

S-Bahn Berlin: Mit neuen Brücken in die Moderne

Die Erneuerung von Ingenieurbauwerken im Rahmen der Grunderneuerung der S7 West (4. Bauabschnitt) erfolgte unter Aufrechterhaltung des Zugverkehrs.

Rainer Maaß
Jan Dölves

Die Berliner S-Bahn-Linie S7 verläuft in ihrem westlichen Teil vom Bahnhof Zoologischer Garten bis zum Bahnhof Wannsee. Zusammen mit der S-Bahn-Linie S1 verbindet sie Berlin mit Potsdam und ist mit insgesamt ca. 47000 täglichen Nutzern die am stärksten frequentierte Nahverkehrsverbindung Berlins. Im Bereich zwischen den Bahnhöfen Grunewald und Wannsee verläuft parallel eine zweigleisige Fernbahnstrecke, die für Regional-, Güter- und Fernverkehr genutzt und so ebenfalls stark von Berufspendlern nachgefragt wird.

Der Ursprung der Trasse zwischen den Bahnhöfen Grunewald und Wannsee reicht bis ins Jahr 1877 zurück. In diesem Jahr begann der Bau der sogenannten „Kanonenbahn“, die als direkte Verbindung von Berlin ins damalige deutsche Elsass-Lothringen diente. Der Abschnitt Berlin – Blankenheim, dessen auf Berliner Stadtgebiet liegender Teil zur S7 gehört, war dabei der längste Neubaubauabschnitt.

Der erste Zug fuhr am 15. April 1879 über die Strecke – ausgehend vom heutigen Bahnhof Berlin-Grunewald. Zwischen dem Bahnhof

Berlin-Wannsee und der Kreuzung mit der Bahnstrecke Berlin – Magdeburg bei Kohlhasenbrück verlief die Strecke parallel zur 1874 eröffneten Wannseebahn auf eigenen Gleisen.

Größere bauliche Veränderungen ereigneten sich im Jahr 1928, als zwischen Nikolassee und Wannsee und nachfolgend 1937 zwischen Grunewald und Nikolassee die S-Bahn- und Fernbahngleise durch den Neubau von zwei zusätzlichen Gleisen getrennt wurden. Ebenfalls im Jahr 1928 erfolgte bereits die Aufnahme des elektrischen S-Bahn-Verkehrs zwischen Berlin-Charlottenburg und Wannsee.

1961 kam es infolge des Mauerbaus zur Sperrung des Abschnitts Drewitz (heute Potsdam, Medienstadt Babelsberg) – Berlin-Wannsee für den Personenverkehr. Die Transitzüge von Berlin in die Bundesrepublik fuhren fortan über Potsdam Stadt. Für den Güterverkehr blieb dieser Abschnitt bis zur Wiedervereinigung unverändert nutzbar. Heute befährt der Regional- und Fernverkehr in Richtung Potsdam diese Strecke bis zum Abzweig Griebnitzsee.

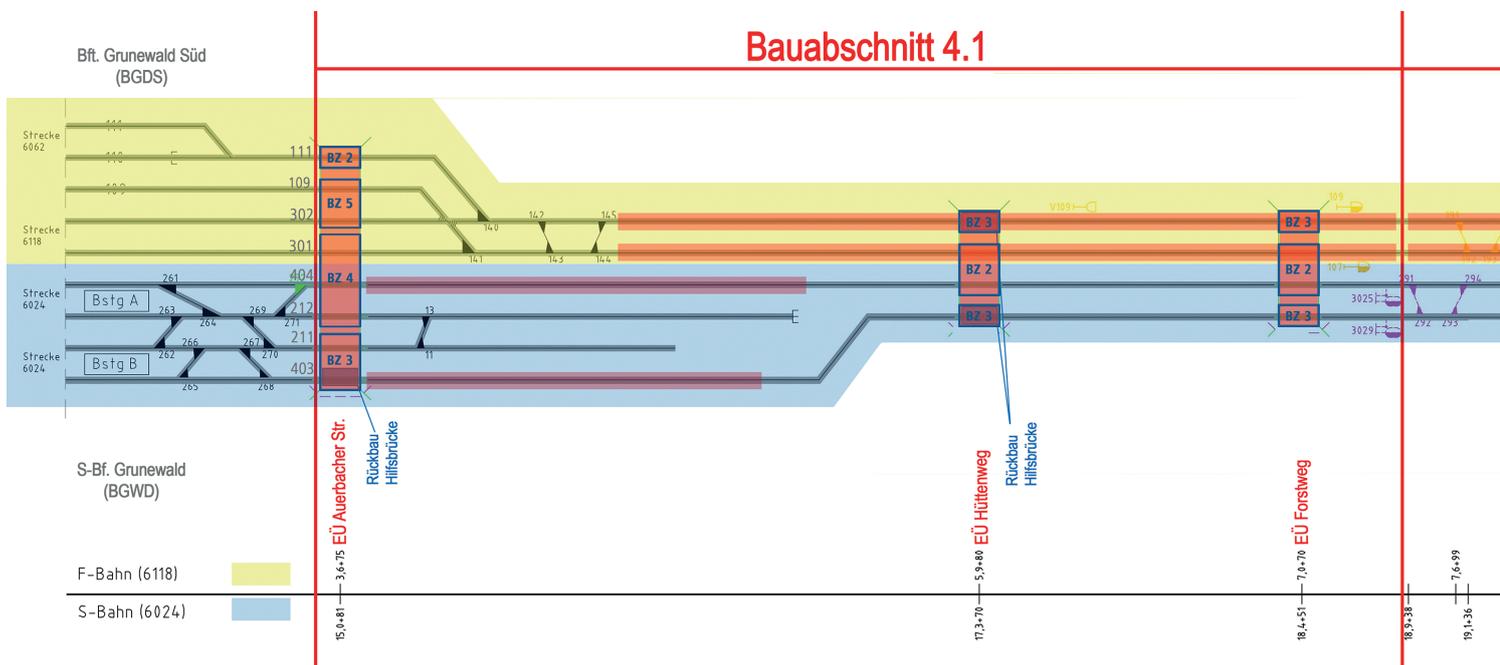
Die Grunderneuerung der S7 West
Die Gesamtmaßnahme „Grunderneuerung S-Bahn Berlin S7 West“ dient der Erneue-

erung der bestehenden Bahnanlagen entsprechend der betrieblichen Belange der S-Bahn Berlin GmbH und des heute geltenden Standes der Technik. Die ersten Teilabschnitte im Bereich Zoologischer Garten bis Bahnhof Grunewald wurden bereits in den Jahren 2003–2006 (1. und 2. Bauabschnitt (BA)) bzw. 2009/2010 (3. BA) instandgesetzt. Nunmehr sollte nach der Planung der Deutschen Bahn AG (DB AG) ab 2010 im 4. Bauabschnitt der Bereich zwischen Bahnhof Grunewald (BWGD/BWGS) bis Bahnhof Wannsee (BWS) ertüchtigt werden.

In vorgezogenen Maßnahmen erfolgte bereits in 2004 die Grunderneuerung der S-Bahn-Gleise 403 und 404 im Streckenabschnitt km 16,37 bis Wannsee (km 23,731) einschließlich Neubau einer Überleitverbindung bei S-Bahn-km 21,7.

Mit der Errichtung von Kabelhilfsbrücken und dem Einbau von zwei bauzeitlichen Weichentrapezen schuf der Auftraggeber (AG) vorab die erforderliche Baufreiheit für die geplanten umfangreichen Maßnahmen.

Kern der anstehenden Arbeiten bildete der Ersatzneubau der Ingenieurbauwerke mit den damit verbundenen Arbeiten der Gewerke Oberbau, Fahrleitung, S-Bahn-Strom-



schiene, Kabeltieftbau, TK, 50 Hz sowie die Oberbauerneuerung von etwa 17 km Streckengleis und gesondert vergebene Arbeiten der Leit- und Sicherungstechnik.

Bei der Konzeption des Bauablaufes und der entsprechenden Vergabepakete verfolgte der Auftraggeber zunächst das Ziel, mit wenigen auf einzelne Wochenenden beschränkten Ausnahmen, jederzeit einen zumindest einseitigen Verkehr sowohl auf der Fernbahn als auch auf der S-Bahn zu gewährleisten. Zur Aufrechterhaltung einer zehnmütigen Zugfolge in der S-Bahn sollte die Sperrung zudem nicht über die gesamte Strecke, sondern zeitgleich nur bis zu dem Weichentrapez in der S-Bahn – etwa über die Hälfte der Streckenlänge – eingerichtet werden.

Der Bauabschnitt 4.1

Folgerichtig vollzog man zunächst die Beauftragung des Abschnittes BA 4.1 mit den Arbeiten zwischen Bahnhof Grunewald und den Weichentrapezen in S-Bahn und Fernbahn südlich der Eisenbahnüberführung (EÜ) Forstweg. Die Vergabe enthielt die Ersatzneubauten der EÜ Auerbacher Straße, EÜ Hüttenweg und EÜ Forstweg. Für die Arbeiten in diesem Abschnitt war eine Bauzeit von Sommer 2010 bis März 2013 vorgesehen. Im Vergabeverfahren setzte sich die Spitzke SE als einziger Systemlieferant im Bieterfeld durch und erhielt Ende April 2010 den Auftrag für den ersten Abschnitt.

Die Bauaufgabe

Die alten Brücken bestanden einheitlich aus unbewehrten massiven Widerlagern in der Form von Schwergewichtsstützwänden, auf denen Stahlüberbauten als genietete Trogbrücken ruhten. Abweichend dazu sah der Entwurf für die Neubauten monolithische,

flach gegründete Stahlbetonhalbrahmen mit biegesteif angeschlossenen Parallelflügeln vor. Dieses gegenüber dem Bestand geänderte Tragkonzept bedingte zusammen mit der von den Straßenbaulastträgern geforderten Beibehaltung der lichten Durchfahrthöhen eine Anhebung der Gleisgradienten im Brückenbereich.

Um den damit verbundenen Aufwand im Rahmen zu halten, sollten die Rahmendecken der EÜ Hüttenweg und EÜ Forstweg als monolithisches Plattentragwerk ohne Raumfugen hergestellt werden. Aufgrund des größeren Straßenquerschnittes sah der Entwurf bei der EÜ Hüttenweg zur Bauhöhenoptimierung des Überbaus vor, die Rahmendecke zusätzlich zu den Rahmenwänden auf zwei stählerne Stützenreihen aufzulagern. Diese wurden beidseits der Straße angeordnet und auf separaten, flach gegründeten Streifenfundamenten abgesetzt.

Während der Erstellung der Ausführungsplanungen gewannen trotz der vordergründigen Simplizität der Bauwerke technische Fragestellungen schnell an Gewicht: Zur Realisierung der abschnittweisen Errichtung der Brückenneubauten mussten die Bestandswiderlager entsprechend der Bauzustände gleisparallel aufgeschnitten und im Anschluss entsprechend der Bauzustände gleisweise abgebrochen werden. Ein statischer Nachweis der Standfestigkeit der betrieblich noch erforderlichen Segmente der Bestandswiderlager gelang jedoch nicht ohne weiteres. Die Lösung bestand für alle drei Bauwerke aus zusätzlich errichteten schweren Stahlkonstruktionen zur gegenseitigen Aussteifung der Widerlager. An der EÜ Hüttenweg waren aufgrund der Schiefwinkligkeit des Brückenbauwerkes (Kreuzungswinkel 75,3 gon) und der Las-

ten aus den Baugrubenverbauten zusätzlich Rückverankerungen in Gleis-Quer- und Längsrichtung in Form von Verpressankern auszuführen.

Für die Herstellung der Baugruben sah das Bauzustandskonzept an der EÜ Hüttenweg und der EÜ Forstweg gleisparallele Spundwandverbauten vor, die bei Neubau des Brückenabschnittes für die innenliegenden Gleise statisch als ausgesteifter Verbau konzipiert waren. Im nachfolgenden Bauzustand sollte mit Hilfe von Gewi-Ankern, die im Rahmen der Hinterfüllung der Widerlager eingelegt wurden, der Verbau zu einem Fangedamm umgebaut werden. Für die EÜ Auerbacher Straße bestanden bauabschnittsweise verschiedene Verbaukonzepte; diese sahen für zwei Abschnitte mit Verpressankern rückverankerte Verbauten vor, die übrigen Baugruben verbaute man mit sowohl gleisparallel als auch quer zum Gleis auszusteienden Spundwandkästen.

Schwierige baubetriebliche Rahmenbedingungen

Der besondere Reiz im Bauabschnitt 4.1 lag aber zunächst nicht in der technischen Finesse der zu errichtenden Baubehelfe, Bauwerke und Anlagen, sondern in den baubetrieblichen Randbedingungen. Diese ergaben sich aus den verkehrlichen Erfordernissen der betroffenen und flankierenden Infrastruktur und den Belangen der Anwohner. Die möglichen Einschränkungen mussten auf ein Minimum begrenzt werden:

- Schiene: bauzeitlicher Erhalt einer durchgängigen Anbindung von Berlin an Potsdam in der S-Bahn (10-Minuten-Takt) und der Fernbahn; Aufrechterhaltung

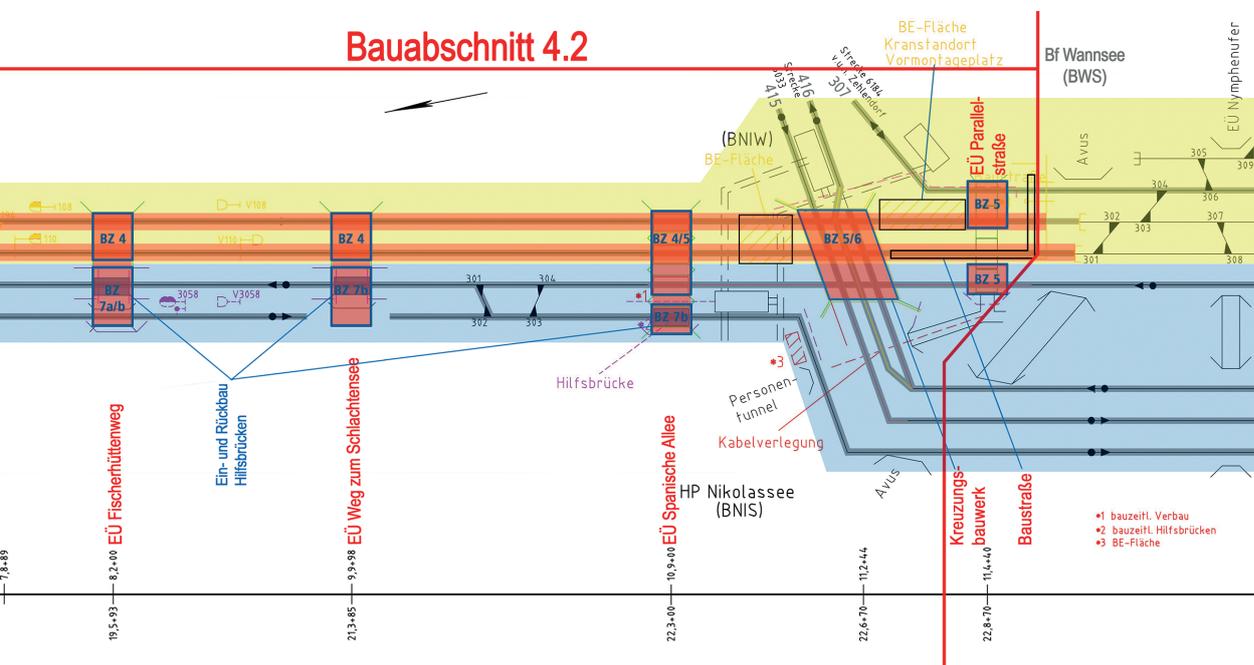


Abb. 1: Die zu erneuernden Ingenieurbauwerke im Streckenverlauf sowie die Gleisabschnitte mit Oberbauerneuerung (jeweils rot gekennzeichnet) auf einen Blick

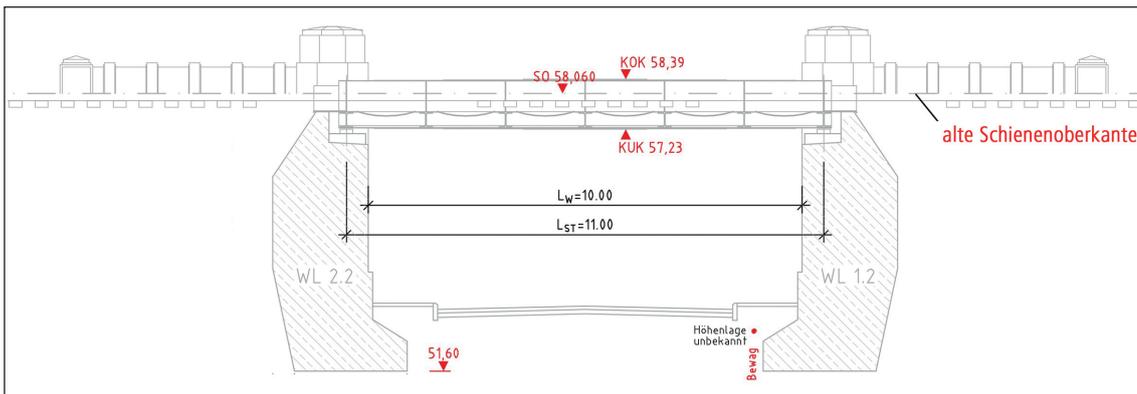


Abb. 2: Querschnitt der EÜ Forstweg im Bestand

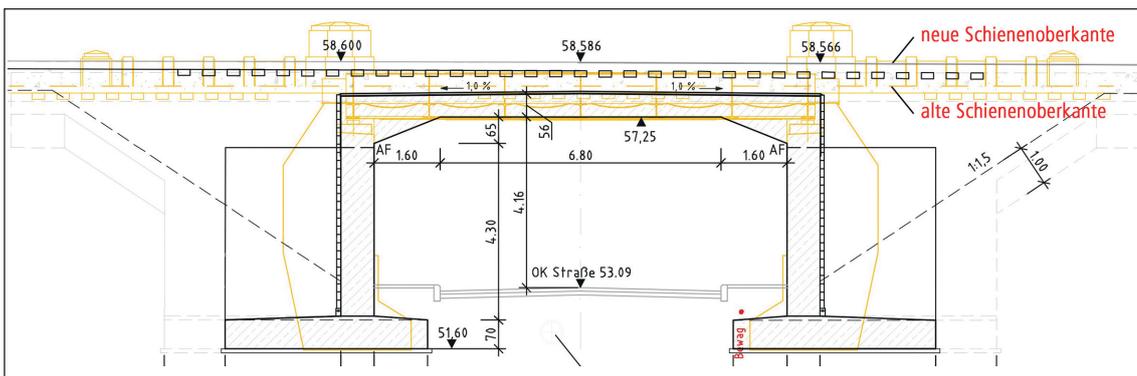


Abb. 3: Neubau der EÜ Forstweg im Schnitt. In gelber Farbe ist außerdem der Altbestand gekennzeichnet. Gut zu erkennen ist die Anhebung der Schienenoberkante, die infolge der Änderung des Tragkonzeptes der Brückenbauwerke erforderlich wurde.

der Zufahrt zur S-Bahn-Abstellanlage Hundekehle,

- Straße: bauzeitliche Aufrechterhaltung der Verbindung Schmargendorf – Spandau über die Auerbacher Straße und Anbindung von Zehlendorf an die Automobilverkehrs- und Übungs-Straße (AVUS) über den Hüttenweg,
- Naherholungsgebiete: Nutzung des Kronprinzessinnenweges als Skater-, Radfahr- und Wanderstrecke – mitunter auch für große Volkssport-Wettkampfanstaltungen – grundsätzliche Priorität dieser Nutzung vor jeglichem Baustellenverkehr; Aufrechterhaltung der Querverbindungen durch den Bahndamm,
- Naturschutz: Einrichtung und Betreuung von mehreren Hälterungsgehegen für die heute fast ausschließlich in Gleisbetten vorkommende Zauneidechse (*lacerta agilis*),
- Sonstiges: Schutz der vorhandenen Versorgungsleitungen im Straßenbereich unter den Bauwerken; periodisch wiederkehrende Sperrung der Baustelle bei Nutzung des Sprengplatzes im Grunewald.

Hier war in jeder Hinsicht „Bauen unter dem rollenden Rad“ geboten.

Diese Rahmenbedingungen fanden Eingang in das Bauablaufkonzept des Auftraggebers und die betrieblichen Sperrungen, die dieser vorab in den Jahresbaubetriebsplänen eingebracht hatte. Die Ausführung sollte insgesamt in vier Bauzuständen erfolgen. Dabei war zunächst in Insellage der mittlere Teil der EÜ Forstweg und der EÜ Hüttenweg

und parallel der erste von acht Überbauten einschließlich der begrenzenden Stützwände an der EÜ Auerbacher Straße zu erstellen.

Der nachfolgende Bauzustand sah die Ergänzung der EÜ Hüttenweg und der EÜ Forstweg um die jeweils zwei außenliegenden Überbauten und damit die Fertigstellung dieser Bauwerke und parallel die Errichtung von zwei Überbauten in der S-Bahn an der EÜ Auerbacher Straße vor. In zwei weiteren Bauabschnitten galt es, die EÜ Auerbacher Straße fertigzustellen (Bauzustand (BZ) 4 ein Gleis Fernbahn, zwei Gleise S-Bahn/BZ 5 zwei Gleise Fernbahn).

In den Insellagen der verschiedenen Bauzustände konnte die Andienung von Spundwandmaterial und Rammtechnik nur gleisgebunden erfolgen. Das Einbringen der gleisparallelen Verbauten an der EÜ Forstweg und der EÜ Hüttenweg erforderte jeweils eine Vollsperrung der Fernbahn oder der S-Bahn. Aufgrund des Postulats einer annähernd durchgängigen Aufrechterhaltung der Gleisverbindungen standen für diese Arbeiten nur wenige kurze Nachsperrpausen zur Verfügung.

Bei der Bewältigung dieser im gesamten Bauvorhaben immer wiederkehrenden Herausforderungen erwies sich die hohe Integration aller Gewerke innerhalb der Spitzke SE und damit die Leistungserbringung aus einer Hand als besonders zielführend und stellte das erfolgreiche und minutengenaue Arbeiten in zeitlich engen Sperrpausen sicher.

An der Ausführung der Verbauten waren neben dem hier federführenden Unterneh-

menbereich Ingenieurbau / Projekte die folgenden Gewerke beteiligt:

- Oberbau: Rückbau der Oberbaustoffe zur Schaffung eines Rammplanums für die Landramme einschließlich Erstellung von Lade- und Entladerampen in den Gleisen für das per Gleistieflader angediente leistungsfähige Kettenrammgerät; Zureichen von Spundbohlen an die Ramme mit Zweivegetechnik; Stopfarbeiten vor der arbeitstägl. Wiederinbetriebnahme der Nachbargleise,
- Gleislogistik: Zuführung von Gleistiefladern und Waggons. Gleisgebundene Materiallogistik, insbesondere für die Andienung der Ramme und der erforderlichen Materialien und Betriebsstoffe,
- Oberleitungsbau: Einrichten der Bauzustände (Außerbetriebnahme und Erdung von Kettenwerken); Ausführung der nächtlich wiederkehrend erforderlichen Verschwenkung von Oberleitungskettenwerken der Betriebsgleise zur Schaffung von ausreichendem Bewegungsraum für die Ramme; Ausführung von Erdungsarbeiten der Verbauten,
- Bahnstrom: Einrichten und Auflösen von bahntromtechnischen Bauzuständen; Rückbau; Wiederaufbau und Inbetriebnahme von Stromschienen der S-Bahn im Rammbereich.

Störungen im Bauablauf durch Dritte

Aus Gründen, die außerhalb der Wirkungsmöglichkeiten der Beteiligten lagen, kam es



Abb. 4: Herstellung der Fundamente für das Kreuzungsbauwerk. Im Hintergrund ist der S-Bahnhof Nikolassee zu erkennen (hier der Bahnsteig der S7)

schon bald nach Baubeginn zu zeitlichen Verschiebungen im Bauablauf. Ein Aspekt stellte dabei die Trinkwasserversorgung des Bezirkes Grunewald, die über zwei große Hauptwasserleitungen erfolgt, dar. Kurz vor Baubeginn an der Auerbacher Straße wurde eine der Leitungen – weit entfernt von der Baustelle – beschädigt und musste für längere Zeit außer Betrieb genommen werden. Die Versorgung musste also über die zweite Leitung erfolgen. Allerdings verlief diese im Straßenbereich durch die EÜ Auerbacher Straße. Die Dimension DN 800, das spröde Material und das hohe Alter der Leitung führten dazu, dass sämtliche Ramm-, HDI- und Abbrucharbeiten an der Auerbacher Straße für ein halbes Jahr zum Erliegen kamen – um nicht Gefahr zu laufen, einen ganzen Berliner Bezirk „trockenzulegen“. Ein weiterer Aspekt war die Einrichtung der Baustelle zur Grunderneuerung der AVUS – der parallel zur Bahntrasse verlaufenden Berliner Autobahn A115 – durch den Berliner Senat.

Das enge Sperrpausenkonzept mit jeweils nur etwa sechs Monaten Bauzeit pro Bauzustand kam unweigerlich ins Rutschen. In enger, lösungsorientierter Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber und den Behörden konnten jedoch Konzepte zur Eindämmung der Auswirkungen dieser unvorhersehbaren Schwierigkeiten entwickelt werden.

Der Bauabschnitt 4.2

Aus mehreren Gründen entschied sich der AG – anders als ursprünglich geplant – bereits im Sommer 2011 zur Ausschreibung des verbliebenen Bauloses im Rahmen der Grunderneuerung der S7 West südlich des BA 4.1 – des BA 4.2.

Das Baufeld bestand im Wesentlichen in der jeweils zweigleisigen Fortführung der Strecken 6024 (S-Bahn) und 6118 (Fernbahn) im Anschluss an das Baufeld BA 4.1

bis zum Bahnhof Wannsee. Im Bereich des S-Bahnhofes Nikolassee wird die Strecke 6118 der Fernbahn und das Richtungsgleis der S-Bahn von Bahnhof Wannsee nach Bahnhof Grunewald (Gleis 404) über die S-Bahn-Strecke 6033 der S-Bahn-Linie S1 überführt. Das Richtungsgleis Grunewald – Wannsee (Gleis 403) verläuft südlich des Bahnhofes Nikolassee parallel zur Strecke 6033.

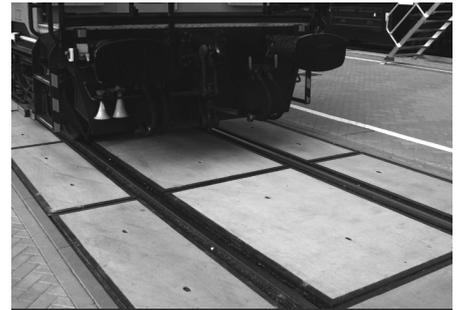
Im Bereich der EÜ Parallelstraße liegt parallel zur Strecke 6118 der Fernbahn die eingleisige Strecke 6184 als Zuführungsgleis zum Industriegebiet im Berliner Ortsteil Lichterfelde.

Am 15. Juli 2011 erfolgte die Beauftragung der Spitze SE mit dem Abschnitt BA 4.2. Wieder bildeten die Ingenieurbauwerke den Kern des Vorhabens, deren Abbruch und Neubau war jedoch erneut nur in ganz enger Verflechtung mit den Gewerken des klassischen Bahnbaus möglich.

Auswirkungen auf die Bauabschnitte durch das neue Betriebskonzept

Im Rahmen der Ausschreibung des Bauabschnittes 4.2 entschied sich der AG, das baubetriebliche Grundkonzept für die Fertigstellung des gesamten BA 4 der S7 zu ändern. Die Forderung einer durchgängigen Befahrbarkeit je eines S- und Fernbahn-Gleises wurde fallen gelassen und stattdessen für das gesamte Jahr 2012 eine Vollsperrung der Fernbahn-Strecke 6118 von Grunewald bis Wannsee eingerichtet. Zum Ausgleich war dafür die S-Bahn in diesem Zeitraum zwischen Bahnhof Grunewald und der EÜ Spanische Allee von sämtlichen Beeinträchtigungen freizuhalten. Einzig im Abschnitt Nikolassee – Wannsee wurde eine eingleisige Betriebsführung zugelassen.

Im BA 4.1 ergaben sich damit Änderungen im Bauablauf – die Auswirkungen auf die Bauwerke blieben jedoch gering. Für die



ZUGELASSENE VERKEHRSPRODUKTE

- » Gleisüberwegplatten
- » Gleistragplatten
- » Gleistragwannen
- » Spezialelemente

WEITERE PRODUKTE

- » Großflächenplatten
- » Stahlankerplatten
- » Parkdachsystem 1095
- » Umweltschutz-Produkte



BTE Stelcon GmbH
 Philippsburger Str. 4
 76726 Germersheim
 Tel. 0 72 74 / 70 28-0
 Fax 0 72 74 / 70 28-129
 info@stelcon.de
 www.stelcon.de



Abb. 5: Einhub des WIB-Überbaus der EÜ Parallelstraße

EÜ Auerbacher Straße bedeutete dies, dass die Bauabschnitte neu aufzuteilen waren – der zuvor über S- und Fern-Bahn übergreifende Abschnitt wurde getrennt, so dass bis zum Fahrplanwechsel im Dezember 2011 der erste zweigleisige Brückenabschnitt in der S-Bahn (Gleis 404 und 212), der außen liegende eingleisige Abschnitt in der Fernbahn (Gleis 111) sowie die komplette Oberbauerneuerung der Streckengleise in der S-Bahn außerhalb von Brückenbauwerken fertiggestellt werden konnte. Für den Zeitraum der Fernbahn-Vollsperrung im Jahr 2012 verblieb damit der Neubau der drei Überbauten in der Fernbahn einschließlich der Oberbauerneuerung der Streckengleise (Fernbahn).

Aufgrund der Trennung der ursprünglich zeitgleich vorgesehenen Errichtung der außenliegenden Überbauten musste das Verbaukonzept an der EÜ Hüttenweg und der EÜ Forstweg geändert werden. Für die Einrichtung des Fangedammes wäre die

Montage der Ankergurtingen und nachfolgend das Anspannen der Stabanker jeweils im Abgrabungsbereich der Gleise 403 (S-Bahn) und 302 (Fernbahn) notwendig gewesen. Nunmehr fiel diese Möglichkeit im Bereich der S-Bahn weg – stattdessen wurde während der Hinterfüllung der Widerlager des mittleren Brückenteiles eine auf Zug bemessene „verlorene“ Gurtung an den Spundwänden verschweißt, die Stabanker während der Auffüllung eingebaut und durch die Spundwand in der Fernbahn in den Damm unter dem befahrenen Gleiskörper vorgestreckt. Im Rahmen der Aushubarbeiten für die Errichtung der noch fehlenden Brückenteile in der Fernbahn konnten so die freigelegten Anker angespannt werden. Auf diese Weise entstand statt des ursprünglich vorgesehenen Fangedammes unter weitgehender Verwendung der bereits eingebrachten Bauteile eine Totmann-Konstruktion, die wechselseitig zuerst für die Verbauten in der Fernbahn

und nachfolgend für die Verbauten in der S-Bahn zum Einsatz kam.

Für den Bauabschnitt BA 4.2 bestand die Auswirkung der Fernbahn-Vollsperrung in einer wesentlichen Verkürzung der Bauzeit und einer Vereinfachung des Bauzustandskonzeptes. Für die Bauausführung dieses Abschnittes war einschließlich Erstellung der Ausführungsplanung der Zeitraum von Juli 2011 bis Ende Juni 2014 vorgesehen. Allerdings waren im Rahmen der Kernbauzeit während der Vollsperrung im Jahr 2012 von den insgesamt 18 Gleisüberführungen in fünf Bauwerken bereits 13 fertigzustellen. Auch wesentliche Teile der beauftragten Oberbauerneuerung, der Einbau von Schienenstegdämpfern zur Reduktion der Fahrgeräusche in wohngebietsnaher Lage der Trasse, der Rück- und Wiederaufbau der Fahrleitung von S- und Fernbahn und die trassenparallelen Kabeltiefbauarbeiten mussten in diesem Zeitraum bewältigt werden.

Die Bauwerke im BA 4.2

Die Bestandsbauwerke im BA 4.2 gleichen sowohl in ihrem Tragkonzept als auch in ihrem Zustand denjenigen im BA 4.1. Im Grunde handelt es sich um genietete stählerne Troglüberbauten auf unbewehrten Betonwiderlagern. Die Ersatzneubauten der Ingenieurbauwerke variieren jedoch in Bauart und statischen Systemen deutlich stärker als im BA 4.1.

Für die EÜ Fischerhüttenweg und die EÜ Weg zum Schlachtensee wurden einfache Rahmenbauwerke aus Stahlbeton analog zur EÜ Forstweg errichtet. Aufgrund der großen Stützweite kamen an der EÜ Spanische Allee stählerne Troglüberbauten auf flach gegründeten Stahlbeton-Widerlagern zur Ausführung. Eine Besonderheit bestand in der Ausführung der Widerlager in eingefärbtem Beton.

Das Kernstück dieses Abschnittes ist fraglos das Kreuzungsbauwerk. Es überführt die Fernbahngleise (Strecke 6118) und ei-

Movares

consultants & engineers

After celebrating our 10 year anniversary as Movares Deutschland GmbH we are closing this decade with a special milestone that prepares us for the upcoming decades.

We gladly would present this milestone to you in a personal way.

Please visit us at the InnoTrans 2014

InnoTrans 2014

23.-26. September • hall CityCube Berlin A / stand 410

As independent consultants and engineers our experts assist you with services for mobility solutions in international transportation systems

Our services consist amongst others of:

- Assessment of vehicle- / infrastructure components and systems
- Inspection of ETCS engineering data
- RAM / LCC Management
- Safety management for vehicles and infrastructure
- System and maintenance optimization
- Verification and validation
- Conformity assessment and EC-verification according to the TSI

Movares Deutschland GmbH

Volkmaroder Straße 8 • 38104 Braunschweig • www.movares.de
Tel. +49 531 70221 0 • info@movares.de



Abb. 6: In vielen Bauabschnitten musste in Insellage zwischen befahrenen Gleisen gearbeitet werden – hier am Beispiel EÜ Hüttenweg gut zu erkennen.

nes der S-Bahngleise der S7 (Strecke 6024) über die beiden Gleise der S-Bahn-Linie S1 (Strecke 6033).

Unter Beachtung des Bürgerwillens sollte für das im Zentrum des historischen Berliner Stadtteiles Nikolassee liegende Bauwerk keine Gradientenerhöhung der überführten Gleise vorgenommen, sondern die Bestandsgleislage beibehalten werden, um nicht zum Bau einer optisch störenden Lärmschutzwand verpflichtet zu sein. Wegen der fehlenden Anbindung an leistungsfähige Straßen und fehlender Vorfertigungsflächen wurde das Kreuzungsbauwerk nicht – wie in diesem Fall eigentlich geboten – mit stählernen Trogüberbauten, sondern als Stahlbetonhalbrahmen projektiert. Daraus ergaben sich eine Vielzahl von Herausforderungen an Planung und Bauausführung:

- Maßgebend für die Stützweite des Bauwerkes ist der Verlauf der unterführten Gleise der S1, die unmittelbar nach Bahnsteigende des S-Bahnhofes Ni-

kolasssee in den Unterführungsbereich münden. Da es sich um einen Inselbahnsteig handelt, erreichen die Gleise erst am Ende des Kreuzungsbauwerkes den Regel-Gleisabstand. Darüber hinaus liegen die Gleise im Bogen mit unterschiedlichen Radien. Der Verlauf der Widerlager ist entsprechend dem Verlauf der Gleise polygonal anzupassen – unter Beachtung der Kippung des Wagenkastens infolge der Gleisüberhöhung. Der Kreuzungswinkel zwischen den unterführten und überführten Gleisen beträgt 170 gon.

- Die Gleisgradienten der unterführten Gleise erreicht unter dem Kreuzungsbauwerk einen Tiefpunkt – die Höhenlage der überführten Gleise folgt leider nicht diesem Verlauf, sondern läuft ihm zuwider: Von den drei überführten Gleisen liegt dasjenige am tiefsten, das ausgerechnet oberhalb des höchsten Punktes der unterführten Gleise liegt.

- Um die Rahmendecke nahezu rechtwinklig auf den Rahmenwänden abzustützen und so die optimale Tragwirkung über die kleinste Stützweite zu erzielen, ist die Rahmendecke beidseits mit für die obere Fahrbahn nicht genutzten Flächen (Dreiecke im Grundriss) herzustellen – dies führt zu erheblich verlängerten Rahmenwänden.
- Zur weiteren Optimierung der Tragwirkung und damit der Verringerung der Überbaubauhöhe sind die oberen Rahmenecken unter Beachtung der Lichtraumprofile auszurunden (Voute).
- Das Bauwerk ist raumfugenfrei zu erstellen, da Raumfugen der anzustrebenden Plattentragwirkung der Rahmendecke und damit der Forderung nach einer minimierten Gradientenerhöhung widerstreben würden.

An der südlich des Kreuzungsbauwerkes gelegenen EÜ Parallelstraße bestand eine weitere Besonderheit: Zwei von vier Überbauten waren noch im ursprünglichen Zustand. Der dritte Überbau war jedoch bereits abgerissen und einschließlich Ertüchtigung der Lagerbänke als Walzträger-in-Beton (WIB)-Überbau erneuert und der vierte Überbau durch eine Hilfsbrücke ersetzt worden. Das bei der Erneuerung des dritten Überbaus angewandte Prinzip sollte nun auch für die übrigen drei Überbauten Verwendung finden.

Baubetriebliche Bedingungen und baugelastische Maßnahmen

Aufgrund des gegenüber BA 4.1 geänderten Sperrpausenkonzeptes mit Vollsperrung der Fernbahn ergaben sich an den beiden Bauwerken Fischerhüttenweg und Weg zum Schlachtensee keine Inselbaustellen mehr. Die Errichtung der neuen Überführungen sollte in zwei Bauzuständen erfolgen – in der Fernbahn unter Deckung der Vollsperrung – in der S-Bahn unter Deckung einer eingeleisigen Betriebsführung über die zuvor eingebauten Hilfsbrücken im Gleis 404.



BEVOR DIE BAHN KOMMT ...

... kommt beim Gleisbau die Geometrie. Jede Schwelle, jede Weiche, jede Brücke, jeder Tunnel müssen präzise eingemessen und gebaut werden. Mit dem richtigen Maß haben Sie die Nase vorn.



intermetric
Das richtige Maß

I Vermessung I Geotechnik I Geoinformatik I Entwicklung I

intermetric GmbH | Industriestr. 24 | 70565 Stuttgart | T 0711 780039-2 | www.intermetric.de

Ab dem Weichentrapez nördlich der Spanischen Allee kam im Bauzustand 6 ab Mai 2012 die Sperrung des S-Bahn-Gleises 404 zur Vollsperrung der Fernbahn hinzu. Unter Deckung der Hilfsbrücke im Gleis 403 konnten nicht beide Widerlager vollständig errichtet werden, weil die größte verfügbare Hilfsbrücke mit einer Stützweite von 26,5 m dafür zu kurz war. Auf der südlichen Seite musste die Errichtung von Widerlager und Flügel im Gleisbereich des außen liegenden Gleises 403 daher für einen späteren Bauzustand eingeplant werden. Durch die Forderung, die lichte Durchfahrthöhe der Straße bauzeitlich nicht einzuschränken, ergab sich die Notwendigkeit, die Gradienten des Gleises 403 um ca. 40 cm anzuheben. Dieser Umstand stellte im Rahmen der kurzen Wochenendsperrpausen zum Einbau der insgesamt drei Hilfsbrücken eine weitere Herausforderung für Materiallogistik und Oberbauarbeiten dar.

Zur Erschließung der Baustelle der EÜ Parallelstraße und des Kreuzungsbauwerkes wurde von der Alemannenstraße ein bauzeitlicher Bahnübergang (BÜ) über das fast durchgängig unter Betrieb gehaltene Zuführungsgleis zum Industriegebiet in Lichtenfelde errichtet. Ausgehend von dieser Baufeldzufahrt führte eine im eigens zurückgebauten Gleis 301 errichtete, asphaltierte Baustraße über den bereits erneuerten Überbau der EÜ Parallelstraße bis zum Kreuzungsbauwerk und zu der dortigen Kranaufstellfläche. Zur Schaffung von ausreichendem Bewegungsraum für die Großkrane und andere Großgeräte baute man die Fahrleitung der Fernbahn im Bereich der EÜ Spanische Allee, am Kreuzungsbauwerk und im Bereich der EÜ Parallelstraße zwischenzeitlich zurück.

Am Kreuzungsbauwerk wurde der S-Bahnhof Nikolassee auf der Ebene der S-Bahnlinie S1 zum Kopfbahnhof umgestaltet. Da jedoch über die S1 auch die Verbindung zum Bahnbetriebswerk Wannsee sichergestellt werden musste, errichteten die Oberbauer für nächtliche Rangierfahrten eigens ein

Baugleis. Dieses verlief vom S-Bahn-Bahnhof durch die Baustelle des Kreuzungsbauwerkes und musste täglich von 21.00 bis 05.00 Uhr frei und befahrbar sein. Neben der Problematik, ein S-Bahn-Gleis mit Stromschiene während umfangreicher Abbrucharbeiten befahrbar zu halten, stellte diese Forderung insbesondere für die Planung der Schalungstechnik zur Erstellung des Kreuzungsbauwerkes eine komplexe Aufgabe dar. Die Lösung fand sich in Form eines Schalwagens, der aufgrund des variablen Querschnittes des zu errichtenden Bauwerkes in zwei Dimensionen teleskopierbar war und dessen Tragstruktur zusätzlich das Lichtraumprofil der S-Bahn frei ließ.

An der EÜ Parallelstraße konnte die Herstellung des WIB-Träger-Überbaus für das Industrie-Gleis 307 nicht in Endlage vorgenommen werden. Für Abbruch des Bestandes, Sägearbeiten an den maroden Lagerbänken, Neuaufbau der Fertigteillagerbänke und Einbau des Überbaus war eine Sperrpause von zwei Wochen vorgesehen. Daher erfolgte die Herstellung des WIB-Träger-Überbaus auf einer eigens hergerichteten Vorfertigungsfläche, von der aus ein 600-Tonnen-Kran diesen in Endlage einhob.

Fazit

Nach den anfänglichen Terminverschiebungen im Bauzustand 2 des BA 4.1, die nicht aus dem Projekt heraus entstanden waren, konnten alle Sperrpausen und Bauzustände termingerecht abgeschlossen werden. Gemeinsam mit der Projektleitung des Auftraggebers gelang es immer wieder, die Lösung aufziehender Probleme zur Handlungsmaxime zu erheben. Insbesondere in der Hauptbauphase war dazu die enge Abstimmung aller Gewerke und die Möglichkeit, auf Änderungen flexibel und mit leistungsstarker Mannschaft und Technik reagieren zu können, gefordert. Auf diese Anforderungen sind die Strukturen des Systemlieferanten Spitzke SE ausgerichtet.

Noch im Juni 2014 wurde der letzte Überbau an der EÜ Spanische Allee in Endlage eingehoben und damit der „Schlussstein“

der Grunderneuerung der S7 West 4. BA gesetzt. Damit konnte auch der letzte gesperrte Streckenabschnitt planmäßig Mitte 2014 wieder in Betrieb gehen.

LITERATUR

- [1] Grunderneuerung S-Bahn Berlin S7 West, 4. Planungsabschnitt, Streckenabschnitt Bf. Grunewald (a) – Bf. Wannsee (a), PA4.4.4: EÜ Auerbacher Straße, EÜ Hüttenweg, EÜ Forstweg – Ausschreibung Teil 3 Leistungsbeschreibung
- [2] Grunderneuerung S-Bahn Berlin S7 West, 4. Planungsabschnitt, Streckenabschnitt Bf. Grunewald (a) – Bf. Wannsee (a), Teil 3: EÜ Fischerhüttenweg, EÜ Weg zum Schlachtensee, EÜ Spanische Allee, Kreuzungsbauwerk S7/ S1, EÜ Parallelstraße und Oberbauerneuerung F-Bahn, km 7,843 – 11,777 (Strecke 6118) – Baubeschreibung
- [3] <http://www.tagesspiegel.de/berlin/zwischen-berlin-und-brandenburg-tausende-pendler-steigen-auf-die-s-bahn-um/9721610.html>, zuletzt abgerufen am 26. Juni 2014
- [4] <http://www.kanonenbahn.de/Berlin-Blankenheim/berlin-blankenheim.html>, zuletzt abgerufen am 26. Juni 2014
- [5] <http://wilhelmshorst-online.de/125-jahre-berlin-%E2%80%93-wetzlarer-eisenbahn-teil1/>, zuletzt abgerufen am 26. Juni 2014
- [6] <http://www.bahnstrecken.de/index.htm?http://www.bahnstrecken.de/web.htm>, zuletzt abgerufen am 26. Juni 2014
- [7] <http://www.berliner-bahnen.de/fernbahnen/wetzlar/index.html>, zuletzt abgerufen am 26. Juni 2014
- [8] <http://www.stadtschnellbahn-berlin.de/geschichte/zeittafel/index.php>, zuletzt abgerufen am 26. Juni 2014



Rainer Maaß

Bereichsleiter
UB Ingenieurbau/Projekte
rainer.maass@spitzke.com



Jan Dölves

Projektleiter
jan.doelvels@spitzke.com

beide Autoren
Spitzke SE, Großbeeren

Summary

S-Bahn Berlin: New bridges to modernity

Connecting the capital to the city of Potsdam, line S7 of Berlin S-Bahn is one of the busiest public transport connections in Berlin. The global project "Complete renewal of S-Bahn Berlin S7 West" aims at renewing the existing railway installations in line with the operational needs of S-Bahn Berlin GmbH in line with the actual state of the art. The renewal works of the engineering structures on S-Bahn line S7 between Grunewald and Wannsee stations had to be planned with train operations between Berlin and Potsdam remaining operational. It was therefore of great importance to coordinate the different building works such as civil engineering, superstructure, electrical engineering and logistics. The last railway superstructure of the flyover at Spanische Allee was lifted into its final position in June 2014 – accomplishing the complete renewal of S7 West by laying down the "keystone" of its 4th section. This enabled operations on the last closed line section to be taken up again as scheduled by mid 2014.



Abb. 7: Durch die Baustelle des Kreuzungsbauwerkes wurde ein Rangiergleis gelegt, das täglich für einige Stunden befahrbar gehalten werden musste. Mit Hilfe des (hier in blau zu erkennenden) Schalwagens gelang es, das Lichtraumprofil der S-Bahn freizuhalten.