quo, also nur bis Berlin-Karow. Lediglich in der Variante 3b, in der die Realisierung der Nordbahn unterstellt wird, verkehrt diese über die Nordbahn.

⁶ Vermerk vom 17.03.2011: Abstimmung zum Status Datenlieferung und Projektstand, TOP Fahrzeitenrechnung

1.3 Ermittlung der Investitionskosten

Die Ermittlung der Investitionskosten erfolgt unter der Annahme, dass der dritte Bauabschnitt der S-Bahn Berlin-Schönholz - Tegel - Hennigsdorf sowie das separate Gütergleis vom Bahnhof Schönholz bis Reinickendorf (Anschluss Stadler) realisiert sind. Da keine aktuellen und präzisen Planungen dafür vorliegen, definierte ETC in Abstimmung mit DB Netz den sogenannten Basiszustand⁷, der auch in Form eines Streckenbandes dargestellt ist (siehe Anhang 1).

Die baulichen und kostenseitigen Untersuchungen für die Stammstrecke der Kremmener Bahn erfolgen bis zum Bahnhof Berlin-Schönholz (ausschließlich), da der Umbau und die Modernisierung des Bahnhofs Schönholz als Bestandteil des Projekts Ausbau Nordbahn⁸ angesehen werden. Die Einbindung des PE in die Nordbahn im Bereich des heutigen Bahnhofs Schönholz erfolgt in allen Varianten niveaufrei über das bestehende Fernbahngleis, da dieses im Basiszustand (realisierter 3. BA S-Bahn Schönholz - Tegel - Hennigsdorf) für die Bedienung des Gbf. Reinickendorf bestehen bleibt. Für die Nordbahn wird gemäß der Aussage von DB Netz ein zweigleisiger Ausbau im Bereich des heutigen Bahnhofs Schönholz unterstellt, d. h. die Einbindung des Regionalverkehrsgleises der Kremmener Bahn erfolgt in Mittellage der beiden Nordbahngleise⁹.

Die Investitionskosten beschreiben den infrastrukturellen Aufwand für die Varianten 1 und 2 zwischen den Bahnhöfen Schönholz (a) und Hennigsdorf (e), der nötig wird, um den Regionalverkehr zusätzlich zum Betrieb der S-Bahn durchzuführen. Die vergleichend gegenübergestellten Investitionskosten für die Variante 3 beziehen sich auf den Abschnitt von Velten bis zur Einbindung in die Stettiner Bahn am Karower Kreuz (Variante 3a) bzw. in die Nordbahn im Bereich Hohen Neuendorf (Variante 3b).

Die Investitionskosten enthalten keine Planungskosten und keine Kosten für den Grunderwerb¹⁰.

Einheitlich werden auf die Summe der ermittelten Kosten 10 % für Unvorhergesehenes aufgeschlagen.

⁷ Vermerk vom 03.05.2011, Zweite Steuerungsrunde, TOP 2 Basiszustand

⁸ Dem Gutachter sind keine Zeitpläne bzw. Verzögerungen zum Ausbau der Nordbahn bekannt.

⁹ Vermerk vom 05.04.2011, Abstimmung zum Status Datenlieferung und Projektstand, TOP Betrachtungsraum

¹⁰ Eine präzise Ermittlung der Gesamtkosten ist auf Grund der vorliegenden Rahmenbedingungen gegenwärtig nicht durchführbar, so dass die Planungskosten sowie die Kosten des Grunderwerbs nicht berücksichtigt werden konnten. Für den Vergleich der Investitionskosten ist die Ausweisung der Planungskosten auch nicht zwingend erforderlich. Der Grunderwerb ist derzeit nicht abzuschätzen, da eine genaue Nutzung der bahnfremden Grundstücke aus den vorhandenen Unterlagen nicht ermittelbar ist (vgl. Beratung vom 05.04.2011 TOP Bahngrenzen). Die Präzisierung der Kostenschätzung inkl. Ermittlung der Nebenkosten muss in der nächsten Planungsphase nach entsprechender Überarbeitung der Planung erfolgen.

Gegenwärtig wird die Kremmener Bahn nur als S-Bahn-Strecke vorgehalten. Die zulässigen Achslasten der Brücken in diesem Bereich waren zum Zeitpunkt der Untersuchung nicht bekannt, da keine Bestandsangaben vorlagen. Insofern erfolgt die Ermittlung von Kosten in Form von Mehrkosten für die eventuelle Ertüchtigung der Brücken zwischen Tegel und Hennigsdorf für den Fall, dass die zulässigen Achslasten für den GTW bzw. vergleichbare Regionalverkehrsfahrzeuge erhöht werden müssen. Die Erfassung und Auswertung der Bestandsangaben der technischen Einzelgewerke (insbesondere Brückenlasten) sind sehr zeit- und kostenaufwändig, so dass diese Arbeiten auf Vorschlag der DB Netz AG in eine spätere Planungsphase integriert werden.¹¹

¹¹ Vermerk vom 01.07.2011, Dritte Steuerungsrunde, TOP Brückenlasten

2 Variante 0 (Bestand) und Basiszustand

2.1 Fahrplansituation im Ist-Zustand

Die Fahrplandarstellung der Variante 0 ist für den Betrachtungsraum in der Anlage 2 als FBS-Ausdruck enthalten. Die Kreuzung der S 25 erfolgt in den Bahnhöfen Tegel zur Minute 18, 38 und 58 und Schönholz zur Minute 08, 28 und 48. Die Strecke ist zwischen Schönholz und Hennigsdorf eingleisig mit Ausnahme eines etwa 3 km langen zweigleisigen Streckenabschnitts im Bereich Heiligensee. Weiterhin gibt es eine zusätzliche (betriebliche) Kreuzungsmöglichkeit im Bahnhof Reinickendorf, die planmäßig aber nicht genutzt wird.

Ob und wie oft der vorhandene Anschluss der Firma Stadler bedient wird, ist derzeit nicht bekannt. Dies erfolgt aber in jedem Falle über das vorhandene Fernbahngleis nördlich (bahnrechts) der S-Bahn-Gleise und damit unabhängig vom Betrieb der S-Bahn.

2.2 Ableitung des Basiszustands

Der Basiszustand unterstellt gemäß des am 04.03.2011 von DB Netz übergebenen Übersichtsplans zum 3. Bauabschnitt S-Bahn Berlin-Schönholz - Tegel - Hennigsdorf b. Berlin, K5S22, DB Projekt Verkehrsbau aus dem Jahr 2002 und der Präzisierung durch den Gutachter somit die Realisierung folgender Infrastrukturmaßnahmen

- den durchgehenden zweigleisigen Ausbau der S-Bahn zwischen Schönholz und Tegel inkl. eingleisiger Einbindung in Schönholz
- die Verlängerung der Zweigleisigkeit zwischen Schulzendorf (e) und Heiligensee (e)¹²
- die Erhöhung der Geschwindigkeit zwischen Schönholz und Tegel von 80 auf 100 km/h
- die signaltechnische Verdichtung für den 10-min-Takt zwischen Schönholz und Tegel
- den neuen S-Bahn Halt in Borsigwalde (ca. km 9,2)
- ein ertüchtigtes Gütergleis zwischen Schönholz und Reinickendorf Güterbahnhof mit Streckenhöchstgeschwindigkeit 40 km/h
- Güterbahnhof Reinickendorf mit 2 Ein- und Ausfahrgleisen
- Anschlussgleis Stadler in Höhe Haltepunkt Eichborndamm

Die Realisierung des 3. Bauabschnitts in der o. g. Form bedeutet gemäß Übersichtsplan zum 3. Bauabschnitt S-Bahn Berlin-Schönholz - Tegel - Hennigsdorf b. Berlin, K5S22, DB Projekt Verkehrsbau aus dem Jahr 2002 Grunderwerb infolge Dammverbreiterung im Bereich zwischen EÜ Kopenhagener Straße und EÜ Stegeweg (Herstellung des dreigleisigen Planums) sowie im

¹² Die Verlängerung der Zweigleisigkeit zwischen Schulzendorf (e) und Heiligensee (e) gehört zu den abgestimmten Eingangsbedingungen. Sie reduziert die Verspätungsanfälligkeit auf den angrenzenden eingleisigen Abschnitten und erhöht die betriebliche Flexibilität. Sie ist auch nicht aus dem 10-min-Takt heraus begründet, sondern folgt der Notwendigkeit, zwei alternative, fahrplantechnologisch stabile Fahrpläne der S-Bahn nach Hennigsdorf zu ermöglichen.

Bereich zwischen EÜ Antonienstraße und EÜ Holzhauser Straße (Neubau Haltepunkt Borsigwalde mit Außenbahnsteigen).

Für den oben beschriebenen Basiszustand wurde zunächst versucht, einen Fahrplan für den PE auf der im Basiszustand unterstellten Infrastruktur zu konzipieren. Dabei treten Zwangspunkte auf (siehe Anlage 4), die durch die zu planenden Ausbauvarianten beseitigt bzw. entschärft werden müssen. Die Fahrlage des PE bedingt durch die Eingleisigkeit der Infrastruktur nördlich von Hennigsdorf eine Verlagerung der S 25 in beide Richtungen um 10 min zwischen Tegel und Hennigsdorf. Weiterhin entstehen spitze Kreuzungen zwischen PE und S 25 am Übergang des zweigleisigen zum eingleisigen Abschnitt in Höhe Schulzendorf. Einen weiteren Konfliktpunkt stellt die Durchfahrtszeit des PE im Bahnhof Tegel auf den Gleisen der S-Bahn dar, da die Durchfahrt mit den Vor- und Nachbelegungszeiten durch die Abstellung der S-Bahn-Verdichter kollidiert. Schließlich erfolgt durch den PE im Bereich des Bahnhofs Reinickendorf das Kreuzen des Gegengleises der S-Bahn, um auf das Fernbahngleis in Richtung Schönholz zu gelangen.

2.3 Darstellung im Streckenband

Die Darstellung der Infrastruktur und der Geschwindigkeiten erfolgt in Form von schematischen Streckenbändern. Der Anhang 1 enthält die Variante 0 (Bestand) im oberen Teil des Blattes und den Basiszustand im unteren Teil des Blattes.

Die Darstellung der Gleise erfolgte in den Farben grün (S-Bahn) und schwarz (Regional- und Güterverkehr). Bei der Darstellung der Varianten wird der Neubau von Anlagen für den Regionalverkehr rot, der Neubau von Anlagen der S-Bahn grün dick und der Rückbau von Anlagen gelb dargestellt. Optionale Maßnahmen der Gleiserweiterung sind gestrichelt.

3 Variante 1 (Mischverkehr)

3.1 Organisatorische Betrachtungen

Eine Zusammenstellung der organisatorischen Betrachtungen des Mischverkehrs enthält die Anlage 5 für Fahrzeug- und Streckenkriterien. Generell stellt ein Mischbetrieb im Berliner S-Bahn-Netz eine seltene Ausnahme dar. Im Regelbetrieb ist er auf die gemeinsame Nutzung von Bahnsteiggleisen (Karow, Birkenwerder, Strausberg) oder auf Schnittpunkte von Fahrstraßen (Königs Wusterhausen) beschränkt. Grundsätzlich gelten die Strecken Abzweig Mariendorf – Mahlow und Strausberg – Strausberg Nord als Mischbetriebsstrecken. Regulären Mischbetrieb gab es darüber hinaus bis in die 80er Jahre zwischen Reinickendorf und Tegel, bis zur Elektrifizierung auf dem BAR zwischen Abzweig Akw (Karower Kreuz) und Schönfließ sowie zuletzt auf den schon genannten Strecken Strausberg – Strausberg Nord und Mariendorf – Mahlow, sowie zwischen Schöneweide und Spindlersfeld.

Grundsätzlich ist ein Mischbetrieb möglich. Er erfordert aber im Sinne einer regulären Betriebsführung eine Reihe von Voraussetzungen, um die unterschiedlichen Ausrüstungs- und Fahrzeugkonzepte von S-Bahn und Fernbahn ohne betrieblich hemmende Faktoren vereinbaren zu können. Neben den aus Anlage 5 ersichtlichen zulassungstechnischen Kriterien (z. B. Achs- und Meterlast, Bahnsteighöhe) sind vor allem die sicherungstechnischen Voraussetzungen hervorzuheben. Das Ausfahren der zulässigen Streckengeschwindigkeit erfordert eine wirksame Zugbeeinflussung für die Fahrzeuge des PE. Diese lässt sich erreichen durch:

- Ausrüstung der auf dem PE eingesetzten Fahrzeuge zusätzlich mit dem künftigen Zugbeeinflussungssystem der Berliner S-Bahn (ZBS) – die RE verkehren dann ebenso wie die S-Bahn-Züge ZBS-geführt, Nachteil dieser Variante ist die spezifische Ausrüstung von wenigen Fahrzeugen, die dann auch nicht flexibel ersetzt werden könnten;
- Ausrüstung der Strecke neben ZBS zusätzlich mit der punktförmigen Zugbeeinflussung (PZB) – die RE verkehren dann über die Gemeinschaftsstrecke wie auf ihrem übrigen Laufweg auch PZB-geführt. Diese Alternative sichert eine hohe Freizügigkeit des auf dem PE eingesetzten Fahrzeugparks.

Beide Lösungsansätze sind prinzipiell machbar, müssten aber unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten einander gegenübergestellt werden. Wenn im Falle der ersten Variante ein Fahrzeug ohne Zugbeeinflussung über die Gemeinschaftsstrecke ginge (z. B. bei Abweichung vom Regelfahrzeugumlauf), würde für den Zug eine Geschwindigkeitsbegrenzung auf 40 km/h wirksam (Rili 408 bzw. Rili 432). Dies stellt eine massive Beeinträchtigung der Betriebsführung dar, ist aber Ausnahmerecheinung.

Zu bemerken ist beim Gemeinschaftsbetrieb, dass nach den gegenwärtig gültigen Vorschriften an S-Bahnsteigen Züge ohne Halt maximal mit 50 km/h durchfahren dürfen. Im Zusammenhang mit der Einführung von ZBS und der balisengestützten Geschwindigkeitsüberwachung der Fahrzeuge mit einer Releasegeschwindigkeit (entspricht der maximalen zulässigen Weiterfahr-geschwindigkeit) am Hauptsignal ist diese Einschränkung jedoch nicht mehr notwendig.

Damit kann abschließend konstatiert werden, dass grundsätzlich die technischen Bedingungen für einen Mischbetrieb zwischen S-Bahn und Regionalverkehr hergestellt werden können. Die bestehenden Regelungen müssen entsprechend modifiziert bzw. substituiert werden. Eventuelle, kleinere Einschränkungen (wie z. B. beim Lichtraumprofil) können im Rahmen der Vergabe der SPNV-Leistungen auf der Mischbetriebsstrecke berücksichtigt werden.

3.2 Betriebliche Untersuchung

Für den Betrieb der S-Bahn ist der Jahresfahrplan 2010/11 mit zusätzlichem Halt in Borsigwalde und Fahrzeitverkürzung zwischen Schönholz und Tegel infolge Geschwindigkeitserhöhung auf 100 km/h unterstellt worden. Für den PE beträgt im Ergebnis der Fahrplanbetrachtung die Fahrzeit zwischen Hennigsdorf und Gesundbrunnen ca. 14 min, damit ist eine Wendezeit in Gesundbrunnen von ca. 11 min möglich. Die Ankunft/Abfahrt in Hennigsdorf aus/in Richtung Velten zu heutigen Zeiten ist möglich, wenn die Fahrlage der S-Bahn in beiden Richtungen gegenüber heute um 10 min geschoben wird. Die Fahrplandarstellung der Variante 1 ist für den Betrachtungsraum in der Anlage 6 als FBS-Ausdruck enthalten.

Für die betrieblichen Untersuchungen ergibt sich folgendes Fazit:

- Verschiebung der S-Bahn in Hennigsdorf um 10 min erforderlich, um die Abfahrt und Ankunft des PE zu heutigen Zeiten zu gewährleisten
- Begegnung der S 25 und des PE in Schulzendorf, deshalb zweigleisiger Ausbau zwischen Schulzendorf und Tegel notwendig¹³ (hohe Verspätungsanfälligkeit, zu hoher Streckenbelegungsgrad auf dem eingleisigen Abschnitt zwischen Schulzendorf und Tegel)
- zweigleisiger Ausbau zwischen Hennigsdorf und Heiligensee ist aufgrund der Fahrplanlagen nicht zwingend erforderlich – diese Maßnahme würde aber der Qualität der Betriebsführung dienen (Flexibilität im Verspätungsfall), so dass sie im Rahmen der betrieboptimierten Lösung, nicht aber beim investioptimierten Ansatz, vorgesehen wird
- Vor- und Nachbelegung der Gleise am S-Bahnsteig Tegel durch Kopfmachen vor der Fahrt ins Kehrgleis bzw. bei Bereitstellung der Verdichtzüge S-Bahn; damit zu geringe Zugfolgezeiten zum PE, deshalb wird der Bahnhof Tegel erweitert und in beiden Richtungen auf eigenem Regionalverkehrsgleis umfahren (Reduzierung betrieblicher Abhängigkeiten)
- Kreuzung des Gegengleises der S-Bahn in Reinickendorf durch den PE in Richtung Gesundbrunnen
- zusätzliche Blockverdichtung zwischen Tegel und Reinickendorf (etwa 3 min Zugfolge) sowie zwischen Tegel und Hennigsdorf (etwa 5 min Zugfolge) erforderlich, um ausreichende Zugfolgezeiten zwischen S 25 und PE zu gewährleisten
- fast trassenparallele Lage des PE zum RE 3 zwischen Bornholmer Straße und Gesundbrunnen, jedoch parallele Zugfahrten ab Bornholmer Straße möglich, da 4 Gleise vorhanden

¹³ Die im Mischverkehr geplanten Gleisverbindungen und 2 x eingleisiger Sicherungstechnik im Bereich zwischen Tegel und Hennigsdorf entsprechen dem heutigen Standard der S-Bahn und sind daraus abgeleitet worden. Eine Änderung bzw. Optimierung der Infrastrukturplanung sollte in der nächsten Planungsphase erfolgen. Die betrieboptimierte Variante umfasst zusätzlich den zweigleisigen Ausbau zwischen Heiligensee und Hennigsdorf (vgl. auch nächsten Anstrich).

- mittelfristige Verschiebung der Fahrplanlage des RE 5 (frühere Ankunft um ca. 8 min in Gesundbrunnen aus Richtung Oranienburg; spätere Abfahrt um ca. 8 Minuten in Gesundbrunnen Richtung Oranienburg); damit Entlastung der Fahrplanlagen RE 3 und PE
- Halt des PE in Tegel an Außenbahnsteigen möglich

Berechtigt verweist DB Netz auf die Risiken des Mischbetriebes wegen der Übertragung von Unregelmäßigkeiten und Verspätungen in der Betriebsführung zwischen des Gleissystemen der Fern- und S-Bahn.

3.3 Bauliche Untersuchung

Die Infrastruktur umfasst folgende Kernmaßnahmen:

- Berücksichtigung der 3. Ausbaustufe S-Bahn
- PE nutzt Fernbahngleis im Abschnitt Gesundbrunnen bis Reinickendorf
- Kreuzungsbahnhof Reinickendorf für PE und Güterverkehr, Einbindung des PE in S-Bahngleise im Westkopf
- zweigleisiger Gemeinschaftsbetrieb bis Tegel, viergleisiger Ausbau des Bahnhofs Tegel
- zweigleisiger Ausbau des Abschnitts Tegel – Schulzendorf
- zweigleisiger Ausbau des Abschnitts Heiligensee – Hennigsdorf für Gemeinschaftsbetrieb S-Bahn/PE als zusätzliche Maßnahme in der betrieboptimierten Variante
- separate bahnlinke Einbindung im Bahnhof Hennigsdorf zum Regionalverkehrsbahnsteig Gleis 106 in Höhe Unterführung Hauptstraße
- Streckenhöchstgeschwindigkeit beträgt 100 km/h in Anlehnung an den Ausbaustandard der S-Bahn-Strecke

Im Bahnhof Tegel ist für ein bahnrechtes Überholungsgleis (Regionalverkehrsgleis) wegen der parallel verlaufenden BAB kaum Platz. Die Lösung des Problems besteht in der Verschiebung des rechten S-Bahngleises nach Westen, dadurch ist ein Neubau der Abstellanlage und Anpassung des S-Bahnsteiges möglich.

In der Variante 1a ist zwischen Heiligensee und Hennigsdorf weiterhin nur ein Gleis vorgesehen. Die in diesem Abschnitt liegenden Brücken Schwimmhafenwiese und EÜ Oder-Havel-Kanal haben beide einen zweigleisigen Überbau, sind also für zweigleisigen Betrieb bemessen worden. Daher wurde davon ausgegangen, dass auch bei der Nutzung durch den Prignitz-Express in diesem Fall die Brücke ausreichend dimensioniert ist, somit keine Anpassungsmaßnahmen erforderlich werden. Trotzdem ist bei Realisierung dieser Variante eine Prüfung der Tragfähigkeit der Brücken notwendig.

Die Einzelmaßnahmen nach Gewerken sind in der Anlage 7 zusammengestellt. Das entsprechende Streckenband für die Variante 1 im Vergleich zum Basiszustand ist im Anhang 2 dargestellt.

3.4 Ermittlung der Investitionskosten

Die Investitionskosten für die Variante 1a (investoptimiert) und 1b (betrieboptimiert) sind in der Anlage 8 zusammengestellt. Beide Varianten unterscheiden sich prinzipiell durch den zweigleisigen Ausbau des Abschnitts Heiligensee – Hennigsdorf. Dieser führt zu einem Mehrbedarf von 4 Weichen und 5 Signaleinheiten.

Für die Ermittlung der Investitionskosten wurden die Kostensätze aus dem Kostenkennwertekatalog Ril 808.0210A2 der DB AG verwendet.

4 Variante 2 (Separater Verkehr)

4.1 Betriebliche Untersuchung

Für den Betrieb der S-Bahn ist der Jahresfahrplan 2010/11 mit zusätzlichem Halt in Borsigwalde und Fahrzeitverkürzung zwischen Schönholz und Tegel infolge Geschwindigkeitserhöhung auf 100 km/h unterstellt worden. Die Fahrzeit für den PE zwischen Hennigsdorf und Gesundbrunnen beträgt nach Ausbau ca. 13 min, damit ist eine Wendezeit von ca. 18 min in Gesundbrunnen möglich. Die Ankunft/Abfahrt des PE in Hennigsdorf aus/in Richtung Velten ist damit zu heutigen Zeiten möglich. Die Konstruktion der Fahrplananlage des PE mit ausreichenden Pufferzeiten im Bahnhof Tegel ist mit zwei Bahnsteiggleisen nicht möglich, da durch Rangierfahrten mit Fahrtrichtungswechsel der wendenden S-Bahn-Züge lange Bahnsteigbelegungszeiten entstehen. Deshalb empfiehlt der Gutachter den Umbau des Bahnhofs Tegel mit Umfahrung der S-Bahnsteiggleise mit Option Außenbahnsteig für den PE.

Die Fahrplandarstellung der Variante 2 ist für den Betrachtungsraum in der Anlage 9 als FBS-Ausdruck enthalten.

Für die betrieblichen Untersuchungen ergibt sich folgendes Fazit:

- Zeitliche der Lage der S-Bahn in Hennigsdorf wie heute
- PE kreuzt das Gleis der S-Bahn nördlich Tegel (aus Richtung Hennigsdorf gesehen) und wechselt dort von der bahnlinken auf die bahnrechte Seite
- Kreuzen erfolgt somit unabhängig von den Verdichterzügen der S-Bahn im 20-min-Zeitfenster der Stammlinie (Kreuzung der Stammlinie S 25 in Tegel)
- fast trassenparallele Lage des PE zum RE 3 zwischen Bornholmer Straße und Gesundbrunnen, jedoch parallele Zugfahrten ab Bornholmer Straße möglich, da vier Gleise vorhanden
- mittelfristige Verschiebung der Fahrplananlage des RE 5 (frühere Ankunft um ca. 8 min in Gesundbrunnen aus Richtung Oranienburg; spätere Abfahrt um ca. 8 Minuten in Gesundbrunnen Richtung Oranienburg); damit Entlastung der Fahrplananlagen RE 3 und PE
- Halt des PE in Tegel am Außenbahnsteig möglich

4.2 Bauliche Untersuchung

Die Infrastruktur umfasst folgende Kernmaßnahmen:

- separates RV-Gleis unter Berücksichtigung der 3. Ausbaustufe S-Bahn
- PE nutzt Fernbahngleis bis Reinickendorf
- Kreuzungsbahnhof Reinickendorf für PE und Güterverkehr
- Gleis für den Regionalverkehr bahnrechts bis Tegel (e)
- Umbau Bahnhof Tegel mit Option Außenbahnsteig
- Wechsel des Regionalverkehrsgleises nördlich des Bahnhofs Tegel nach bahnlinks
- zwei Gleise bis vor Schulzendorf, weiter drei Gleise bis Heiligensee (e), zwei Gleise bis Hennigsdorf
- separate bahnlinke Einbindung im Bahnhof Hennigsdorf zum Regionalverkehrs-Bahnsteig (Gleis 106)
- Streckengeschwindigkeit beträgt aufgrund der vorhandenen Trassierung 100 km/h; falls daraus keine zusätzlichen Sprungkosten entstehen, können wegen der separaten Infrastruktur für das PE-Gleis auch 120 km/h angesetzt werden (aber genehmigungsrechtliche Risiken beachten!).

Der Bahndamm im Bereich des S-Bahn-Haltepunkts Borsigwalde ist nicht ausreichend für ein 3. Gleis (PE), da der Haltepunkt Außenbahnsteige erhalten soll und die Bahngrenze unmittelbar am Dammfuß verläuft. Wegen der Außenbahnsteige ist eine Umfahrung mit größerem Grunderwerb und Eingriff in vorhandene Bebauung nötig.

Das PE-Gleis soll im Bahnhof Tegel aus betrieblichen Gründen und wegen der anschließenden Bereiche bahnrechts verlaufen; dort ist aber wegen der parallel verlaufenden Autobahn kaum Platz, so dass eine Verschiebung des rechten S-Bahngleises nach Westen erfolgt. Dadurch muss ein Neubau der Abstellanlage und die Anpassung des S-Bahnsteiges (1 m schmaler als heute) geplant werden.

Im Haltepunkt Schulzendorf soll das PE-Gleis bahnlinks verlaufen; dort ist aber neben der zweigleisigen S-Bahn Strecke kaum Platz. Deshalb wird eine Dammverbreiterung und entsprechender Grunderwerb im Bereich der angrenzenden Gärten berücksichtigt. Auch im Bereich des Haltepunkts Heiligensee wird Grunderwerb im Bereich der unmittelbar angrenzenden Straße und Wohnhäuser betrachtet. Beide Fälle des Eingriffs sind als äußerst sensibel anzusehen.

Die Einzelmaßnahmen nach Gewerken sind in der Anlage 10 zusammengestellt. Das entsprechende Streckenband für die Variante 2 im Vergleich zum Basiszustand ist im Anhang 3 dargestellt.

4.3 Ermittlung der Investitionskosten

Die Investitionskosten für die Variante 2 (Separater Verkehr) sind in der Anlage 11 zusammengestellt.

Für die Ermittlung der Investitionskosten wurden die Kostensätze aus dem Kostenkennwertekatalog Ril 808.0210A2 der DB AG verwendet. Die Kosten für den notwendigen Grunderwerb wurden nicht berücksichtigt, da eine Bewertung sehr schwierig ist.

5 Variante 3 (Weitere Alternativen)

5.1 Betriebliche Untersuchung

Für den Regionalverkehr ist der Jahresfahrplan 2010/11 mit mittelfristiger Verschiebung der Fahrplanlage des RE 5 (frühere Ankunft um ca. 8 min in Gesundbrunnen aus Richtung Oranienburg; spätere Abfahrt um ca. 8 Minuten in Gesundbrunnen Richtung Oranienburg) unterstellt worden.

In der Variante 3a fährt der PE von Velten kommend über die Neubaukurve im Kreuz Hennigsdorf (Nordostkurve mit 100 km/h) auf den BAR und über das Karower Kreuz in Richtung Gesundbrunnen. Die Fahrzeit für den PE beträgt zwischen Velten und Gesundbrunnen etwa 18 min. Damit verlängert sich die Wendezeit in Gesundbrunnen auf rund 20 min. Zwischen Karower Kreuz und Gesundbrunnen ergibt sich eine fast trassenparallele Lage des PE zum RE 3, womit eine exakte Abstimmung der Lagen zwischen RE 3 und PE erforderlich wird. Es existiert jedoch Spielraum für eine Verschiebung des PE in Abhängigkeit der vorhandenen Wendezeit und Gleisbelegung in Gesundbrunnen¹⁴.

Die Fahrplandarstellung der Variante 3a ist für den Betrachtungsraum in der Anlage 12 als FBS-Ausdruck enthalten.

In der Variante 3b fährt der PE von Velten kommend wiederum über die Neubaukurve im Kreuz Hennigsdorf analog zur Variante 3a auf den BAR und biegt dann im Kreuz Hohen Neuendorf ebenfalls über eine Neubaukurve auf die Nordbahn (Fernbahn) und fährt über den Bahnhof Schönholz in Richtung Gesundbrunnen. Die Fahrzeit für den PE beträgt zwischen Velten und Gesundbrunnen etwa 19 min und unterscheidet sich damit nur unwesentlich von der Variante 3a. Damit ergibt sich in Gesundbrunnen eine Wendezeit von rund 19 min. Zwischen Bornholmer Straße und Gesundbrunnen ergibt sich eine trassennahe Lage des PE zum RE 3, die aber

¹⁴ Die Auswirkungen der Führung des PE über das Karower Kreuz auf dessen Leistungsfähigkeit ist nicht betrachtet worden. Falls auf der eingleisigen Kurve im Karower Kreuz leistungssteigernde Infrastrukturmaßnahmen erfolgen müssten, würde dies eine Erhöhung der Investitionskosten für die Variante 3a zur Folge haben.

durch die parallelen Fahrmöglichkeiten zwischen PE und RE 3 entschärft wird, da in diesem Bereich vier Gleise vorhanden sind.

Die Fahrplandarstellung der Variante 3b ist für den Betrachtungsraum in der Anlage 15 als FBS-Ausdruck enthalten.

5.2 Bauliche Untersuchung

(1) Nordostkurve im Kreuz Hennigsdorf:

Die Trassierung der Nordostkurve bereitet keine Probleme, der Bahnkörper der Kurve ist vorbereitet. Die Kurve wird für eine Geschwindigkeit von 100 km/h ausgelegt.

(2) Südwestkurve im Kreuz Hohen Neuendorf (westlich):

Die Trassierung ist wegen der bebauten Siedlungsfläche problematisch. Bei der Einmündung in die Nordbahn ist eine aufwändige niveaufreie Kreuzung der S-Bahn erforderlich. Die Länge der Kurve beträgt ca. 3,5 km.

(3) Kurve Kreuz Hohen Neuendorf (östlich, aus vorhandener „Großer Kurve“):

Die Trassierung stellt sich als sehr problematisch dar, da eine kurze Ausbündung aus überhöhter, relativ enger Kurve vom innersten Fernbahngleis kaum möglich ist. Weiterhin ist die Kreuzung des zweiten Fernbahngleises und beider S-Bahngleise notwendig. Die Ausbündung unmittelbar ab BAR im „Dreieck“ BAR/westliche Verbindungskurve/östliche Verbindungskurve mit niveaufreier Kreuzung Fernbahn/S-Bahn ist möglich. Die Länge der Kurve beträgt dann ca. 3,0 km.

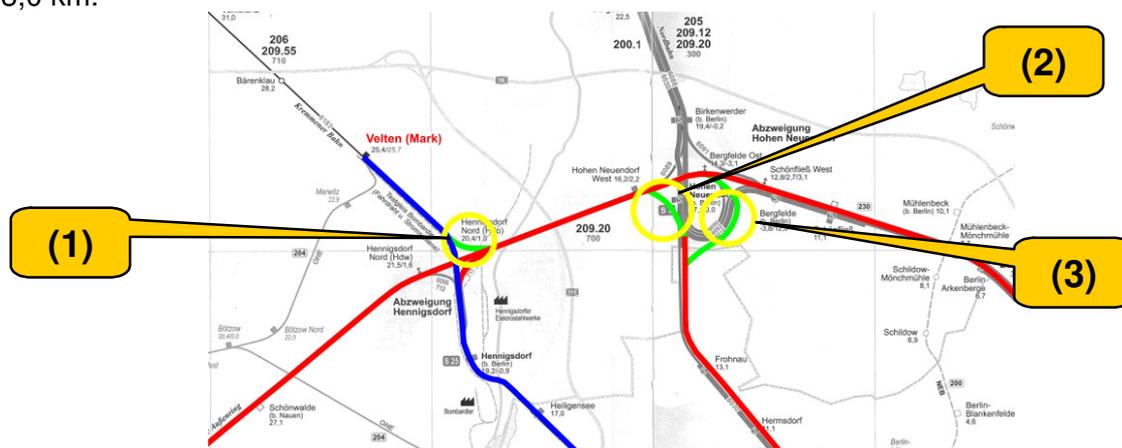


Abb. 1: Lage der Neubaukurven im Kreuz Hohen Neuendorf

Da die Aufwendungen für die neuen Bahnkurven im Kreuz Hohen Neuendorf in der Variante 3b sehr hoch sind, die fortgeschrittenen Planungen zur geplanten straßenseitigen Ortsumgehung den Aufwand für die Neubaukurven zusätzlich erschweren und gegenüber der Variante 3a (via

Karower Kreuz) keine günstigeren Fahrzeiten zu erzielen sind, wird in Abstimmung mit dem projektbegleitenden Arbeitskreis auf die weitere Vertiefung der Variante 3b verzichtet¹⁵.

Für die Variante 3a (via Nordostkurve im Kreuz Hennigsdorf und Karower Kreuz) werden dagegen die Investitionskosten für die Neubaukurve ermittelt. Weitere Varianten wie zum Beispiel mit Halt in Hennigsdorf werden infolge der längeren Fahrzeiten und dem Umstand, dass dieser Zuglauf heute schon möglich wäre, nicht weiter betrachtet¹⁶. Allerdings stellt das Vorbeifahren des PE an Hennigsdorf ein gewichtiges verkehrliches Problem dar und erfordert eine akzeptable Kompensation, z.B. durch die Verlängerung der S 25 von Hennigsdorf bis Velten (siehe Abschnitt 7).

Die Einzelmaßnahmen nach Gewerken sind für die Variante 3a über (Karower Kreuz) in der Anlage 13 zusammengestellt.

5.3 Ermittlung der Investitionskosten

Die Investitionskosten für die Variante 3a (über Karower Kreuz) sind in der Anlage 14 zusammengestellt. Hier wird der Neubau der Verbindungskurve von der Kremmener Bahn zum BAR notwendig. Der Bahndamm für diese Kurve ist im Kreuz Hennigsdorf bereits vorbereitet, es wurde jedoch ein weitgehender Neubau des Bahnkörpers angesetzt. Weiterhin wurde der vollständige Neubau der im Bereich der Verbindungskurve liegenden EÜ über die Berliner Straße eingerechnet. Für die Einmündung der Verbindungskurve in den BAR ist der Einbau von 3 Weichen notwendig. Die vorhandene Weichenverbindung im BAR (W 1 – W 2) bleibt bestehen und wird zu einem Weichentrapez ergänzt. Für die Einbindung der Verbindungskurve in die eingleisige Strecke 6183 wird eine Weiche eingebaut. Außerdem ist die Anpassung der Sicherungstechnik notwendig.

Für diese Variante fallen voraussichtlich keine Kosten für den Grunderwerb an, da in den dem Gutachter vorliegenden Ivl-Plänen der vorbereitete Bahndamm für die Neubaukurve in Hennigsdorf (aus Ri Velten in Ri Hohen Neuendorf) offensichtlich umfänglich auf Bahngelände liegt.

Für die Ermittlung der Investitionskosten wurden die Kostensätze aus dem Kostenkennwertekatalog Ril 808.0210A2 der DB AG verwendet.

5.4 Aufwendungen für einen Halt des PE in Tegel

Grundsätzlich wird im Falle eines Haltes des PE in Tegel ein Außenbahnsteig am Regionalverkehrsgleis errichtet. In der Variante Mischverkehr werden wegen der beidseitigen Umfahrung des S-Bahnsteiges durch die Regionalverkehrszüge zwei Außenbahnsteige erforderlich. In allen anderen Fällen genügt ein Bahnsteig, der von den Zügen beider Richtungen angefahren

¹⁵ Vermerk vom 03.05.2011, Zweite Steuerungsrunde, TOP 4 Alternative

¹⁶ ebenda

wird. In jedem Falle sollten zusätzliche, über den Bahnübergang führende, Gleise vermieden werden, da diese den Bestandsschutz für den BÜ aufheben würden und wahrscheinlich nicht genehmigungsfähig sein werden¹⁷.

Die Investitionskosten (ohne 10 % Unvorhergesehenes) belaufen sich auf 201.800 € pro Bahnsteig, also 403.600 € für die Variante Mischverkehr und 201.800 € für die anderen Varianten. Die Kosten für die LST sind unabhängig vom Halt des PE erforderlich.

Durch einen Halt in Tegel entsteht für den PE eine Reisezeitverlängerung von einer reichlichen Minute (Haltezeit 0,5 Minuten) in beiden Varianten, der die zur Verfügung stehende Wendezeit in Berlin-Gesundbrunnen entsprechend schmälert, aber betrieblich ohne Probleme durchführbar ist.

¹⁷ Siehe Vermerk zur 2. Steuerungsrunde am 03.05.2011, TOP 3, Umbau Bahnhof Tegel

Zusätzliche Betriebskosten entstehen durch den Energieverbrauch für Bremsen und Beschleunigen sowie durch die Stationspreise. Wenn man für einen Halt in Tegel die Berliner Kategorie 3 mit 2,25 € unterstellt (vergleichbar zu Berlin-Karlshorst oder Berlin-Hohenschönhausen), so belaufen sich die jährlichen Stationspreise auf 32.850 €.

6 Bewertung der Varianten

6.1 Gleisbelegung im Bahnhof Berlin Gesundbrunnen

Die Betrachtung der Auswirkungen der Führung des PE und der NE 27 über den Bahnhof Schönholz in den Bahnhof Gesundbrunnen auf dessen Gleisbelegung kann für die Varianten gemeinsam erfolgen.

Die gemeinsame Führung des PE und der NE 27 im Abschnitt Schönholz - Gesundbrunnen bedingt durch die entsprechenden Fahrlagen, dass sich PE (in Richtung Gesundbrunnen) und NE 27 (aus Richtung Gesundbrunnen) etwa in Höhe S-Bahnhof Wollankstraße sowie PE (aus Richtung Gesundbrunnen) und NE 27 (in Richtung Gesundbrunnen) kurz vor dem Bahnhof Gesundbrunnen begegnen (siehe auch Anlage 6 und 9). Dies ist bedingt durch die fixe Lage der Kreuzungen auf beiden Linien (PE in Velten, NE 27 in Basdorf).

Die Unabhängigkeit der Fahrwege des PE und der NE 27 in den/aus dem Bahnhof Gesundbrunnen können sichergestellt werden, wenn die NE 27 in beiden Richtungen über das westliche Streckengleis zwischen Schönholz und Gesundbrunnen (Annahme eines zweigleisigen Ausbaus der Nordbahn in diesem Abschnitt) unter Nutzung des Gleises 5 in Gesundbrunnen verkehrt, während der PE im Regelverkehr ausschließlich das östliche Streckengleis unter Nutzung des Gleises 6 nutzt. Damit kann der halbstündliche Takt der NE 27 auch unabhängig vom Betrieb des RE 3 und RE 5 stattfinden. Dies veranschaulicht die folgende Abbildung.

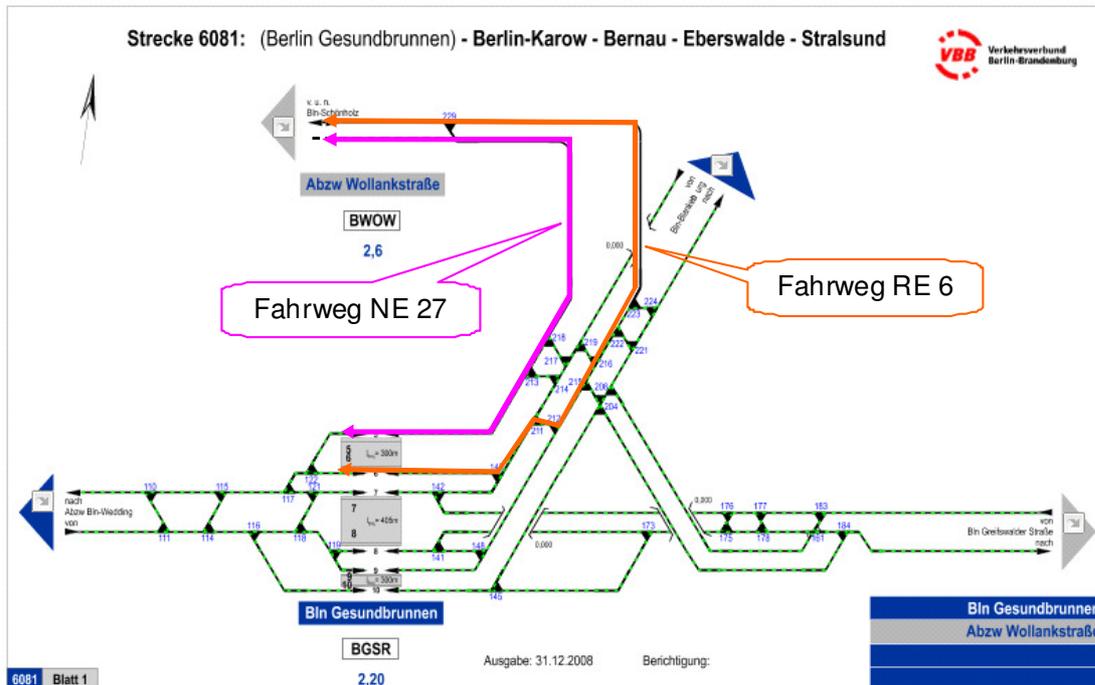


Abb. 2: Fahrwege PE und NE 27 im Bahnhof Berlin Gesundbrunnen

Für den Bahnhof Gesundbrunnen wurde die mittelfristige Gleisbelegung ausgehend vom Status quo ermittelt. Dabei erfolgte die Anpassung der Gleisnutzung an die Wendesituation. Der PE wendet dabei mit max. 20 min Wendezeit auf Gleis 6 (Variante 2 und 3a). Das Gleis 5 wird vom RE 3 in Richtung Hbf belegt, zuzüglich der Züge der geplanten NE 27 im Halbstundentakt via Nordbahn. Der RE 5 kann wahlweise die Gleise 5 oder 6 nutzen. Ersatzweise kann auch das Gleis 7 vom PE oder NE 27 genutzt werden. Die Gleisbelegung im Bahnhof Berlin Gesundbrunnen zeigt die Anlage 18.

Die Führung des PE und NE 27 nach Gesundbrunnen ist aus Sicht der Gleisbelegung in den geplanten Fahrplanlagen für alle untersuchten Varianten unkritisch.

6.2 Vergleich der betrieblichen Kennziffern

In der folgenden Tabelle erfolgt eine Zusammenstellung der betrieblichen Kennziffern wie Streckenlänge, Fahrzeughöchstgeschwindigkeit, Fahr- und Wendezeit aller Varianten im Vergleich zum Bestand für den Streckenabschnitt Velten – Berlin Gesundbrunnen.

	Streckenlänge [km]	Fahrzeughöchstgeschwindigkeit [km/h]	Fahrzeit zwischen Velten und Gesundbrunnen [min]	Wendezeit in Gesundbrunnen [min]	Anmerkungen
Variante 0 (Bestand)	35	120	33	40	von und nach Spandau
Variante 1 (Mischverkehr)	24,8	100	25	11	ca. 5 min Haltezeit in BHND wegen Kreuzen in BRKD
Variante 2 (Separater Verkehr)	24,8	100	20	20	trassennahe Lage zum RE3 zwischen BBOF u. BGS
Variante 3a (direkt via Karower Kreuz)	30,62	120	18	20	trassennahe Lage zum RE3 zwischen BBKB u. BGS
Variante 3b (direkt via Nordbahn)	29	120	19	19	über Große Kurve; trassennahe Lage zum RE3 zwischen BBOF u. BGS
Variante 4 (Kombiniert aus 1 u. 2)	24,8	100	20	20	trassennahe Lage zum RE3 zwischen BBOF u. BGS

Tab. 1: Vergleich der betrieblichen Kennziffern für den Abschnitt Velten – Berlin Gesundbrunnen¹⁸

6.3 Vergleich der Trassenkosten

Die Anlage 19 enthält die Ermittlung der Trassenkosten für die Varianten 0, 1, 2, 3a und 4¹⁹ sowie ihre Gegenüberstellung. Die folgende Abbildung zeigt die Trassenkosten im Vergleich der Varianten.

¹⁸ Die Variante 4 ist eine später abgeleitete Variante aus 1 bzw. 2 und wird aus Gründen der Vollständigkeit hier bereits mit aufgeführt. Sie wird im Kapitel 7 erläutert.

¹⁹ Die Variante 4 ist eine später abgeleitete Variante aus 1 bzw. 2 und wird aus Gründen der Vollständigkeit hier bereits mit aufgeführt. Sie wird im Kapitel 7 erläutert.

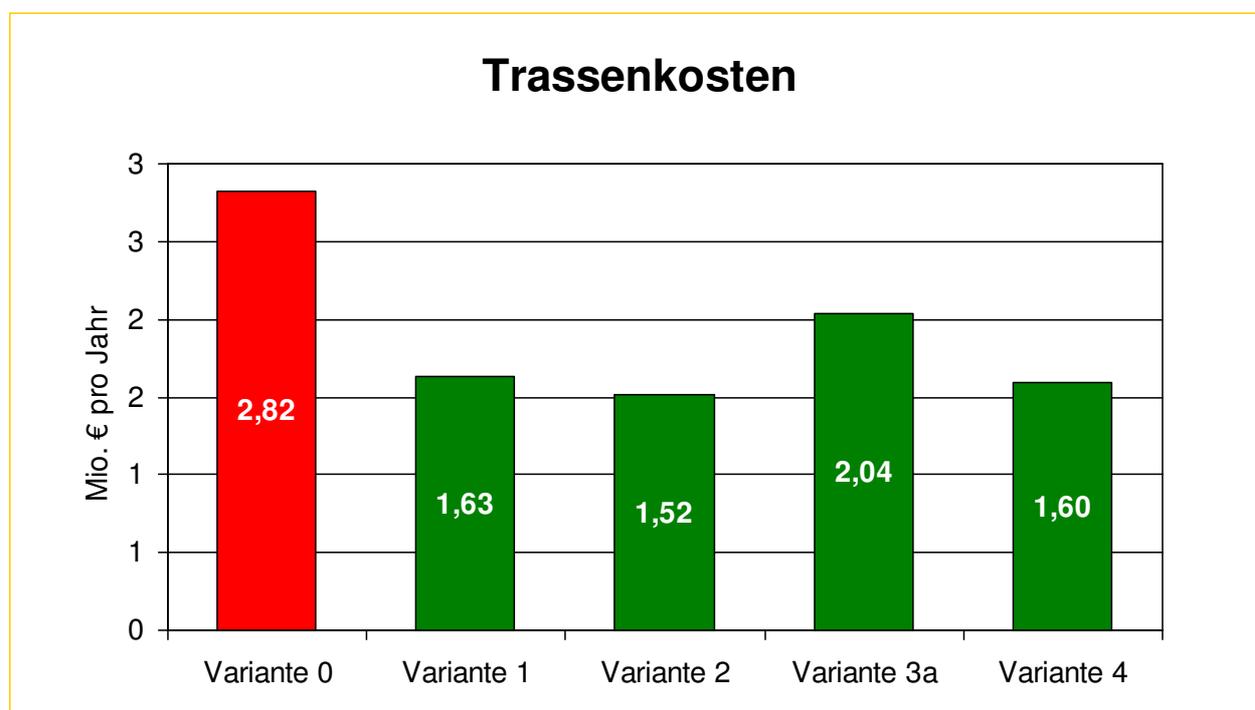


Abb. 3: Vergleich der Trassenkosten für den Abschnitt Velten – Berlin Gesundbrunnen²⁰

Der Preis je Zugfahrt zwischen Velten und Berlin-Spandau beträgt gegenwärtig 193 € (Variante 0: Bestand). Dieser sinkt für eine Zugfahrt zwischen Velten und Berlin-Gesundbrunnen in der Variante 1 (Mischverkehr) auf 112 € und in der Variante 2 (Separater Verkehr) auf 104 €. Er kann im besten Falle (Variante 2) auf 54 % des heutigen Preises sinken, der zwischen Velten und Berlin-Spandau gezahlt werden muss. Der Trassenpreis für den PE in Variante 1 ist damit 8 € höher als in Variante 2, da zwischen Hennigsdorf und Reinickendorf im Mischbetrieb für den PE die Streckenkategorie S 3 gilt. Der Trassenpreis ist in Variante 3a gegenüber den Varianten 1 und 2 am höchsten, da dort eine ca. 6 km längere Strecke gefahren wird. Damit fallen in Variante 3a jährlich rund 570 T€ mehr Trassenkosten als in Variante 2 an. In der Variante 1 fallen jährlich rund 118 T€ mehr Trassenkosten als in Variante 2 an. In der bezogen auf die Trassenkosten günstigsten Variante 2 können somit jährlich etwa 1,3 Mio. € gegenüber den heutigen Trassenkosten eingespart werden und auch in der Variante 1 können etwa 1,2 Mio. € gegenüber heute eingespart werden. In der Variante 3a werden immer noch knapp 0,8 Mio. € gegenüber heute eingespart.

²⁰ Die Variante 4 ist eine später abgeleitete Variante aus 1 bzw. 2 und wird aus Gründen der Vollständigkeit hier bereits mit aufgeführt. Sie wird im Kapitel 7 erläutert.

6.4 Vergleich der Investitionskosten

Die Ausweisung der Investitionskosten erfolgt in zwei Teilen. Der erste Teil umfasst die Investitionskosten für die verschiedenen Gewerke in den einzelnen Varianten. Der zweite Teil enthält zu erwartende zusätzliche Investitionskosten für den Fall, dass die zulässigen Achslasten der heute nur von der S-Bahn genutzten Brücken im Abschnitt zwischen Tegel und Hennigsdorf infolge des Betriebs des Regionalverkehrs erhöht werden müssen (Mehrkosten). Die Wahrscheinlichkeit, dass dieses eintritt, wird als hoch eingeschätzt und beeinflusst die Höhe der Investitionskosten in den Varianten 1 und 2 erheblich. Die folgende Abbildung zeigt die Investitionskosten im Vergleich der Varianten.

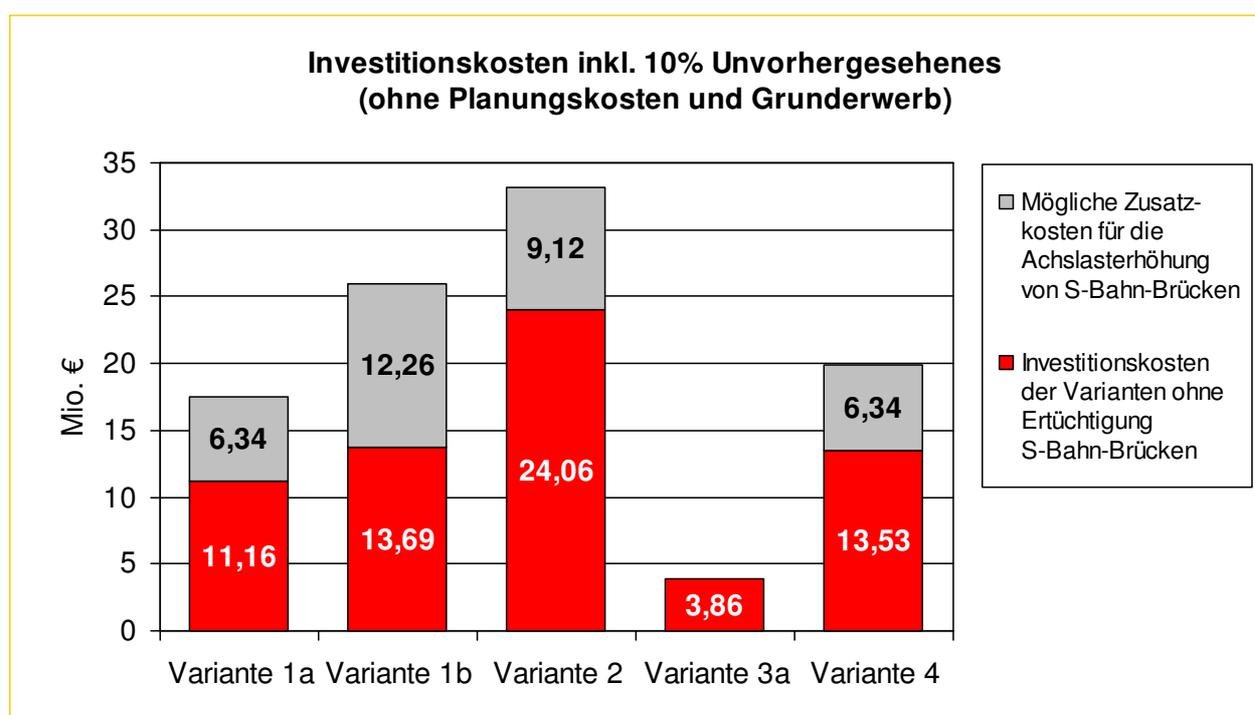


Abb. 4: Vergleich der Investitionskosten²¹

Die höchsten Investitionskosten verzeichnet die Variante 2 (Separater Verkehr) mit ca. 33 Mio. €, gefolgt von den Varianten 1b (Mischverkehr, betriebsoptimiert) mit ca. 26 Mio. € und Variante 1a (Mischverkehr, investoptimiert) mit knapp 18 Mio. €. Die absolut niedrigsten Investitionskosten verlangt die Variante 3a (über Karower Kreuz) mit knapp 4 Mio. €. Die Mehrkosten für die Brückenertüchtigung zur Achslasterhöhung sinken in der Variante 2 gegenüber der Variante 1, da für den Regionalverkehr auf eigenem Gleis mehrere separate Brücken mit der entsprechenden Achslast vorgesehen werden müssen und damit bereits in der roten Kostensäule

²¹ Die Variante 4 ist eine später abgeleitete Variante aus 1 bzw. 2 und wird aus Gründen der Vollständigkeit hier bereits mit aufgeführt. Sie wird im Kapitel 7 erläutert.

enthalten sind. Der Unterschied in den Investitionskosten zwischen der Variante 1a und 1b wird durch den zusätzlichen zweigleisigen Ausbau der S-Bahn-Gleise im Abschnitt zwischen Heiligensee und Hennigsdorf in der Variante 1b verursacht. Wie im Kapitel 3.3 erläutert, ist bei der Variante 1a keine Ertüchtigung der beiden Brücken zwischen Heiligensee und Hennigsdorf notwendig. Die Investitionskosten der Variante 3a werden lediglich durch die Neubaukurve im nordöstlichen Teil des Hennigsdorfer Kreuzes bestimmt. Dabei wurde neben dem Neubau der Gleise, Weichen und der EÜ Berliner Straße auch eine Sanierung des vorhandenen Bahndammes kalkuliert.

6.5 Kriterien für den Variantenvergleich

Die Kriterien für den Variantenvergleich sollen gemäß Aufgabenstellung wirtschaftliche, verkehrliche, betriebliche und sonstige umfassen. Für die Hauptkriterien Wirtschaftlichkeit, Verkehr und Betrieb werden jeweils drei Kriterien geprüft und ihre Wirksamkeit bewertet. Die sonstigen Kriterien werden unter dem Oberbegriff Zukunftssicherheit zusammengefasst und vereinen mehrere verschiedene Aspekte. Die folgende Tabelle enthält die Einzelkriterien und ihre Kurzbeschreibung.

Wirtschaftliche Kriterien	Investitionskosten	Bewertet die Höhe der Investitionskosten.
	Grunderwerb	Gibt an, ob Grunderwerb nötig wird.
	Trassenkosten	Bewertet die Höhe der jährlichen Trassenkosten, die für den Betrieb anfallen.
Verkehrliche Kriterien	PE-Halt in Tegel	Gibt an, ob ein Halt des PE in Berlin-Tegel möglich ist.
	Direktanbindung Hennigsdorf	Gibt an, ob Hennigsdorf direkt vom PE bedient wird.
	Fahrzeit	Bewertet die kürzest mögliche Fahrzeit zwischen Velten und Berlin Gesundbrunnen.
Betriebliche Kriterien	Trassenkonflikte PE / übriger RV	Beschreibt, ob Trassenkonflikte zwischen dem PE und dem übrigen Regionalverkehr auf dem BAR und der Stettiner Bahn zu erwarten sind.
	Unabh. Betrieb S-Bahn u. RV	Bewertet den Grad der Unabhängigkeit des Betriebs zwischen S-Bahn und Regionalverkehr.
	Betriebsstabilität	Bewertet verbal den Streckenbelegungsgrad und die zu erwartende Verspätungsanfälligkeit des Betriebs.
Sonstige Kriterien	Zukunftssicherheit	Bewertet die zukunftssichere Gestaltung der Anlagen unter den Aspekten: <ul style="list-style-type: none"> - Renaissance des Fernverkehrs in der Relation Berlin - Rostock/Stralsund - Starke Entwicklung des internationalen Güterverkehrs (BAR, Ostseehäfen) - Möglichkeit der Angebotsverdichtung PE / S25 - Umweltnutzen (CO₂-Emissionen, Energieverbrauch)

Tab. 2: Kurzbeschreibung der Kriterien für den Variantenvergleich

Die Kriterien zur Bewertung der Varianten umfassen damit quantitative Größen (z. B. Investitionskosten) wie auch qualitative Größen (z. B. PE-Halt in Tegel), weshalb eine mathematische

Bewertung der Bandbreite den schwerpunktmäßigen Interessenlagen der Länder nicht einvernehmlich gerecht werden kann. Aus diesem Grunde erfolgen im nächsten Kapitel eine Übersicht der Wirkung der Einzelkriterien sowie eine verbale Bewertung der Varianten auf der Basis der Wirksamkeit der Hauptkriterien.

6.6 Vergleich und Bewertung der Varianten

Die Erfüllung der Einzelkriterien selbst wird wie folgt bewertet:

- überwiegend negative Wirkung
- neutrale Wirkung
- überwiegend positive Wirkung

Die Bewertung der Kriterien für die untersuchten Varianten findet sich in Anlage 20.

Wirtschaftliche Kriterien

In der wirtschaftlichen Bewertung schneidet die Variante 3a (via Karower Kreuz) am besten ab, da bei dieser die absolut geringsten Investitionskosten anfallen und auch kein Grunderwerb nötig ist. Jedoch besitzt die Variante 3a die höchsten Trassenkosten (negative Bewertung), da die Führung über den BAR und das Karower Kreuz deutlich länger als die Führung über die Stammstrecke Kremmener Bahn ist. Die Variante 2 (Separater Verkehr) hat die absolut höchsten Investitionskosten, gefolgt von der Variante 1 (Mischverkehr). Beide Varianten werden deshalb für dieses Kriterium negativ bewertet. In der Variante 2 ist umfangreicher Grunderwerb erforderlich (negative Bewertung), in der Variante 1 eventuell im Bahnhof Tegel (deshalb neutrale Bewertung), da dieser umgebaut werden muss. Die Trassenkosten sinken in den Varianten 1 und 2 auf fast die Hälfte (positive Bewertung) gegenüber der Variante 0 (Bestand) und sind auch deutlich niedriger als in der Variante 3a.

Verkehrliche Kriterien

In der verkehrlichen Bewertung schneidet die Variante 2 (Separater Verkehr) am besten ab, da sie, wie auch die Variante 1 (Mischverkehr), den PE-Halt in Tegel sowie die Direktanbindung der Stadt Hennigsdorf durch den PE gewährleistet. Die Fahrzeit liegt jedoch geringfügig über der kürzesten Fahrzeit in der Variante 3a und unter der längsten in der Variante 1, deshalb erfolgt für dieses Kriterium in der Variante 2 eine neutrale Bewertung. Die Variante 3a schneidet am schlechtesten ab, da sie weder den PE-Halt in Tegel noch die Direktanbindung von Hennigsdorf ermöglicht. In der Variante wird jedoch die kürzeste Fahrzeit erreicht, deshalb erfolgt für dieses Kriterium eine positive Bewertung.

Betriebliche Kriterien

In der betrieblichen Bewertung schneidet wiederum am besten die Variante 2 (Separater Verkehr) ab, da alle drei Einzelkriterien positiv bewertet werden können. Am schlechtesten schneidet die Variante 1 (Mischverkehr) ab, da dort sowohl die Unabhängigkeit des Betriebs zwischen S-Bahn und Regionalverkehr wie auch die Betriebsstabilität durch den Mischverkehr negativ bewertet werden muss. In der Variante 3a (via Karower Kreuz) sind Trassenkonflikte zwischen dem PE und anderen Linien (insbesondere RE 3) im Abschnitt zwischen Karower Kreuz und Gesundbrunnen zu erkennen, so dass dieses Kriterium negativ bewertet wird.

Sonstige Kriterien

Die sonstigen Kriterien werden unter dem Oberbegriff Zukunftssicherheit zusammengefasst und vereinen mehrere verschiedene Aspekte (siehe Tabelle 3 im Kapitel 6.5). Positiv sieht der Gutachter die Variante 2 (separater Verkehr) an, da der BAR und das Karower Kreuz nicht belastet werden und insbesondere die Möglichkeit für langfristige Angebotsausweitungen innerhalb der Systeme S-Bahn und Regionalverkehr am besten gegeben ist. Die Variante 3a (via Karower Kreuz) schneidet bezüglich der Zukunftssicherheit durch die Nutzung des BAR (vorrangige Nutzung durch den Güterverkehr) und der eingleisigen Kurve im Karower Kreuz (mögliche Kapazitätsengpässe bei Angebotsausweitung im Fern- und Regionalverkehr) am schlechtesten ab. Gleichzeitig muss auch ein entsprechender Ersatz in der Relation Prignitz/Kremmen/Velten - Hennigsdorf dafür geschaffen werden, dass Hennigsdorf nicht mehr stündlich direkt durch den PE bedient wird.

7 Ableitung und Beschreibung der Vorzugsvariante

Die Mehrzahl der positiven Bewertungen bei den Kriterien erhält von allen Varianten die Variante 2 (Separater Verkehr), allerdings mit dem Nachteil hoher Investitionskosten und umfangreichen Grunderwerbs. Da diese Nachteile die positiven Wirkungen der Variante 2 stark mindern, wird durch den Gutachter eine kombinierte Variante vorgeschlagen, mit der die Aufgabenträger in die Lage versetzt werden, die bestehenden Nachteile abzuschwächen bzw. im Falle des Grunderwerbs ggf. sogar zu beseitigen.

Wenn man die Varianten 1 und 2 derart kombiniert, dass ein separates Fernbahngleis zwischen Schönholz und Tegel für den Regional- und Güterverkehr sowie ein Mischbetrieb von S-Bahn und Regionalverkehr zwischen Tegel und Hennigsdorf unterstellt wird, so verbindet man die Vorteile beider Varianten miteinander und kann die Nachteile der Varianten 1 und 2 minimieren. Die neue Variante soll im Folgenden als Variante 4 (kombiniert) bezeichnet werden. Das Streckenband für die neue Variante 4 ist im Anhang 4 dargestellt.

Damit stellt sich die Variante 4 wie folgt dar:

Betriebliche Untersuchung

- Verschiebung der S-Bahn in Hennigsdorf gegenüber dem derzeitigen Fahrplan um 10 min erforderlich, um die Abfahrt und Ankunft des PE zu heutigen Zeiten²² zu gewährleisten
- Begegnung der S 25 und des PE in Schulzendorf
- Zweigleisiger Ausbau zwischen Hennigsdorf und Heiligensee ist aufgrund der Fahrplananlagen der S25 und des PE nicht zwingend erforderlich
- Südliche Umfahrung des Bahnhofs Tegel auf eigenem Regionalverkehrsgleis zur Reduzierung der betrieblichen Abhängigkeiten
- Halt des PE in Tegel am Außenbahnsteig möglich (Option)
- Fahrt des PE zwischen Tegel und Schönholz auf eigenem Gleis und damit unabhängig vom Betrieb der S-Bahn
- Fast trassenparallele Lage des PE zum RE 3 zwischen Bornholmer Straße und Gesundbrunnen; es sind jedoch parallele Zugfahrten ab Bornholmer Straße möglich, da 4 Gleise vorhanden sind
- Fahrzeit des PE zwischen Velten und Gesundbrunnen beträgt 20 min
- Wendezeit des PE von 20 min in Gesundbrunnen

22 Die Ankunfts- und Abfahrtszeiten des PE in Hennigsdorf sind fix, da dieser zwischen Hennigsdorf und Neuruppin Fahrplanzwänge infolge der Eingleisigkeit dieser Strecke hat.

Bauliche Untersuchung

- PE nutzt vorhandenes Fernbahn-/Gütergleis zwischen Schönholz und Reinickendorf²³
- Umbau des Bahnhofs Reinickendorf zum Kreuzungsbahnhof für PE und Güterverkehr
- Neubau des Gleises für den Regionalverkehr bahnrechts bis Tegel (e)
- Umbau Bahnhof Tegel mit Option Außenbahnsteig
- Zweigleisiger Ausbau des Abschnitts Tegel - Schulzendorf nach S-Bahn Standard
- Belassung des eingleisigen Abschnitts zwischen Heiligensee und Hennigsdorf (investoptimierter Ansatz)²⁴
- bahnlinke Einbindung im Bahnhof Hennigsdorf zum Regionalverkehrs-Bahnsteig (Gleis 106)
- Streckenhöchstgeschwindigkeit beträgt aufgrund der vorhandenen Trassierung (Abschnitt Schönholz - Tegel) sowie gemäß Ausbaustandard der S-Bahn (Abschnitt Tegel - Hennigsdorf) durchgehend 100 km/h
- Streckenlänge zwischen Velten und Berlin-Gesundbrunnen ist 24,8 km

Die Variante 4 verursacht mit ca. 19,87 Mio. € inkl. Mehrkosten Brückenertüchtigung deutlich niedrigere Investitionskosten als die Variante 2 (vgl. Abb. 4 in Kapitel 6.4). Die Einzelmaßnahmen nach Gewerken für die Variante 4 sind in der Anlage 16 zusammengestellt. Die Investitionskosten nach Gewerken enthält die Anlage 17. In der Variante 4 ist voraussichtlich auch kein Grunderwerb mehr erforderlich, es sei denn, im Zuge des Umbaus des Bahnhofs Tegel mit der Errichtung von einem Außenbahnsteig für den PE (vgl. Anlage 7). Die Trassenkosten sinken im Vergleich zur Variante 0 (Bestand) auf 57 % und liegen damit zwischen denen der Variante 1 und 2, die sich nur geringfügig unterscheiden (vgl. Anlage 19).

Die Variante 4 erfüllt die gleichen positiven verkehrlichen Kriterien wie Variante 2. Zugleich kann die Variante 4 jedoch in hohem Maße die betrieblichen Vorteile der Variante 2 beibehalten. Lediglich die Unabhängigkeit des Betriebs zwischen S-Bahn und Regionalverkehr ist zwischen Tegel und Hennigsdorf nicht gegeben, was aber infolge des zweigleisigen Ausbaus zwischen Tegel und Heiligensee sowie der Taktzeiten von 20 min (S-Bahn) und 60 min (Regionalverkehr) ohne größere Probleme praktiziert werden kann. Auch die positive Bewertung des Kriteriums der Zukunftssicherheit der Variante 2 wird mit der Variante 4 erfüllt.

Der Gutachter empfiehlt aus diesen Gründen die Weiterverfolgung der Variante 4 im Rahmen der Einbindungssuche des Prignitz-Express über die Kremmener Bahn nach Berlin.

²³ Ein Vorhandensein des Fernbahngleises wird entsprechend des abgestimmten Basiszustands unterstellt (vgl. auch Abschnitt 1.3, 1. Absatz)

²⁴ In einem betrieboptimierten Ansatz zur Erhöhung der Flexibilität im Verspätungsfalle würde ein zweigleisiger Ausbau in diesem Abschnitt mit einer separaten bahnlinken Einbindung im Bahnhof Hennigsdorf unterstellt werden.

8 Handlungsempfehlungen

In der vorliegenden Untersuchung kristallisiert sich durch die Aufbereitung und den Vergleich der vorgegebenen Varianten die kombinierte Variante 4 als Vorzugslösung heraus. Alternativ dazu wäre auch eine Führung des PE über das Karower Kreuz über eine neu zu errichtende Verbindungskurve im Kreuz Hennigsdorf möglich, wenn in Verbindung damit die S-Bahn von Hennigsdorf bis Velten verlängert und damit die Verknüpfung von PE / RB 55 und S-Bahn in Velten realisiert würde. Diese beiden Fälle sollten aus der Sicht der Gutachter in Anlehnung an das Verfahren der standardisierten Bewertung im Sinne zweier Mitfälle gegenüber dem Ohnefall verglichen werden, um die volkswirtschaftlich vorteilhafteste Lösung zu ermitteln. Dabei kann bei Bedarf eine Untersetzung der vorliegenden Aufwandsschätzungen für Infrastrukturmaßnahmen vorgenommen werden. Zu berücksichtigen ist, dass im Verhältnis zur Fortführung der heutigen Situation in beiden Alternativen verkehrliche und wirtschaftliche Vorteile generiert werden.

Eine Reihe von Fragen bedürfen in diesem Zusammenhang der weiteren Untersetzung, so der Nachweis der betrieblichen Stabilität durch eine Betriebssimulation, die weitere Detaillierung der Investitionskosten insbesondere hinsichtlich des notwendigen Grunderwerbs und die Möglichkeit der passfähigen Gestaltung der 3. Ausbaustufe der S-Bahn und der perspektivischen Einbindung des PE. In diesem Zusammenhang sind weitere Detailuntersuchungen der angedachten Lösung im Bahnhof Tegel bzw. bei Führung des PE über den BAR im Karower Kreuz erforderlich. Hierbei besitzt die Sicherung der Verfügbarkeit der S-Bahn-Infrastruktur eine herausragende Bedeutung. Dieser Aspekt ist entsprechend der Aussage von DB Netz in hohem Maße zeitkritisch.

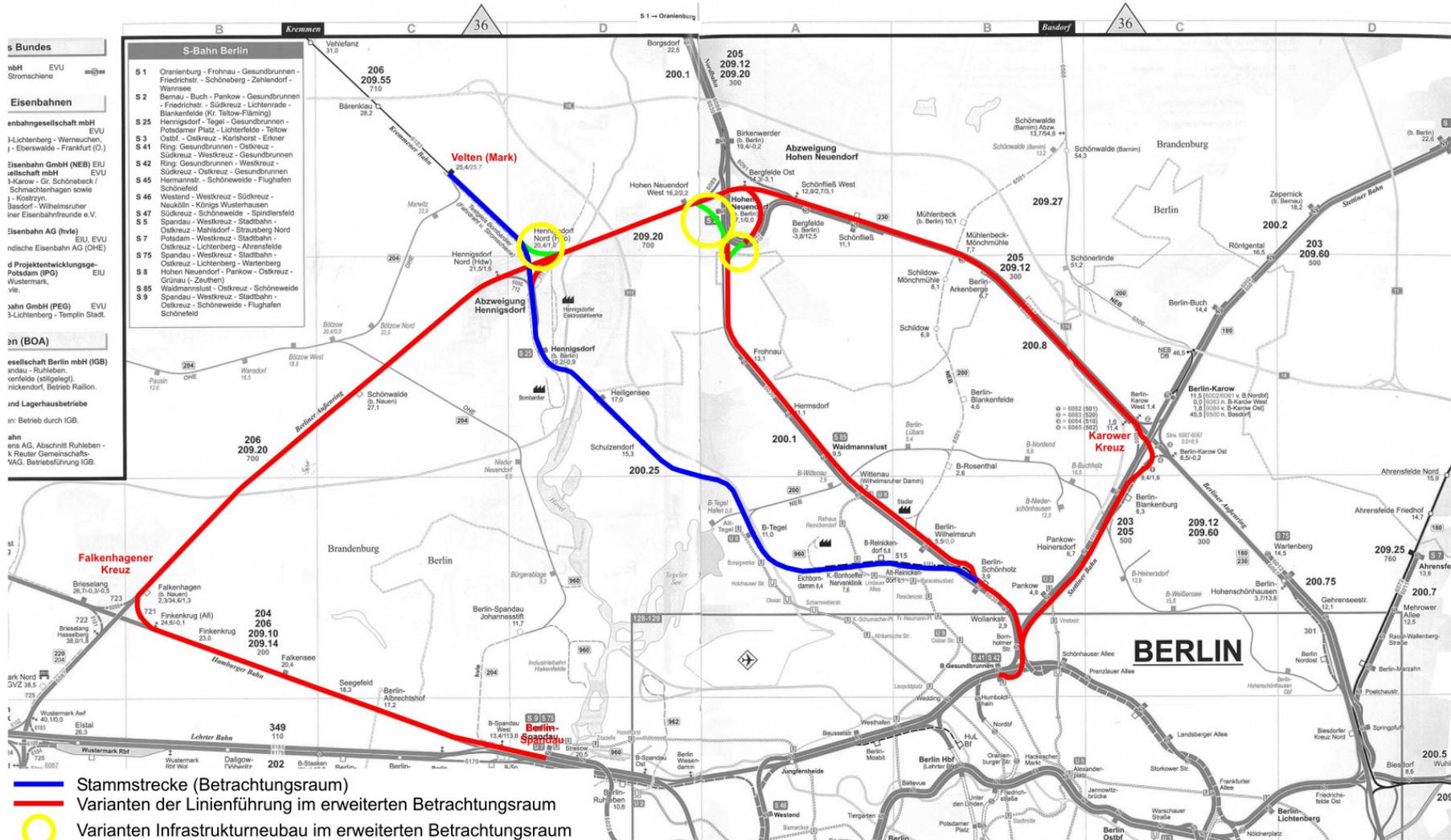
Insofern sind die Länder Berlin und Brandenburg als Aufgabenträger gehalten, möglichst bald eine Grundsatzentscheidung über die Perspektive des PE zu treffen. Im Ergebnis dessen sollte die Abstimmung einer gemeinsamen Planungs- und Finanzierungsvereinbarung erfolgen, in deren Umsetzung die notwendigen Leistungsphasen gemäß HOAI beauftragt werden können.

Abkürzungsverzeichnis

Akw	Abzweig Berlin-Karow West
BA	Bauabschnitt
BAB	Bundesautobahn
BAR	Berliner Außenring
BBKB	Bahnhof Berlin-Blankenburg
BBOF	Abzweig Bornholmer Straße
BGS	Bahnhof Berlin-Gesundbrunnen
BHND	Bahnhof Hennigsdorf
BRKD	Bahnhof Berlin-Reinickendorf
ca.	circa
DB AG	Deutsche Bahn AG
ETC	ETC Transport Consultants GmbH
EÜ	Eisenbahnüberführung
Gbf	Güterbahnhof
GTW	Gelenktriebwagen
HOAI	Honorarverordnung für Architekten und Ingenieure
inkl.	inklusive
km	Kilometer
km/h	Kilometer/Stunde
LST	Leit- und Sicherungstechnik
max.	maximal
min	Minute
NE	Nichtbundeseigen
o.g.	oben genannt
PE	Prignitz-Express
PZB	Punktförmige Zugbeeinflussung
RB	Regionalbahn
RE	Regionalexpress
Rili	Richtlinie
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
vgl.	vergleiche
WL	Widerlager
z.B.	zum Beispiel
ZBS	Zugbeeinflussungssystem
(a)	(ausschließlich)
(e)	(einschließlich)

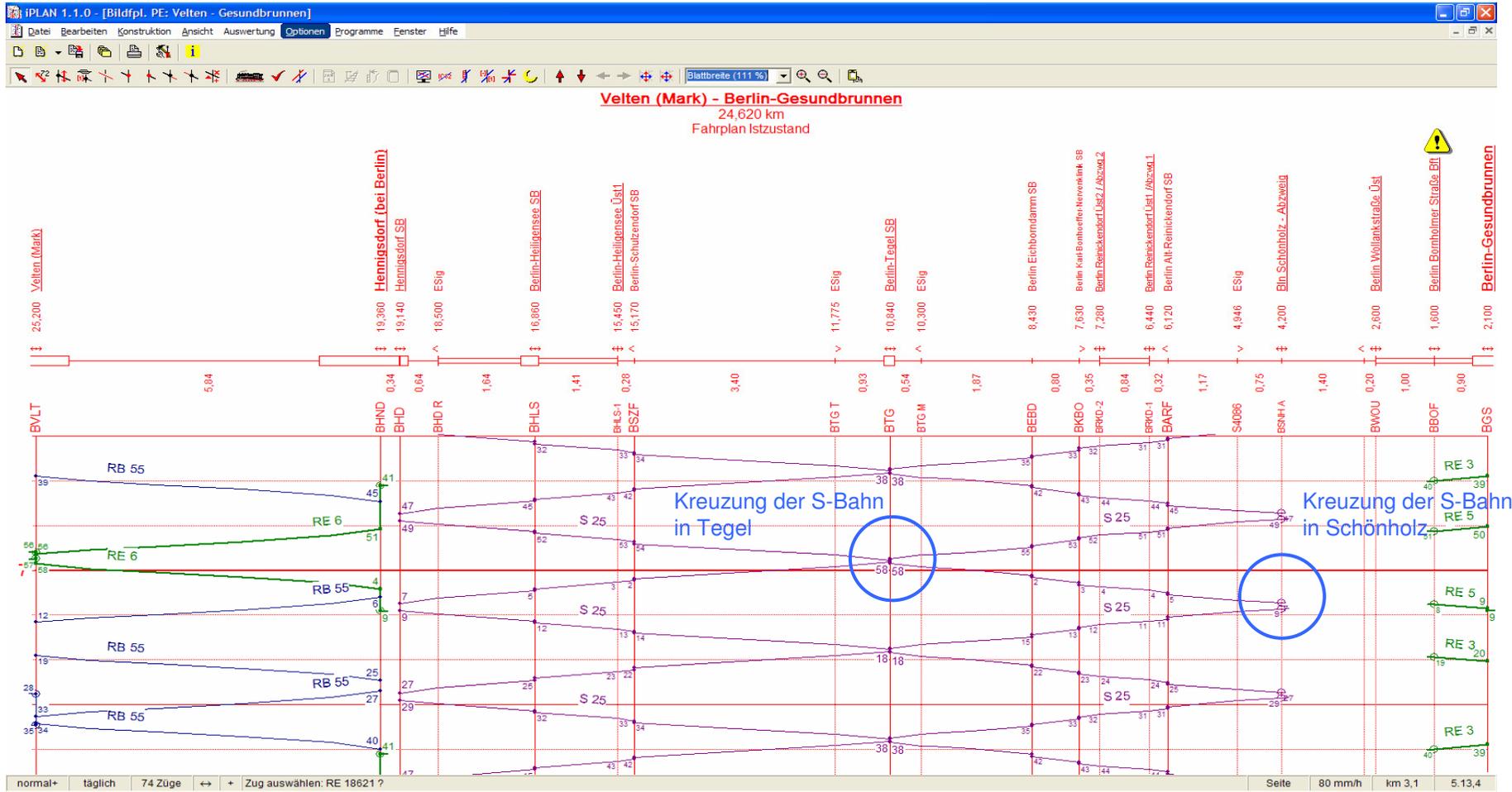
Anlage 1

Betrachtungsraum und erweiterter Betrachtungsraum



Anlage 2

Variante 0 (Bestand): Fahrplandarstellung



Anlage 3

Variante 0 (Bestand): Bahnhof Tegel aus südlicher Richtung



Anlage 3

Variante 0 (Bestand): Bahnhof Tegel aus südlicher Richtung



Anlage 3

Variante 0 (Bestand): Bahnhof Tegel, Blick in südliche Richtung



Anlage 3

Variante 0 (Bestand): Bahnhof Tegel Ausfahrt Richtung Hennigsdorf



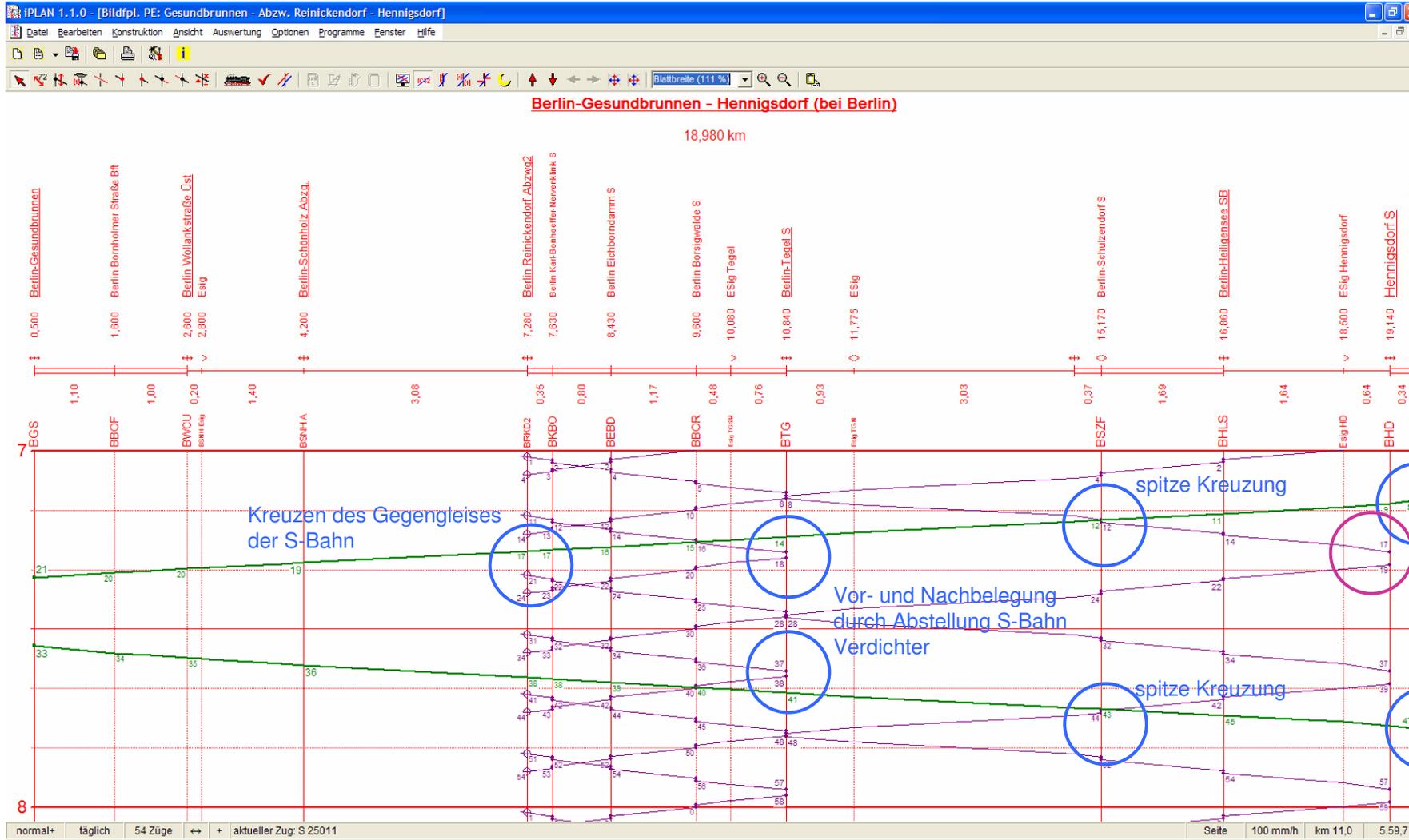
Anlage 3

Variante 0 (Bestand): Bahnhof Hennigsdorf, Blick vom Regionalbahnsteig in Richtung Tegel (Gleis 106)



Anlage 4

Variante Basiszustand: Zwangspunkte Fahrplan RE 6



Anlage 5

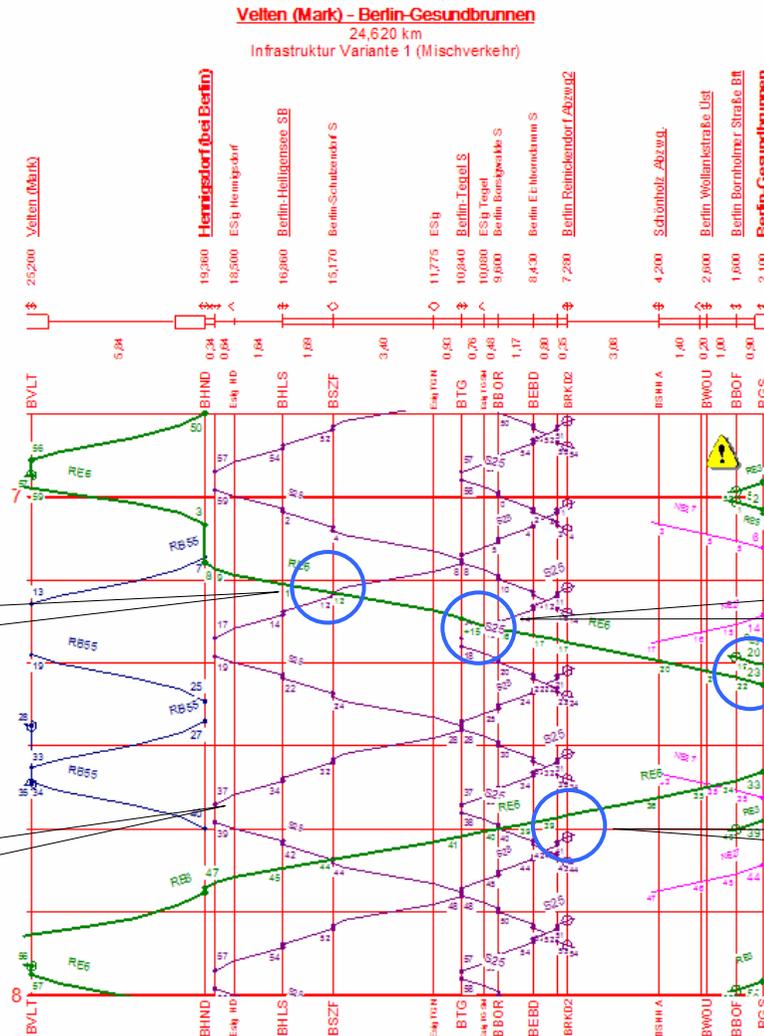
Variante 1 (Mischverkehr): Organisatorische Betrachtungen

Kriterien für den Mischbetrieb	S-Bahn (BR 481/482) - Hennigsdorf-Schönholz -	Regionalverkehr (GTW 2/6) - Hennigsdorf-Velten -	Kompatibilität zwischen den Systemen	Mangelnde Kompatibilität zwischen den Systemen	Anmerkungen
Fahrzeugkriterien					
Höchstgeschwindigkeit	100 km/h	120 km/h	x		unproblematisch, da 100 km/h im Regionalverkehr aus trassierungstechnischen Gründen ausreichend sind
Fußbodenhöhe der Fahrzeuge	1000 mm	760 mm		x	unproblematisch, da unterschiedliche Bahnsteige vorgesehen sind
Fahrzeugbreite	3000 mm; 3140 mm über Schutzbord	wahlweise: 2,2/ 2,3/3,0/3,1 m	x		
Streckenlinien					
Zugsicherungssystem	derzeit mechanische Zugbeeinflussung (Fahrsperr); zukünftig ZBS (Zugbeeinflussungssystem S-Bahn Berlin) mit ZBS Balisen	Induktive Zugbeeinflussung (Indusi: PZB 90) ¹		x	<ul style="list-style-type: none"> - keine Geschwindigkeitsüberwachung durch Fahrsperr - Ausrüstung mit ZBS schrittweise bis 2020 geplant - Fahrzeugausrüstung basiert auf SIEMENS ZUB 42 - ZBS ist nicht ETCS-kompatibel - Kein Einsatz von EURO-LOOPS („nur Aufwertebalisen“) - Im S-Bahn-Netz Verwendung einheitlicher Bremskurven; damit kürzere Blockabschnitte möglich (Nachrücken) - Zugsicherungssysteme könnten parallel installiert werden - Alternative: Einsatz von ZBS-tauglichen Regionalfahrzeugen (Fz-Einsatz)
Vorsignalabstand	400 m bzw. 1000 m im Abschnitt km 6,9 - km 10,9 (Gemeinschaftsstrecke)	1000 m		x	unproblematisch, da einheitlicher Vorsignalabstand von 700 m vorgesehen wird
erforderliche Durchrutschwege	Geschwindigkeitsabhängig, hinter Ausfahrtsignalen an Bahnsteigen 0 m	200 m		x	erlaubt derzeit nur Durchfahrten mit 50 km/h am S-Bahnsteig
Zugfunksystem	Bündelfunk (Betriebszentrale in Halensee)	analoger Zugfunk ¹		x	Künftig unproblematisch, da für beide Systeme Einführung von GSM-R vorgesehen ist
Achslast/Meterlast (insbesondere bei Brücken)	D4 22,5 t 8,0 t/m ¹ bis Tegel; A 16 t 5 t/m bis Hennigsdorf	D4 22,5 t 8,0 t/m ¹	x		endgültige Klärung erst nach Einsicht in Brückenbücher möglich

¹ Quelle: SNB DB AG (Streda.x)

Anlage 6

Variante 1 (Mischverkehr): Fahrplandarstellung



Begegnung S 25 und RE 6 in SZF

Verschiebung der S-Bahn um 10 min

Kreuzen des Gegengleises S-Bahn durch RE 6

trassennahe Lage RE 6 zum RE 3

zusätzliche Vor- und Nachbelegungszeit durch die S-Bahn Verdichter

Anlage 7

Variante 1 (Mischverkehr): Bauliche Maßnahmen



Gleisbau

Bf Reinickendorf, Westkopf:

Neubau Weichenverbindung 2x 54-500-1:12

Bereich Tegel

Rückbau, Verschwenkung rechtes S-Bahngleis

Rückbau, Neubau Abstellanlage incl. 6 Weichen 54-190-1:9

Neubau Weichentrapez Nordkopf: 4x 54-300-1:9

Neubau 2 Überholungsgleise PE incl. 4 Weichen 54-1200-1:18,5

Tegel - Schulzendorf

Neubau 2. Gleis mit Verschwenkung des vorh. Gleises

Neubau Weichentrapez Schulzendorf: 4x 54-300-1:9

Heiligensee - Hennigsdorf,

nur bei Variante „Betriebsoptimiert“: Neubau 2. Gleis optional, 1 Weiche

Hennigsdorf

Neubau Abzweig Fernbahn zum Regionalbstg, Gl. 106

Variante „Investoptimiert“:

2 Weichen 54-500-1:12

Variante „Betriebsoptimiert“:

Neubau 2. Gleis S-Bahn

5 Weichen 54-500-1:12

Brücken

Verlängerung Fußgängertunnel Tegel

1 neuer Überbau EÜ Waidmannsluster Damm

1 neuer Überbau Hauptstraße Hennigsdorf

nur bei Variante „Betriebsoptimiert“: 1 neuer Überbau EÜ Hennigsdorfer Str.

evtl. **Ertüchtigung von 8 bzw. 10 EÜ zw. Tegel und Heiligensee für höhere Achslasten**

Bahnsteige

Anpassung Bahnsteig Tegel

Anpassung Bahnsteig/Zugang Aufzug Gl. 106 Hennigsdorf

Leit- und Sicherungstechnik

Blockverdichtung Reinickendorf-Tegel

Blockverdichtung Tegel-Hennigsdorf

Anpassung ESTW Schönholz (Fernbahn)

Anpassung ESTW Hennigsdorf (Fernbahn)

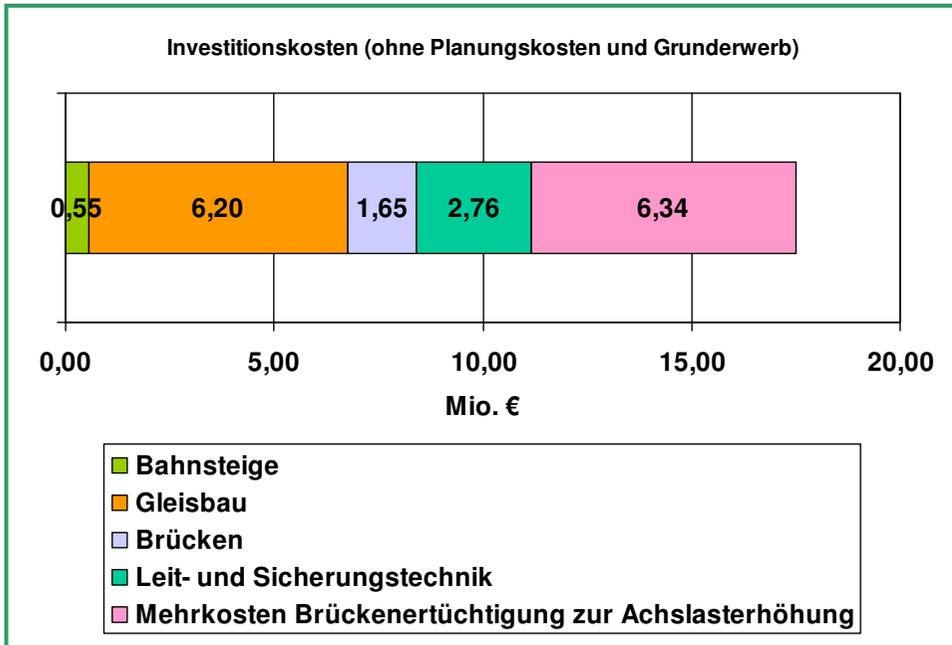
Anpassung ESTW S-Bahn

Grunderwerb

Halt RE6 in Tegel erfordert wahrscheinlich Grunderwerb im Falle der Errichtung von 2 Außenbahnsteigen

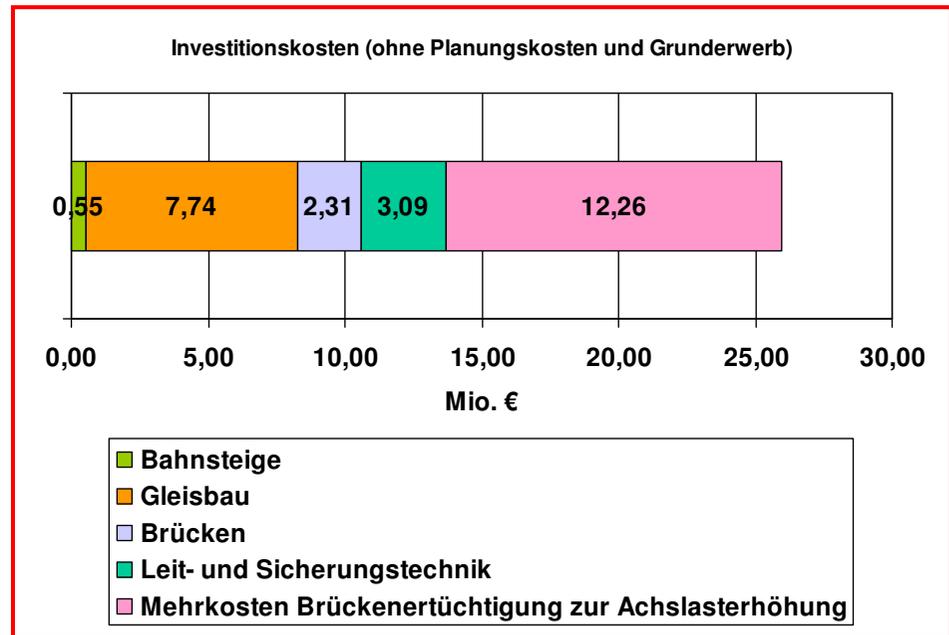
Anlage 8

Variante 1 (Mischverkehr): Investitionskosten



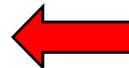
Variante 1a (investoptimiert)
Kosten: 11,16 Mio. €

Gesamtkosten inkl. Mehrkosten
Brückenertüchtigung zur
Achslasterhöhung: 17,50 Mio. €



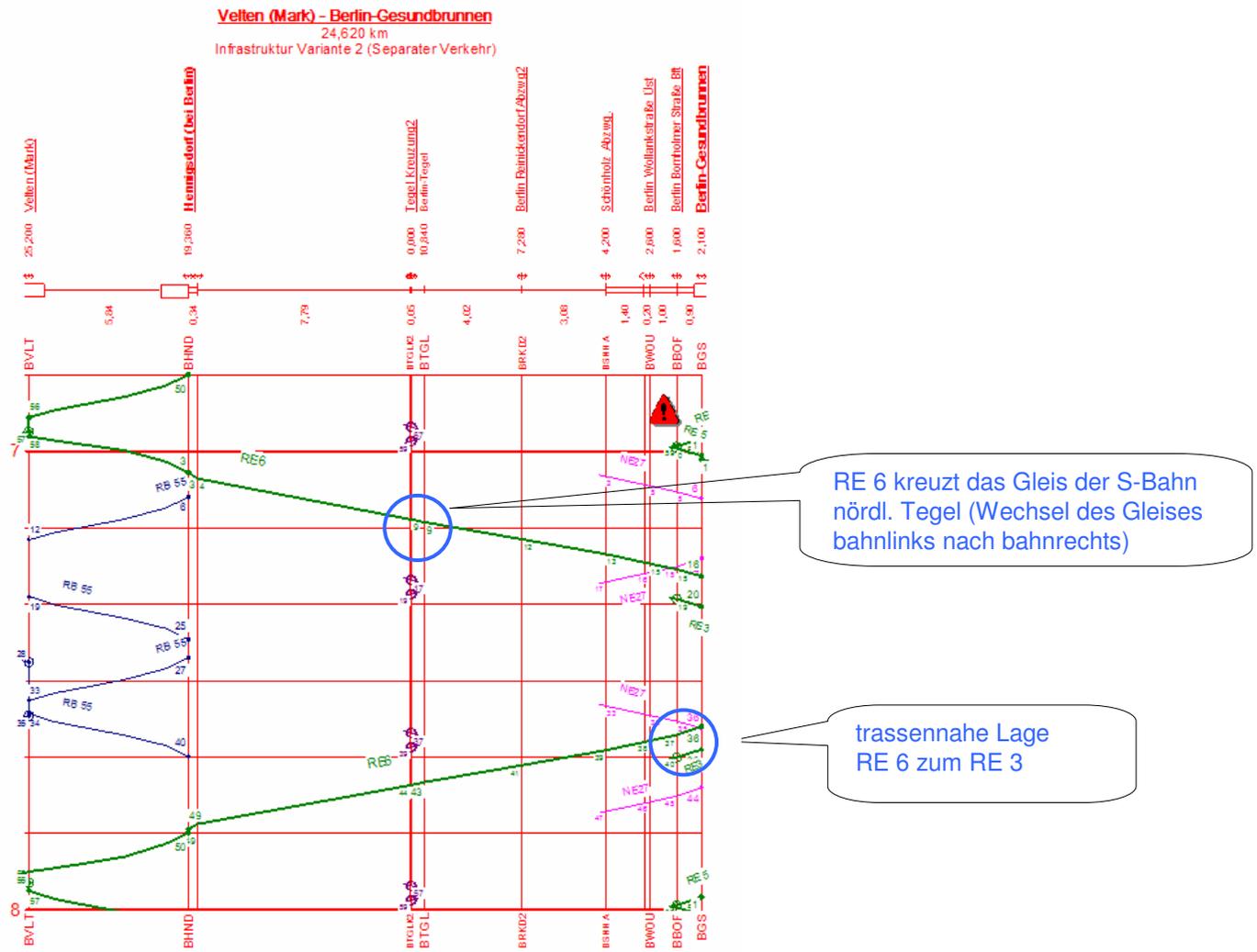
Variante 1b (betrieboptimiert)
Kosten: 13,69 Mio. €

Gesamtkosten inkl. Mehrkosten
Brückenertüchtigung zur
Achslasterhöhung: 25,95 Mio. €



Anlage 9

Variante 2 (Separater Verkehr): Fahrplandarstellung



Anlage 10

Variante 2 (Separater Verkehr): Bauliche Maßnahmen



Gleisbau

Bereich Eichborndamm - Tegel

Neubau separates Fernbahngleis bahnrechts
Anschluss an vorhand. Industriegleis Stadler mit 1 W 54-300-1:9
Umfahrung neuer S-Hp Borsigwalde (Außenbahnsteig)

Bereich Tegel

Rückbau, Verschwenkung rechtes S-Bahngleis
Rückbau, Neubau Abstellanlage incl. 6 Weichen 54-190-1:9
niveaugleiche Kreuzung FB im Nordkopf mit 2 Weichen 54-1200-1:18,5

Tegel - Schulzendorf

Neubau separates Fernbahngleis bahnlinks
Verschwenkung vorh. S-Bahngl. nach bahnrechts bis EÜ Ruppiner Ch.

Schulzendorf - Hennigsdorf

Neubau separates Fernbahngleis bahnlinks

Hennigsdorf

Neubau Fernbahngleis zum Regionalbahnsteig Gl. 106

Grunderwerb

Bereich Hp Borsigwalde/EÜ Holzhauser Straße
Bereich Hp Schulzendorf
Bereich Hp Heiligensee

Brücken

neuer Überbau EÜ Eichborndamm
neuer Überbau EÜ Antonienstraße
neues WL/Überbau EÜ Innungsstraße
neues WL/Überbau EÜ Holzhauser Straße
Verlängerung Fußgängertunnel Tegel
neuer Überbau EÜ Waidmannsluster Damm
neues WL/Überbau EÜ Diakonieweg
neues WL/Überbau EÜ Fußgängertunnel Schulzendorf Süd
neues WL/Überbau EÜ Schulzendorfer Straße
neues WL/Überbau EÜ Am Dachsbau
neues WL/Überbau EÜ Fußgängertunnel Heiligensee Nord
neues WL/Überbau EÜ Hennigsdorfer Straße
1 neuer Überbau Hauptstraße Hennigsdorf
evtl. Ertüchtigung 5 EÜ zw. Tegel und Heiligensee für höhere Achslasten

Leit- und Sicherungstechnik

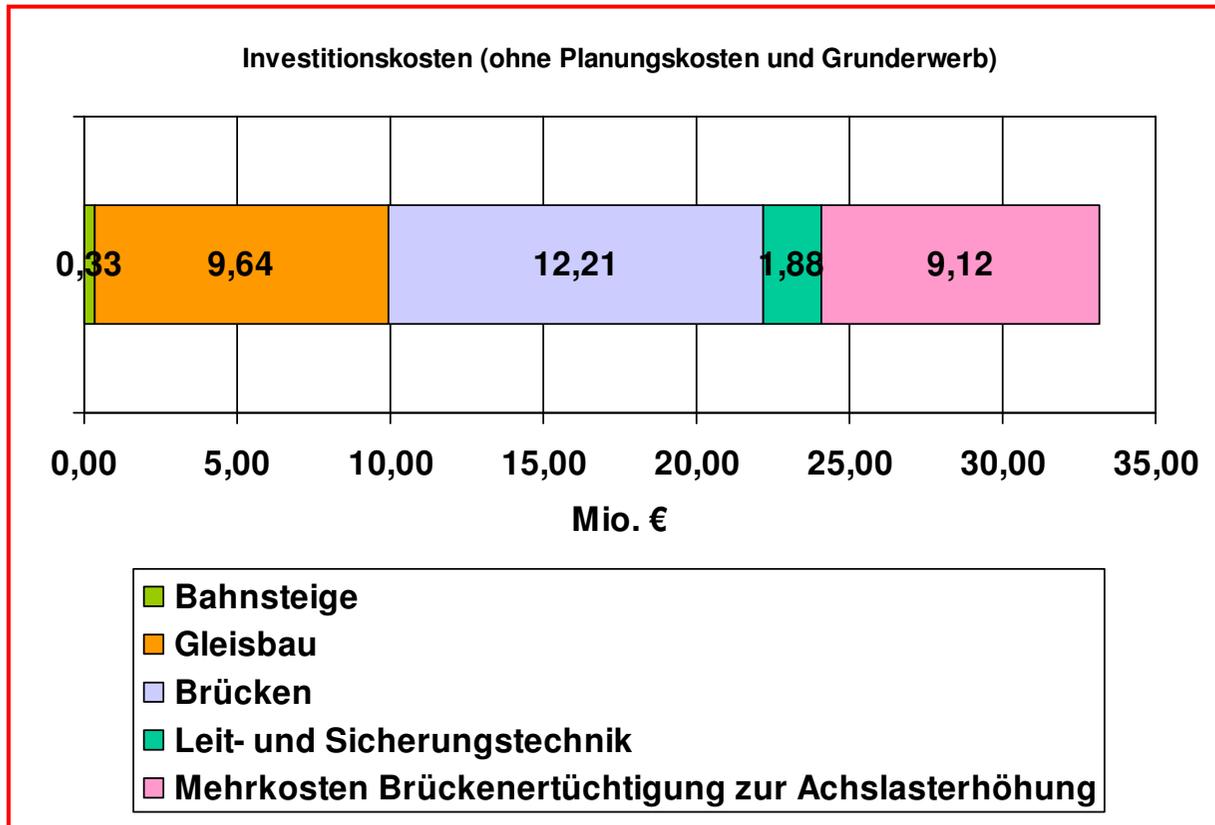
Anpassung ESTW Schönholz (Fernbahn)
Anpassung ESTW Hennigsdorf (Fernbahn)
Anpassung ESTW S-Bahn im Bereich Tegel

Bahnsteige

Anpassung Bahnsteig Tegel
Anpassung Bahnsteig/Zugang Aufzug Gl. 106 Hennigsdorf

Anlage 11

Variante 2 (Separater Verkehr): Investitionskosten

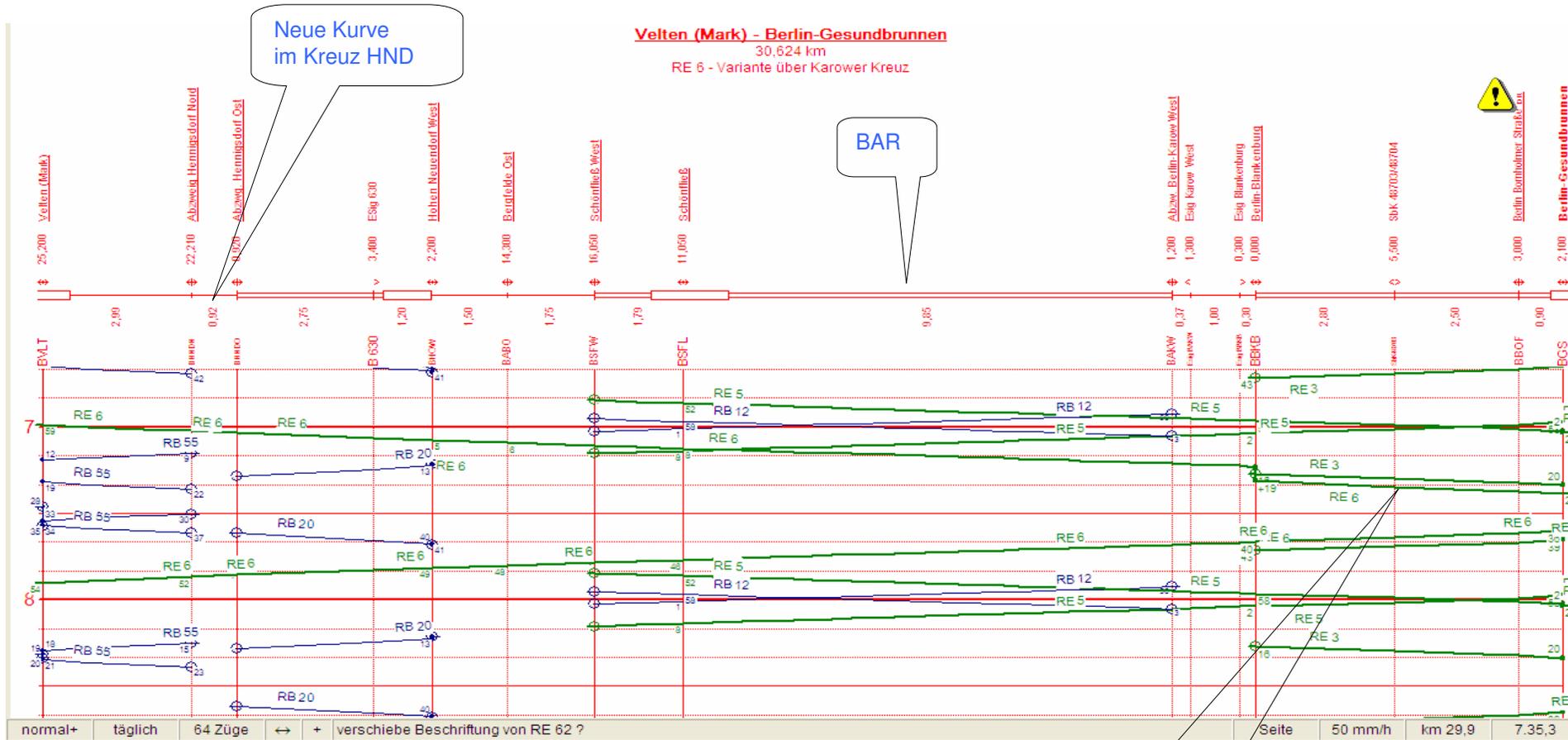


Variante 2
Kosten: 24,06 Mio. €

Gesamtkosten inkl. Mehrkosten
Brückenertüchtigung zur
Achslasterhöhung: 33,18 Mio. €

Anlage 12

Variante 3a (via Karower Kreuz): Fahrplandarstellung



trassenparallele Lage RE 6 zum RE 3

Anlage 13

Variante 3a (via Karower Kreuz): Bauliche Maßnahmen



Gleisbau

Einmündung BAR

Neubau Weichenverbindung 2x 54-500-1:12

Einmündung Verbindungskurve mit 1 W 54-500-1:12

Verbindungskurve

Neubau Gleis Verbindungskurve

Neuer Bahnkörper (Dammsanierung)

Einmündung Kremmener Bahn

Einmündung Verbindungskurve mit 1 W 54-500-1:12

Grunderwerb

vsl. nicht erforderlich

Brücken

Neubau EÜ Berliner Straße

Leit- und Sicherungstechnik

Einmündung BAR

Anpassung ESTW

Neubau Signale Innen- und Außenanlage

Neubau Weichen Innen- und Außenanlage

Einmündung Kremmener Bahn

Anpassung ESTW

Neubau Signale Innen- und Außenanlage

Neubau Weichen Innen- und Außenanlage

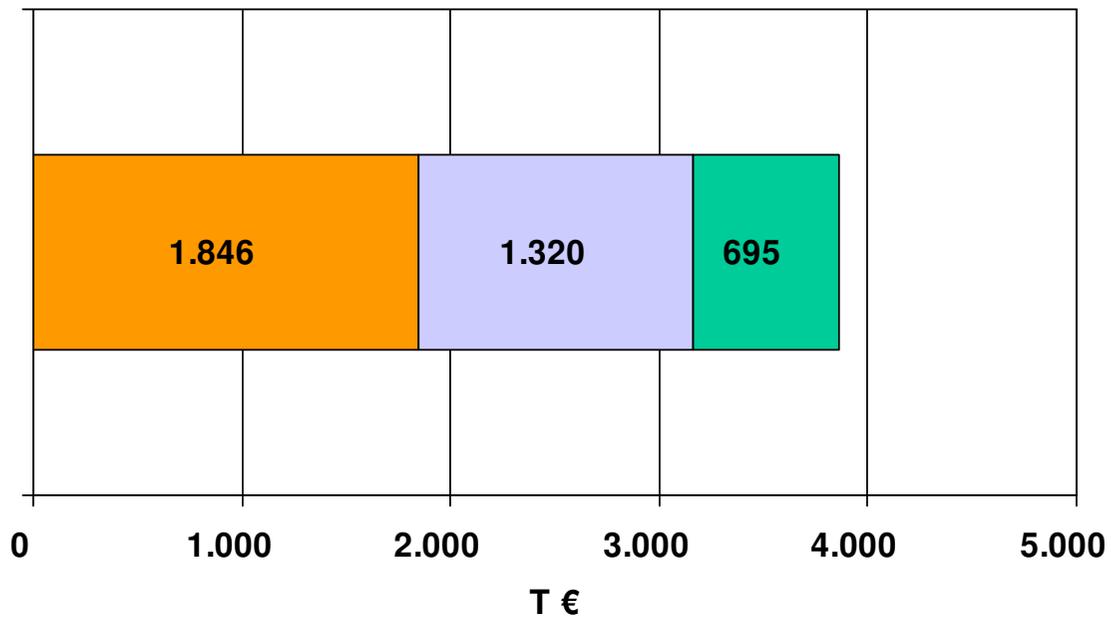
Bahnsteige

nicht erforderlich

Anlage 14

Variante 3a (via Karower Kreuz): Investitionskosten

Investitionskosten (ohne Planungskosten und Grunderwerb)



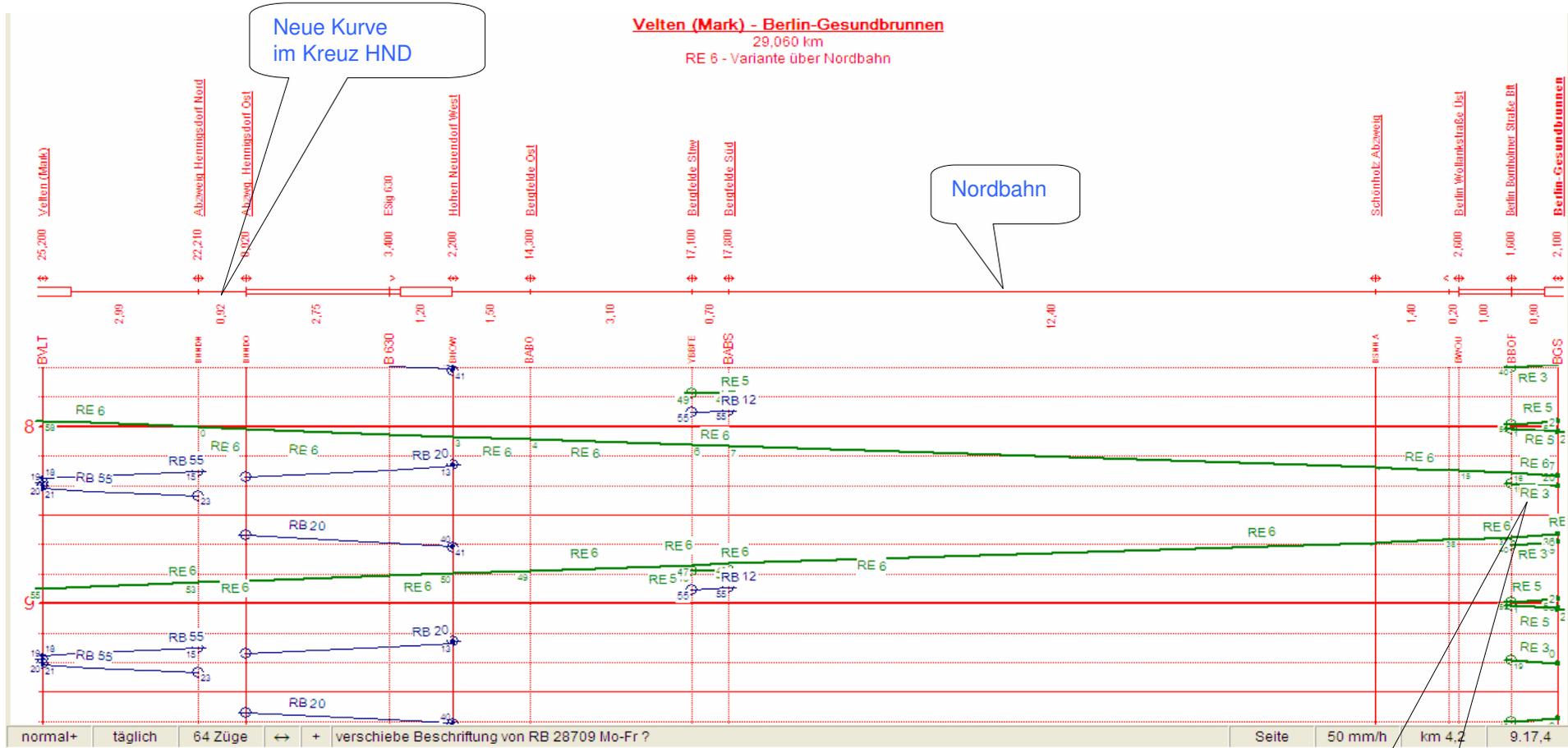
■ Gleisbau ■ Brücken ■ Leit- und Sicherungstechnik

Variante 3a
Kosten: 3,86 Mio. €

Gesamtkosten: 3,86 Mio. €

Anlage 15

Variante 3b (via Nordbahn): Fahrplandarstellung



Anlage 16

Variante 4 (kombiniert): Bauliche Maßnahmen



Gleisbau

Bereich Eichborndamm - Tegel

Neubau separates Fernbahngleis bahnrechts
Anschluss an vorhand. Industriegleis Stadler mit 1 W 54-300-1:9
Umfahrung neuer S-Hp Borsigwalde (Außenbahnsteig)

Bereich Tegel

Rückbau, Verschwenkung rechtes S-Bahngleis
Rückbau, Neubau Abstellanlage incl. 6 Weichen 54-190-1:9
niveaugleiche Kreuzung FB im Nordkopf mit 2 Weichen 54-1200-1:18,5

Tegel - Schulzendorf

Neubau 2. Gleis mit Verschwenkung des vorh. Gleises
Neubau Weichentrapez Schulzendorf: 4x 54-300-1:9

Schulzendorf - Hennigsdorf

Neubau separates Fernbahngleis bahnlinks

Hennigsdorf

Neubau Abzweig Fernbahn zum Regionalbahnsteig Gl. 106
2 Weichen 54-500-1:12

Grunderwerb

Bereich Hp Borsigwalde/EÜ Holzhauser Straße

Brücken

neuer Überbau EÜ Eichborndamm
neuer Überbau EÜ Antonienstraße
neues WL/Überbau EÜ Innungsstraße
neues WL/Überbau EÜ Holzhauser Straße
Verlängerung Fußgängertunnel Tegel
1 neuer Überbau EÜ Waidmannsluster Damm
1 neuer Überbau Hauptstraße HD
evtl. Ertüchtigung von 8 EÜ zw. Tegel und Heiligensee für höhere Achslasten

Leit- und Sicherungstechnik

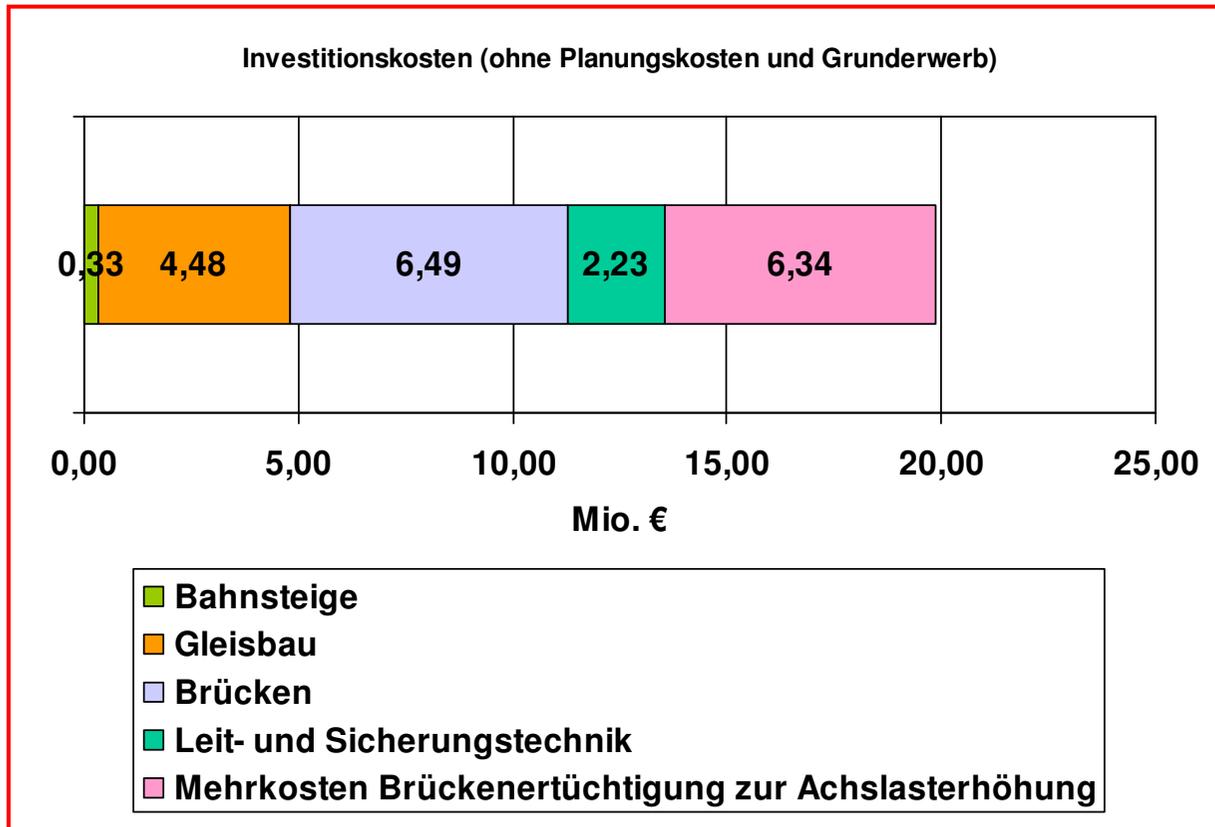
Anpassung ESTW Schönholz (Fernbahn)
Anpassung ESTW Hennigsdorf (Fernbahn)
Anpassung ESTW S-Bahn im Bereich Tegel

Bahnsteige

Anpassung Bahnsteig Tegel
Anpassung Bahnsteig/Zugang Aufzug Gl. 106 in Hennigsdorf
Neubau 1 Regionalbahnsteig Tegel

Anlage 17

Variante 4 (kombiniert): Investitionskosten



Variante 4
Kosten: 13,53 Mio. €

Gesamtkosten inkl. Mehrkosten
Brückenertüchtigung zur
Achslasterhöhung: 19,87 Mio. €

Anlage 19

Vergleich der Trassenkosten



Abschnitt Velten - Berlin-Gesundbrunnen					Variante 0 Bestand	Variante 1 Mischbetrieb	Variante 2 Separate Verkehre	Variante 3a via Karower Kreuz	Variante 4 (kombiniert)
	Strecken- kategorie	Grundpreis [€/km]	Länge [km]	Preis inkl. RF [€]					
Länge					36,12	24,8	24,8	30,62	24,8
Velten - Hennigsdorf	F6	3,89	5,873	26,28	26,28	26,28	26,28		26,28
Hennigsdorf - Berlin-Spandau	F1-F3		30,246	166,76	166,76				
Hennigsdorf - Reinickendorf (S-Bahn)	S3	4,53	12,607	57,11		57,11			
Hennigsdorf - Tegel (S-Bahn)	S3	4,53	8,569	38,82					38,82
Reinickendorf - Schönholz (Fernbahn)	F6	3,89	2,808	10,92		10,92			
Hennigsdorf - Schönholz (Fernbahn)	F6	3,89	15,415	59,96			59,96		
Tegel - Schönholz (Fernbahn)	F6	3,89	6,846	26,63					26,63
Schönholz - Gesundbrunnen (Fernbahn)	F3	4,5	3,928	17,68		17,68	17,68		17,68
Velten - Abzweig Neue Nordostkurve	F6	3,89	2,99	11,63				11,63	
Neue Nordostkurve	F3	4,5	0,92	4,14				4,14	
Hennigsdorf HDO - Gesundbrunnen	F3	4,5	27,495	123,73				123,73	
Summe (Preis je Zugfahrt) [€]					193,04	111,98	103,92	139,50	109,40
Fahrten je Tag und Richtung					20	20	20	20	20
Fahrten je Jahr					14.600	14.600	14.600	14.600	14.600
Zkm					527.352	362.080	362.080	447.052	362.080
Prozentualer Vergleich [%]					100	69	69	85	69
Trassenkosten im Jahr [€]					2.818.325	1.634.978	1.517.178	2.036.680	1.597.247
Prozentualer Vergleich [%]					100	58	54	72	57
Absoluter Vergleich [€]					0	-1.183.347	-1.301.147	-781.646	-1.221.078

Basis der Berechnungen bildet das gültige Trassenpreissystem der DB AG 2011.

Anlage 20

Vergleich der Varianten und Vorzugsvariante

	Variante 1	Variante 2	Variante 3a	Variante 4
	Mischverkehr	Separater Verkehr	via Karower Kreuz	Kombinierte Var. aus 1 und 2
Wirtschaftliche Kriterien				
Investitionskosten	-	-	+	-
Gründerwerb	o	-	+	+
Trassenkosten	+	+	-	+
Verkehrliche Kriterien				
PE-Halt in Tegel	+	+	-	+
Direktanbindung Hennigsdorf	+	+	-	+
Fahrzeit	-	o	+	o
Betriebliche Kriterien				
Trassenkonflikte PE / übriger Rv	+	+	-	+
Unabhängigkeit Betrieb zwischen S-Bahn und Rv	-	+	+	o
Betriebsstabilität	-	+	+	+
Sonstige Kriterien (Zukunftssicherheit)				
	o	+	-	+

- wirkt überwiegend negativ
o neutral
+ wirkt überwiegend positiv

**Vorzugsvariante: Fernbahngleis zwischen Schönholz und Tegel;
Mischbetrieb zwischen Tegel und Hennigsdorf**