

Die Sanierung der Schnellfahrstrecke Hannover – Würzburg

Die Schnellfahrstrecke zwischen Hannover und Würzburg wird nach 30 Jahren Dauerbetrieb in vier Bauphasen abschnittsweise erneuert. Die Sanierungsarbeiten im 1. Teilabschnitt Hannover – Göttingen konnten 2019 erfolgreich abgeschlossen werden.

Ausgangslage/Zielstellung

Vor fast 30 Jahren gingen die ersten Schnellfahrstrecken in Betrieb. Heute sind Sie aus dem deutschen Schienennetz nicht mehr wegzudenken. Die Schnellfahrstrecke Hannover – Würzburg (SFS 1733) wurde im Jahre 1991 vollständig in Betrieb genommen und erstreckt sich mit 327 km Länge über die Bundesländer Niedersachsen, Hessen und Bayern. Als zentrale Nord – Süd Verbindung hat sie eine besondere Bedeutung für den Schienenverkehr. Täglich verkehren auf der Strecke rund 110 Fernverkehrszüge und 50 Güterzüge. Aus Sicherheitsgründen ist die Begegnung von Personen- und Güterverkehr auszuschließen. Tagsüber verkehren Fernverkehrszüge mit bis zu 280 km/h, während der Transport wichtiger Güter in der Nacht erfolgt. Somit werden jährlich rund 15,5 Millionen Reisende und rund 13,7 Millionen Tonnen Güter befördert. Aus dem Verkehrsmix aus Hochgeschwindigkeit und hoher Tonnage resultiert eine extreme Belastung für die Anlagen, welche eine Erneuerung nach 30 Betriebsjahren erforderlich macht, damit die Verfügbarkeit der Schnellfahrstrecke auch für die kommende Generation sichergestellt wird.

Die Erneuerung der Gleise, Weichen und Signaltechnik wird bei der DB Netz AG durch drei Regionalbereiche verantwortet. Die Umsetzung der Projekte ist geprägt durch eine Vielzahl an Schnittstellen an den Landes- und Regionalbereichsgrenzen sowie zwischen den technischen Gewerken. Die Herausforderung für Planung und Umsetzung ist, die vielen baulichen Einzelmaßnahmen mit

Blick auf Qualität, Zeit und Kosten optimal in Einklang zu bringen. Dazu zählt bei der DB Netz AG auch die Abstimmung mit den zentralen Bereichen Projektmanagement, Versorgung und Logistik, Baubetrieb, Vertrieb und Fahrplan. Zur Gesamtkoordination dieser Themen wurde eine übergreifende Programmleitung für die Sanierung der Schnellfahrstrecke geschaffen. Aufgabe der Programmleitung ist, zielführend Effizienzvorteile für Bauverfahren, Umbaulängen und Vergabevolumina zu nutzen, um einen gebündelten Umbau in kürzest möglicher Zeit zu realisieren, um vor allem mit Blick auf die Eisenbahnverkehrsunternehmen und die Reisenden, die zwangsläufig auftretenden Beeinträchtigungen für den Bahnverkehr auf ein Minimum zu reduzieren.

Aus strategischer Sicht wurde eine umfassende Erneuerung der Fahrbahn festgelegt, um nach der Streckensanierung wieder einen durchgehenden sowie einheitlichen Ausrüstungsstandard und ein erhöhtes Qualitätsniveau in Bezug auf die Lebensdauer der Anlagen für die Schnellfahrstrecke zu erhalten. Im Rahmen der Erneuerung werden insgesamt 557 km Gleise sowie 235 Weichen erneuert. Dafür werden 700.000 Schwellen und 1 Million Tonnen an Schotter verbaut. Mit 49 Brücken und 63 Tunnelbauwerken (Länge 110 km) ist die Topografie der Strecke für den Umbau besonders herausfordernd und macht eine Sanierung unter Totalsperrung erforderlich. Parallel zur Oberbausanierung wird die Umrüstung von technischen Anlagen wie der Linienzugbeeinflussung (LZB), den Gleisstromkreisen auf Achszähler sowie der Austausch weiterer Komponenten durchgeführt. Daher hat die Bahn insbesondere mit Blick auf die

Reisenden das Baupensum in vier Realisierungsabschnitten (siehe Bild 1) gegliedert.

Den Auftakt machte der 89 km lange Realisierungsabschnitt Hannover–Göttingen vom 11. Juni bis 14. Dezember 2019.

Herausforderungen an die Planung

Im Juli 2016 startete die Planung für die ARGE Vössing – BUNG mit der Entwicklung eines Sperrpausenkonzeptes unter Berücksichtigung der wesentlichen Parameter Belastbarkeit des Fahrplanes, Pünktlichkeit im Bau, Bautechnologie und Inbetriebnahmekonzept. Als Arbeitsgrundlage dienten verschiedene Sperrpausenszenarien der DB Netz AG.

Nach Analyse der Varianten wurde seitens DB Netz AG die Variante „Erneuerung in Totalsperrung“ mit dem Ziel der Inbetriebnahme ohne betriebliche Einschränkungen nach Abschluss der Umbauarbeiten favorisiert.

Wahl des Umbauverfahrens

Mit Entscheidung für die Totalsperrung wurden verschiedene Optionen des Schotterrecyclingverfahrens unter dem Aspekt der Umsetzbarkeit, logistischen Zwangspunkten und Kostenentwicklung mit zwei weiteren Untervarianten untersucht: gleisgebundene oder stationäre Ausführung. Anhand der Ergebnisse wurde entschieden, die Variante „gleisgebundenes Recyclingverfahren mit teilweiser vollständiger Bettungserneuerung“ weiterzuverfolgen. Hierbei erfolgt das Schotterrecycling über die gesamte freie Strecke durch gleisgebundene Großmaschinenteknik. In den Bereichen von Bauwerken, Tunneln, Weichen und deren Anschlussbereichen sowie den Rückbauten von Weichen mit anschließenden Lückenschlüssen erfolgt der Umbau mit vollständiger Bettungserneuerung und der entsprechenden Bautechnologie.

Als Ergebnis der Variantenuntersuchungen und durch den Einsatz ressourcenschonender Maßnahmen konnte ein positiver Effekt auf das Gesamtkonzept der Maßnahme erzielt werden.

Arbeitsschutz in Tunneln

Ein weiterer Planungsschwerpunkt lag in der Betrachtung und Festlegung der Arbeitsverfahren in



Bild 1: Übersicht der vier Realisierungsabschnitt

den zehn Tunnelabschnitten mit einer gesamthaf-ten Gleislänge von ca. 26 km.

Explizit wurde der „Einsatz von Großmaschinenteknik (Recyclingmaschine, Umbauzug) gegenüber der konventionellen Gleiserneuerung mit Einzelstoffen“ untersucht. Zur besseren Vergleichbarkeit der beiden Umbauverfahren wurden anhand der Arbeitsweisen (Vor-/Nacharbeiten), Leistungsparameter und logistischen Abhängigkeiten die Vor- und Nachteile gegenübergestellt.

Als wesentlicher Eckpunkt der Gegenüberstellung zeigte sich die Berücksichtigung notwendiger Schutz- und Minderungsmaßnahmen in den Bereichen der Dieselmotor- und Staubemissionen sowie die Einhaltung aus den Forderungen des Gewässerschutzes.

Die eingesetzte Großmaschinenteknik erforderte, im Hinblick auf den Einsatz von Filtertechniken und der eventuellen Abhängigkeit bzw. Einschränkung der Maschinenleistung (Motorenteknik), eine intensive Betrachtung. Die Verfügbarkeit von Großmaschinen mit Rußpartikelfilter wurde bis zum Umbauzeitraum als eingeschränkt bewert-

tet. Daher wurde entschieden den Umbau in den Tunnelabschnitten mit konventioneller Technik zu planen. Zur Thematik des Maschineneinsatzes und den arbeitsschutzrechtlichen Regelungen (Bewetterung, Benetzung und Einleitung von Wasser) erfolgten parallel intensive Abstimmungen mit den zuständigen Ämtern, Versicherungen und Berufsgenossenschaften.

Unter Beachtung des Massenhandlings (paralleler Umbau, erforderlicher Wagenraum, logistische Zwangspunkte) wurden die täglichen Umbaubereiche in den jeweiligen Tunnelabschnitten auf maximal 180 m begrenzt.

Integration von Gewerken der LST/Oberleitung und Instandhaltung

Die Komplexität der Baumaßnahme erforderte von Beginn an eine Integrierung der Gewerke Leit- und Sicherungstechnik, Oberleitung sowie Maßnahmen der Instandhaltung in die jeweiligen Planungsschritte und Leistungsphasen. Die Koordinierung und Abstimmung zu den erforderlichen Zeitfenstern erfolgte im frühen Planungsstadium und wurde durch die fachlichen Beteiligten in den weiteren Planungsphasen (z. B. Bauablaufplanung) verfeinert.

Insbesondere der Maßnahmenumfang und Zeitbedarf der LST-Arbeiten beeinflusste maßgeblich die Planungskonzepte im gesamten Projekt. Hierzu zählten u. a.:

- Umrüstung der Gleisfreimeldung auf Achszähltechnik, Umrüstung Stellwerke, Kabeltiefbauarbeiten
- Arbeiten an der Oberleitung (Wechsel von Hängern, Stromverbindern, OL-Masten)
- Instandsetzung der Tunnelentwässerung, Sanierungsarbeiten an Brückenbauwerken, Einbau Unterschottermatten

Material Ver- und Entsorgung und Bereitstellungsflächen

Als wesentlicher Faktor, bereits in den ersten Planungsphasen, stellten sich die baulogistischen Themen dar. Um einen kontinuierlichen Bauablauf im Projekt zu gewährleisten, war die frühzeitige Planung der eingesetzten Arbeitsverfahren, logistischen Parameter und Abhängigkeiten entscheidend. Unter Berücksichtigung der Bauverfahren erfolgte die Festlegung von Umlaufkonzepten sowie Ver- und Entsorgungsströmen. Dabei wurden maximale Liefermengen und Wagenraum erar-

beitet und fixiert. Die Planung erforderte eine intensive Zusammenarbeit mit den Verantwortlichkeiten der Baulogistik seitens DB Netz AG. Weitere Themenschwerpunkte waren die Betrachtung schienen- und straßengebundener Umlaufkonzepte sowie der Vorlagerungsaspekt diverser Oberbaustoffe.

Auf Grundlage der im Planungsprozess ermittelten Oberbaumaterialien (Schiene, Schwelle, Schotter) erfolgte eine Logistik- und Feinplanung der Trassenbestellung durch die Verantwortlichen Personen der Baulogistik.

In Betracht gezogene Bereitstellungsflächen wurden durch Begehungen vor Ort identifiziert und/oder es wurden bereits bekannte Flächen einbezogen. Flächen mit der höchsten Priorisierung wurden als erstes begutachtet, um weitere erforderliche Maßnahmen und Auflagen (auch von Behördenseite) für eine Nutzung planen und umsetzen zu können.

Die geographische Anordnung der Flächen befand sich entlang des gesamten Umbaubereiches sowohl in Nord-Süd (westliche Ausrichtung) als auch in Süd-Nord-Richtung (östliche Ausrichtung). Im weiteren Planungsprozess wurden 18 Flächen, von denen sich 13 Flächen im Besitz der DB Netz AG und 5 Flächen in Fremdbesitz befanden, priorisiert und abschließend über einen definierten Zeitraum angemietet.

Finaler Sperrzeitraum

Als finalisiertes Ergebnis der Planungen ergaben sich folgende Sperrpausenparameter inkl. der wesentlichen Umbauarbeiten:

- Tag 1–110: Durchführung Oberbauarbeiten, Arbeiten zur Umrüstung der Gleisfreimeldetchnik, Kabeltiefbauarbeiten
- Tag 110–138: Fachdienstarbeiten (z. B. Gleis-schaltmittel, Linienleiter, Erdung) der Gewerke LST und ET sowie Instandhaltungsarbeiten
- Tag 138–168: Belastungsfahrten und Abnahmen
- Tag 168–186: Qualitätsstopfgänge, Schienen schleifen und fahrdynamische Messfahrten

Umweltplanung und Abstimmung mit Behörden

Da die planfestgestellten Eisenbahnbetriebsanlagen im Rahmen der Instandhaltungsmaßnahmen 1:1 erneuert und nicht baulich verändert wurden,

war kein planungsrechtliches Zulassungsverfahren gemäß § 18 des Allgemeinen Eisenbahngesetzes (AEG) erforderlich. Es gab also kein Trägerverfahren, in dem die Beteiligung der Träger öffentlicher Belange stattfand.

Trotzdem wurde in Natur und Umwelt eingegriffen. Die Bereitstellungsflächen wurden von Bewuchs befreit und befestigt. Die Einleitung verunreinigten Wassers aus der Schotterbenetzung in angrenzende Gewässer war zu unterbinden.

Die DB Netz AG lud frühzeitig die entlang der Strecke zuständigen Fachbehörden zu regelmäßigen konsensorientierten Abstimmungsgesprächen ein.

Zwischen dem Vorhabenträger und den Fachbehörden wurde vereinbart, dass für jede Gebietskörperschaft mit eigener Zuständigkeit ein separater Fachbeitrag zum Artenschutz und Landschaftsschutz und eine separate Abarbeitung der Eingriffsregelung unter Berücksichtigung des § 5 NAGBNatSchG vorgelegt wird. Es wurden jede einzelne Fläche und die Strecke selbst einer separaten Betrachtung unterzogen. Dies erfolgt auf der Grundlage einer ausführlichen Kartierung der Biotoptypen sowie der vorkommenden Reptilienarten und der Avifauna. Die Trasse selbst wurde im Rahmen der gegebenen Möglichkeiten „von außen“ auf geeignete Lebensräume der Zauneidechsen und anderer Reptilien hin untersucht.

Die Methodik und Inhalte der Fachbeiträge wurden mit den Fachbehörden abgestimmt und die abgestimmten Ergebnisse vor Beginn der Maßnahme an die Behörden verschickt.

Der Schutz vor dem Einleiten von verunreinigtem Wasser aus der Staubminderung wurde mit den Behörden anhand der baulichen Gegebenheiten und der technischen und organisatorischen Möglichkeiten mit Augenmaß abgestimmt.

So wurde auch ohne Trägerverfahren das Einvernehmen mit den Trägern öffentlicher Belange hergestellt.

Für die angemieteten Flächen Dritter, die nicht als „Bahnflächen“ gewidmet waren, wurden Bauantragsverfahren nach Landesbauordnung für den bauzeitlichen Einbau der Flächenbefestigungen bestehend aus 30 cm Schotter auf Vlies durchgeführt. Diese regelten insbesondere die Verweildauer der Schotterbefestigung auf der Fläche und den Rückbau (durch den Grundstückseigentümer).

Eine Genehmigung der Nutzung der bahneigenen Flächen unter dem fachplanungsvorbehalt des

Eisenbahnbundesamtes für die Bereitstellung und dem Umschlag von Schotter war nicht erforderlich.

Das Eisenbahnbundesamt, Sachbereich I, wurde vom Vorhabenträger laufend über das Vorhaben auf Stand gehalten. Für die Anlagen der Signaltechnik wurden die Prozesse gem. der VV Bau STE und der EIGV umgesetzt.

Öffentlichkeitsarbeit und Stakeholdermanagement

Die frühzeitige Einbindung der Träger öffentlicher Belange in einen ergebnisoffenen Abstimmungsprozess stellte eine Säule der Einbindung der Betroffenen dar. Schon in der Planungsphase wurden so die maßgebenden Stakeholder an die Hand genommen. Die Projektleitung stand jederzeit für die Beantwortung von Fragen zur Verfügung. Auf Wunsch wurden die Maßnahmen vom Projektleiter in den anliegenden Kommunen und Gemeinden vorgestellt.

Während der Bauzeit stand das Fachbesucherzentrum in Hannover-Wülfel zur Verfügung. Hier waren Eisenbahner, Studierende, Anlieger und interessierte Laien eingeladen, das Baugeschehen hautnah zu erleben. Nach einer kurzen Information über Inhalt und Stand der Maßnahme wurden die Besucher in Gruppen von ca. 20 Personen mit dem Shuttlebus an die Strecke gefahren. Hier konnten die Gleisbaumaschinen „live“ in Augenschein genommen werden.

Absicherung des Mehrverkehrs auf Umleitungsstrecken

Die Sanierung unter Totalsperrung führte zu weiträumigen Umleitungen des Fern- und Güterverkehrs. So verlängerte sich die Fahrt zwischen Hannover und Göttingen im Fernverkehr im Schnitt um ca. 30–45 Minuten. Zwischen Hamburg bzw. Berlin und Frankfurt wurden auf Grund der reduzierten Streckenkapazitäten die Anzahl der Zugverbindungen im Fernverkehr teilweise reduziert. Zur Absicherung der Pünktlichkeit auf den Umleitungsstrecken und Stabilisierung der Verkehre wurden während der Baumaßnahme parallele Bauaktivi-

täten auf den hochfrequentierten Umleitungen ausgeschlossen.

Um das zusätzliche Verkehrsaufkommen auf den Umleitungsstrecken abzusichern, wurden ebenfalls ein Jahr vor Baubeginn in den Regionen die Instandhaltungsmaßnahmen verstärkt und viele weitere präventive Maßnahmen durchgeführt, um die Gleise sowie Anlagen der Strecken entsprechend vorzubereiten und Störfälle weitestgehend auszuschließen. Unter anderem wurde ein verstärkter Vegetationsrückschnitt durchgeführt, um die Strecken für Unwetter sturmsicher zu machen. Zusätzlich wurden entlang der Umleitungsstrecken verstärkt Materialien vorgelagert, um auf einen Störfall schneller reagieren zu können. Für die Absicherung des Eisenbahnbetriebes erfolgte eine vorausschauende Einsatzplanung der Fahrdienstleiter mit einer punktuellen Ausdehnung der Besetzungszeiten. Für einen raschen Eingriff der Instandhalter außerhalb der Regelarbeitszeit wurden diese mit zusätzlichen Mitarbeitern verstärkt und die Bereitschaftskonzepte entsprechend angepasst. Für eine uneingeschränkte Verfügbarkeit der Instandhaltungsfahrzeuge während der Baustelle wurden die Fristen für Service und Reparatur vorgezogen.

Zur Vorbereitung auf unvorhersehbare Störfälle wie Suizide, Sabotagen oder Defekten an Schienenfahrzeugen, die die Befahrbarkeit der Strecke für einen längeren Zeitraum beeinträchtigen, wurden Störfallszenarien untersucht. In Bezug auf den Zeitpunkt, die Art der Einschränkungen sowie auf die Örtlichkeit wurden für diese Szenarien entsprechende Rückfallkonzepte zwischen der Netzleitzentrale, den Betriebszentralen sowie den

Eisenbahnverkehrsunternehmen abgestimmt. Ein Bestandteil dieser Konzepte war auch die Bereitstellung von Abschlepp-Loks, um defekte Züge aus den Umleitungsstrecken im Notfall sehr kurzfristig abzuschleppen und die Einschränkungen so rasch als möglich zu beseitigen.

Mit Rückblick auf die getroffenen Vorkehrungen kann festgestellt werden, dass sich der Aufwand gelohnt hat und die Maßnahmen einen positiven Beitrag zur Einhaltung des Leistungsversprechen für unsere Kunden geleistet haben.

Besonderheiten in der Bauphase

Mit einem Vorlauf von neun Monaten vor Baubeginn wurde die ARGE SFS 1733 (Fa. Schweerbau, Fa. H.F. Wiebe und Fa. J. Hubert) mit der Durchführung der Baumaßnahme beauftragt. In dieser Vorlaufzeit wurden zwischen DB Netz AG und der ARGE frühzeitig die maßnahmenspezifische System- und Prozesslandschaft sowie gemeinsame Spielregeln in der Projektabwicklung erarbeitet. Vom Start weg, am 11.06.2019 war die ARGE gefordert eine Vielzahl von unterschiedlichen Gewerken im Baufeld zu disponieren. Nicht nur die im Auftragsbestand der ARGE hinterlegten, sondern auch die seitens der DB Netz beigestellten Lieferungen und Leistungen waren durch die ARGE im Bauablauf zu berücksichtigen und zu koordinieren.

Unabdingbar für den Projekterfolg waren die zu Beginn getroffenen Vereinbarungen zwischen der DB Netz und der ARGE SFS 1733.

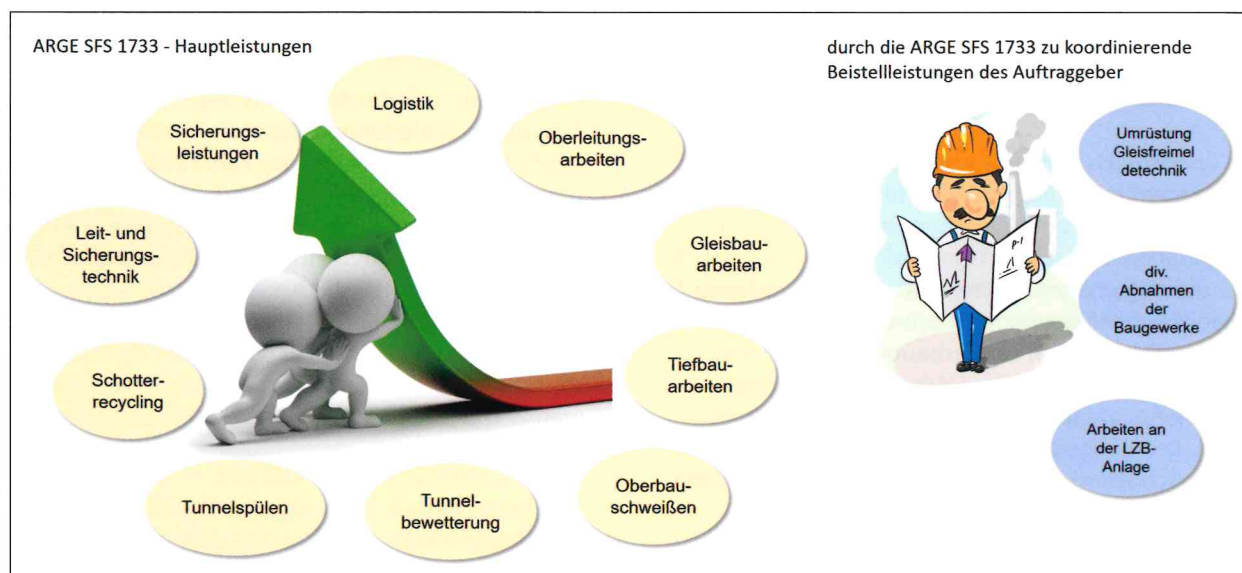


Bild 2: Übersicht der zu koordinierenden Leistungen

- Kooperatives und den Projekterfolg sicherndes Zusammenarbeiten der Vertragspartner
- Klare Verantwortlichkeiten und gemeinsam gelebtes Rollenverständnis
- Klare, zeitnahe und nachhaltige Entscheidungen – transparente Entscheidungswege
- Klare Prozessvereinbarungen – gemeinsame Daten- und Informationssysteme
- Faire Risikoverteilung

So konnten Regelwerks- und Anforderungsänderungen vor und während der Bauphase, kurzfristige Ausfälle von Lieferungen und Leistungen sowie die Herausforderungen aus einem „Jahrhundertsommer“ im Sinne des Projektes gemeinschaftlich gemeistert werden.

Durchführung Erneuerung Gleisoberbau

Die Erneuerung des Gleisoberbaus inkl. Recycling des Bestandsschotter fand unter Totalsperrung im Zeitraum von Juni bis Ende August 2019 statt. Insgesamt wurden ca. 113 km Gleisumbau mit 101 km Schotterrecycling und 12 km Schottererneuerung mit Großmaschinenteknik umgebaut. Die Gleiserneuerung in den Tunnelabschnitten erfolgte konventionell. In den Umbaubereichen außerhalb der Tunnel jeweils zwei Bettungsreinigungsmaschinen und Gleisumbauzüge (Fa. Wiebe/ Fa. Schwebbau) eingesetzt, die mit einem riesigen Materialvolumen versorgt werden mussten (285.000 Tonnen Schotter, 245.000 Stück Betonschwellen und 230 km Schienen). Hinzu kam die Erneuerung von 53 Weichenverbindungen sowie die Entsorgung der Altmaterialien.

Bereits im Vorfeld zur Bauausführung wurde aus Gründen der Qualitätssicherung und Eigenüberwachung für den Bereich des Schotterrecyclings mit dem Prüfinstitut und Ingenieurbüro, Dr. Moll/ Isernhagen (Fa. Schwebbau) und dem Geotechnischen Ingenieurbüro, GCE/Magdeburg (Fa. Wiebe) ein Prüfplan erarbeitet. Dieser Prüfplan, sowie die festzulegenden Prüfintervalle wurden mit der DB Netz AG abgestimmt. Insgesamt wurden an jeder Maschine mehr als 70 Schotterrecyclingproben entnommen, untersucht und ausgewertet.

Voraussetzung, um mit den Bettungsreinigungsmaschinen Schotterrecyclings durchzuführen, war die Herbeiführung der herstellerbezogenen Produktqualifikation (HPQ) incl. Zertifizierung, im Vorfeld der Bauausführung, durch die leistungserbringenden Firmen Wiebe/Schwebbau. Die Entsorgung des vorhandenen Altmaterials erfolgte an beiden Schotterrecyclingmaschinen unterschiedlich.



Bild 3: Umbunkern ins Nachbargleis

Seitens der Firma Wiebe wurde über MFS-Wagen (mit langem Band) auf Bahnwagen im Nachbargleis verladen und das Altmaterial abtransportiert. Somit konnte der Stillstand der Maschine auf Grundlage der Pendelunterbrechung weitgehend vermieden werden. Jedoch wurde während dieser Umbunkerzeit das Nachbargleis genutzt, so dass dieses für alle anderen logistischen Erfordernisse nicht zur Verfügung stand.

Die Entsorgung des Altmaterials nach Bettungsreinigung erfolgte bei der Fa. Schwebbau ohne Umbunkern auf Bahnwagen. Das Material wurde im MFS-Wagen belassen und zu Entladestelle (Lagerplatz) verbracht. Das Nachbargleis stand während des gesamten Arbeitsprozesses, für die Baustellenlogistik der Gesamtmaßnahme, vollumfänglich zur Verfügung.



Bild 4: Bettungsreinigung

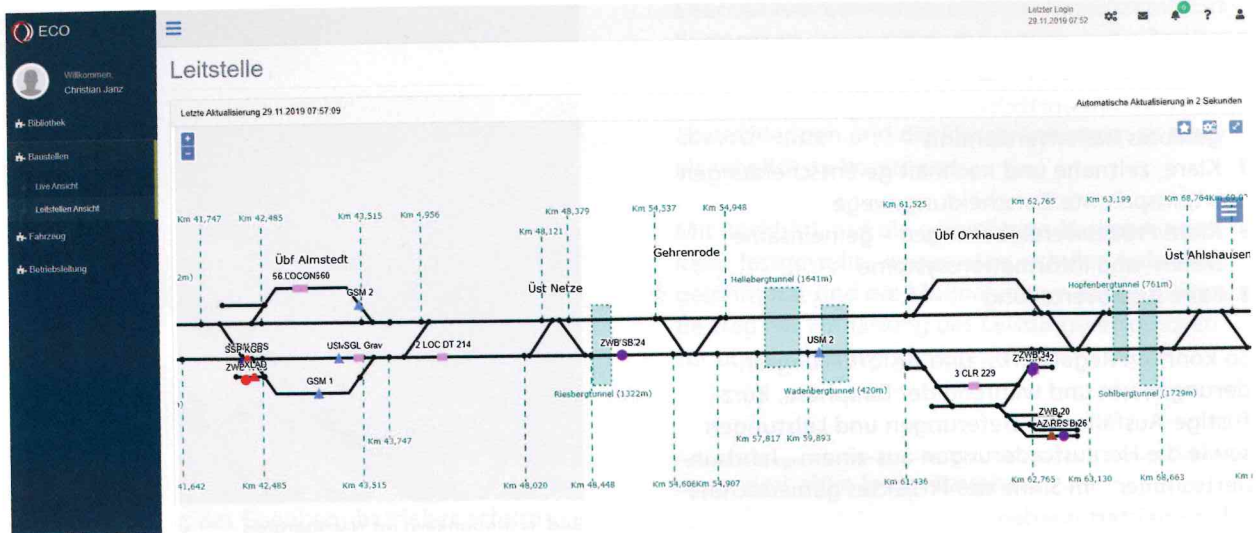


Bild 5: GPS – Tracking im Baufeld

Logistische Herausforderungen und GPS unterstützte Betriebsführung

Wie bereits aus den zuvor getroffenen Ausführungen zu erkennen ist, war die Abwicklung der Logistik von eminenter Wichtigkeit für die erfolgreiche Realisierung sämtlicher Aufgabenstellungen innerhalb der Baumaßnahme.

Die logistischen Herausforderungen lagen vor allem in der Ver- und Entsorgung des ca. 90 km langen Baufeldes (Fahrten im Baugleis) und den begrenzten Möglichkeiten für die schienengebundene Zuführung von Material und Gerät (13 Tarifpunkte und 13 Eisenbahnverkehrsunternehmen). Während der Bauzeit wurden unter Leitung der ARGE SFS 1733 drei Gleisbaufirmen und eine Vielzahl an unterschiedlichen Bau- und Ausrüstungsgewerken, Lieferanten, sowie Beistelleistungen des Auftraggebers (ca. 1.950 Arbeitskräfte) koordiniert. Nicht ohne Stolz formulierten alle am Logistikprozess Beteiligten: „Bauen kann jeder – hier kam es auf die Logistik an“!

Zur Unterstützung wurden im Rahmen eines Pilotprojektes sämtliche gleisgebundene Fahrzeuge und Maschinen mit Typ, Bezeichnung und Länge in einem GPS-Tracking-System hinterlegt.

Durch die Verknüpfung der hinterlegten Maschinen und Geräte mit einer mobilen Kommunikationseinheit ist es ermöglicht worden, deren Bewegung nachzuvollziehen und einen Überblick über den Baufortschritt zu erhalten. Mit Hilfe dieses Systems konnten sowohl diverse Zugbewegungen live verfolgt, als auch weitere (logistische)

Schritte geplant werden. Ein Abgleich bzw. eine Plausibilisierung mit den in den Statusberichten enthaltenen Aufzeichnungen wurde durch diese Live-Dokumentation möglich, sowie die Erkennung betrieblicher Schwergänge innerhalb und außerhalb des Baufeldes. Somit waren sämtliche Fahrzeuginformationen (u. a. Fahrtrichtung, Typ, Nachunternehmer, Zustandsmeldung über Farbgebung) für bis zu 70 schienengebundene Geräte (Triebfahrzeuge, Großmaschinen, Zweiwegebagger, etc.) im kompletten Baufeld für die Steuerung zugänglich.

Die Erfahrungen im Piloten lassen sich bis auf eine fehlende Ortung in den Tunneln als durchweg positiv darstellen. Nach anfänglichen Schwierigkeiten bei Programm und Bedienern wurden die Vorteile des Systems nach kurzer Zeit intensiv genutzt.

Maßnahmen für die Arbeiten im Tunnel

Die besonderen Auflagen für Arbeiten in Tunneln wurden bereits während der Planung identifiziert. Die ARGE SFS 1733 stand nun vor der Aufgabe Maßnahmen zum Schutz der Arbeitskräfte und Mitarbeiter umsetzen. Neben den Abgasen von Verbrennungsmotoren ist besonders auch die Staubentwicklung bei Arbeitsvorgängen mit Schotterbewegung als signifikante Gefahrenquelle für die Arbeitsausführung in Tunneln zu nennen.

In diversen Besprechungen und Abstimmungen vor und während der Baumaßnahme wurden die Rahmenbedingungen, die technische Umsetzungen und die Überwachung sowie Dokumentation der

Schutzmaßnahmen besprochen und verbindlich vereinbart. Hierbei bildeten neben den Ausschreibungsunterlagen weitere rechtliche Grundlagen bzw. Branchenlösungen den Rahmen.

Mit der Veröffentlichung der „Allgemeinverfügung für Tunnelbaustellen mit Großbaumaschinen“ existiert seit 2019 ein Dokument des Eisenbahnbundesamtes, welches konkret auf den Gesundheitsschutz der Beschäftigten auf die Gleisbaumaßnahmen in Tunneln der Deutschen Bahn Bezug nimmt.

Ein wesentlicher Bestandteil der Maßnahmen war die Tunnelbewetterung. Zur Einhaltung der Arbeitsschutzwerte und Unterstützung sicherer Arbeitsabläufe wurde mit 48 Lüftern eine gezielte Luftführung der Tunnelbauwerke (Länge 14,4 km) erreicht. Die Regelung der am Randweg aufgebauten Lüfter erfolgte mittels Frequenzumrichtern, wodurch die Luftgeschwindigkeit an die jeweiligen Arbeitssituation angepasst wurde. Für die elektrische Versorgung der Lüfter wurden 40 Stromaggregate aufgestellt und ca. 85 km Kabel verlegt.

Zur permanenten Überwachung der Luftqualität waren insgesamt 40 Messkoffer in den Tunneln aufgebaut. Diese zeichneten die Luftgeschwindigkeit, Luftwerte und die Staubkonzentration über den gesamten Arbeitsfortschritt auf.

Alle Daten wurden in die Leitzentrale in Hemmingen übertragen. Zusätzlich waren ständig Mitarbeiter der CFT GmbH in den Tunneln, um die aufgezeichneten Werte zu beobachten. Zur Übertragung und Überwachung der Bewetterungsanlage und wettertechnischen Situation im jeweiligen Tunnel wurde ein eigenständiges Netzwerk mit Lichtwellenleiter- und Mobilfunktechnik aufgebaut. In diesem Netzwerk wurden neben der Messtechnik auch die Frequenzsteuerung der Lüfter eingebunden.

Neben der technischen Bewetterung und der messtechnischen Überwachung wurden zusätzliche technische und organisatorische Schutzmaßnahmen getroffen.

- Schotterbenetzung vor Auslieferung des Neuschotters und am Einbauort (Haufwerke auf Lagerplätzen/ in Wagen vor Abfahrt),
- Schotterbenetzung vor Ausbau des Altschotters,
- Einsatz effizienter Filteranlagen an den dieselbetriebenen Maschinen
- Sicherstellung persönlicher Atemschutzausrüstung bei Abweichungen von vorgegebenen Arbeitsplatzgrenzwerten und Ausrüstung mit Handwarngeräten



Bild 6: Stopfmaschine im Einsatz

- Sicherstellung, dass sich Beschäftigte nicht abluftseitig des Hauptemittenten (z.B. AZ-Lok) aufhalten (definierte Arbeitsrichtung).
- Umsetzen, Überwachung und Dokumentation eines permanenten Messkonzeptes zur Sicherstellung der Einhaltung von Arbeitsplatzgrenzwerten.

Koordination und Bauüberwachung auf der Baustelle

Für die Umsetzung einer Maßnahme dieser Ausprägung bzw. Dimension ist eine gut strukturierte Organisation und Koordination aller am Bau Beteiligten unabdingbar. Dabei sind einerseits die internen Strukturen der einzelnen Unternehmer, andererseits aber auch die übergeordnete Organisation der DB Netz AG von elementarer Bedeutung.



Bild 7: Strahllüfter im Tunnelrandweg



Bild 8: Schotterbenetzung vor Ausbau des Altschotters

Ein wichtiger Faktor für die gut funktionierende Koordination lag in der gewerkeübergreifenden, gesamthaften Beauftragung der Bauüberwachungsleistungen (INGE SFS 1733 (bestehend aus den Ing.-Büros DB Engineering & Consulting, gbl Ingenieurbüro, IBBO GmbH, PROjekt REAL). Dadurch wurden kommunikative Schnittstellen vermieden und Zuständigkeitsüberschneidungen mit daraus etwaig resultierenden Diskussionen in Bezug auf die jeweiligen Verantwortungsbereiche vermieden. Abstimmungen untereinander konnten „auf kurzem Dienstweg“ vorgenommen werden und führten so zu einer Reduktion des für die Kommunikation benötigten zeitlichen Bedarfes.

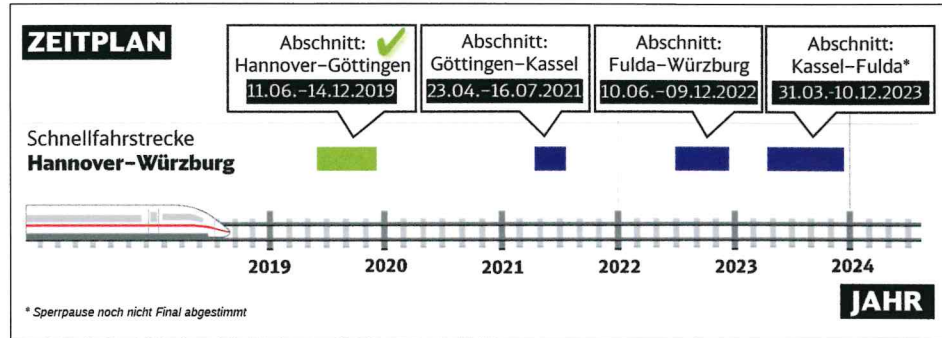
Aufgrund der Bündelung der Inhalte auf möglichst wenige externe Firmen konnten Synergien genutzt werden und Personal auf Seiten der DB Netz AG entsprechend angepasst und optimiert werden. Somit konnte eine große Effizienz in Bezug auf die Baustellenkommunikation sichergestellt werden, u. a. in täglichen Besprechungsrunden (Montag bis Freitag). Durch diese und weitere turnusmäßige Besprechungen in den einzelnen Gewerken (LST, ET, Logistik, Betrieb) konnte der erforderliche

Informationsaustausch zwischen den Führungspersonalen bis zur Ausführungsebene sichergestellt werden.

Ergänzt wurde die Besprechungskultur durch fortgeschriebene Statusberichte, in denen die wesentlichen Bautätigkeiten durch Bauüberwachung tagesscharf monitort wurden. Diese Berichte waren essentieller Bestandteil der regelmäßigen Besprechungsrunden und ein wichtiges Hilfsmittel für die Bauüberwachung, die DB Netz AG und die ausführenden Firmen, zur Erkennung und Gegensteuerung von Problemen.

Insbesondere bei der Umsetzung im Gewerk LST war die Koordination und die konstruktive Zusammenarbeit wichtig. Als Haupt-Auftragnehmer im Gewerk LST hat die Firma Siemens in enger Abstimmung mit der ihr zugewiesenen Bauüberwachung und den Abnahmeprüfern von DB E&C ein übergreifendes Leistungsmonitoring aufgesetzt. Zudem wurden die Regionale Instandsetzung, welche für die Sicherstellung des Materialflusses und die Integration der Anlagenverantwortlichen zuständig war, sowie die Firma Thales (Arbeiten

Bild 9: Zeitleiste SFS 1733
Hannover–Würzburg



LZB-Linienzugbeeinflussung) in die Koordination eingebunden.

Dokumentation und Baufortschritt auf der Baustelle

Der Dokumentation des Baufortschrittes und der Archivierung relevanter Dokumente kommt mit zunehmender Größe einer Baumaßnahme eine immer wichtigere Bedeutung zu. Mit der Größe und Vielschichtigkeit einer Maßnahme steigt allerdings auch die Komplexität dieser Aufgabe.

Auftraggeberseitig sind zu diesem Zweck in Kooperation mit der externen Bauüberwachung bereits in der Planungsphase abgestimmte Methoden, Mechanismen und Tools erarbeitet worden.

Diese Hilfsmittel, gepaart mit den regelmäßigen Besprechungen, bei denen aufgetretene Probleme diskutiert und Lösungswege erarbeitet wurden, stellen den wesentlichen Bestandteil der auftraggeberseitigen Dokumentation des Baufortschrittes dar. Sie sind aber nur das Ergebnis mehrerer ineinandergreifender Mechanismen, wie zum Beispiel die Installation des bereits erläuterten GPS-Ortungssystems.

Eine übergeordnete Ablage- und Dokumentenstruktur ist insgesamt für den Auftraggeber von enormer Wichtigkeit. Dies gilt nicht nur für die Verfolgung des Baufortschrittes, sondern auch für die Hinterlegung aller relevanten Unterlagen. Letzteres nimmt im Hinblick auf eine Archivierung und die Kontrolle der Qualität der von diversen Auftragnehmern erbrachten Leistungen einen großen Stellenwert ein.

Hierfür hat die INGE SFS 1733 ein auf die Maßnahme zugeschnittenes Dokumenten-Management-System eingerichtet, auf das die Projektbeteiligten jederzeit Zugriff hatten. Somit war auch die qualifizierte Archivierung aller aufzubewahrenden Dokumente sichergestellt.

Resümee der Bauphase

Es gibt zwar noch ein paar geplante Nacharbeiten, dennoch ist das Projekt pünktlich fertig geworden und die Anlage läuft seit dem Fahrplanwechsel im Dezember 2019 mängelfrei. Ganz am Ende eines solchen Projektes wartet nun noch der kaufmännische Abschluss.

Es bleibt zu konstatieren, dass ein Bauvorhaben dieses Ausmaßes nur unter Einhaltung zuvor abgestimmter strukturierter Kommunikationswege möglich ist. Zusätzlich dazu – und insgesamt maßgebend – ist die Kooperationsbereitschaft aller wesentlichen Personen und Firmen absolute Voraussetzung. Nur unter diesen Bedingungen sind Lösungsfindungen in organisierter und ergebnisorientierter Form möglich.

Abschließend gilt der Dank all den helfenden Händen, kreativen Ideengebern, Aktivposten und Antreibern und somit allen am Bau beteiligten Mitarbeitern, Lieferanten und Nachunternehmern durch deren Engagement das Projekt qualitäts- und termingerecht abgeschlossen wurde. Ausblick für die weiteren Realisierungsabschnitte

Um die Erfahrungen und Erkenntnisse aus der Sanierung zu dokumentieren und in die drei folgenden Realisierungsabschnitte zu transferieren, wurde mit Fertigstellung des 1. Realisierungsabschnittes ein Lessons Learned Workshop durchgeführt. Parallel hierzu werden mit Hilfe der Installation eines Risikomanagements Risiken und deren Eintrittswahrscheinlichkeit mit ihren Auswirkungen auf Qualität, Kosten und Termine bewertet. Ein wesentlicher Bestandteil hierbei ist, dass für Risiken, welche das Projektziel gefährden auch Maßnahmen zur Gegensteuerung mit den vereinbarten Terminen definiert und nachgehalten werden.

Bevor es mit der Sanierung der verbleibenden Realisierungsabschnitte ab 2021 weiter geht, wird die ebenfalls sehr anspruchsvolle Sanierung der Schnellfahrstrecke Mannheim–Stuttgart in 2020

umgesetzt. Für die folgenden Realisierungsabschnitte wurden bereits im Vorfeld in intensiver Abstimmung mit den Kunden alternative Sperrpausenmodelle diskutiert. Als kundenverträglichste Umbauvariante wurde auf Grund der herausfordernden Streckentopografie und den Auflagen aus dem Arbeitsschutz zur Staubvermeidung die Totalsperrung favorisiert. Für die weitere Planung wurde zudem die Möglichkeit von Teilbetriebnahmen geprüft, damit die Auswirkungen für die Kunden und Reisenden weiter minimiert wurden. Auf Basis der Ergebnisse aus der Entwurfsplanung und dem Abgleich mit anderen strategischen Bauprojekten im Streckennetz wurden die Umbauzeiträume der verbleibenden Streckenabschnitte in den Jahren 2021–2023 fest verankert.

Die Sanierung des zweiten Realisierungsabschnitts (Göttingen – Kassel) beginnt am 23. April 2021 und wird für die Reisenden nach nur 85 Tagen Bauzeit ab dem 16. Juli 2021 wieder ohne Einschränkungen befahrbar sein. Mit einer Streckenlänge von rund 40 km ist er der kürzeste Abschnitt, jedoch auf Grund der Komprimierung der gewerkeübergreifenden Tätigkeiten und dem Einsatz mehrerer Bauspitzen innerhalb kürzester Zeit sehr herausfordernd.

Ab Juni 2022 folgt der Abschnitt Fulda–Würzburg, in dem sich mit dem Landrückentunnel (10.779 m) der längste Eisenbahntunnel in Deutschland befindet. Für den südlichen Abschnitt ist die Teilbetriebnahme zwischen Würzburg und Rohrbach geplant, um über die „Nantenbacher Kurve“ den West-Ost Verkehr zwischen Frankfurt und Würzburg frühzeitig wieder aufzunehmen, während nördlich zwischen Burgsinn und Fulda weiterhin gebaut wird.

Mit dem Abschnitt Kassel–Fulda in 2023 folgt dann der Abschluss der Streckensanierung. Durch seine topographische Lage mit 27 Tunnelbauwerken und ohne Anbindung an die Nebenstrecken bildet dieser Abschnitt in Bezug auf die Logistik die größte Herausforderung. Mit rund acht Monaten Bauzeit verursacht er die längste Einschränkung für die Reisenden. Mit Inbetriebnahme des letzten Realisierungsabschnitts wird die Verfügbarkeit der Schnellfahrstrecke für die nächste Generation abgesichert.



Dipl.-Ing. Hannes Tesch
Programmleitung Oberbausanierung
SFS 1733, DB Netz AG
hannes.tesch@deutschebahn.com



Dipl.-Ing. Dirk Kretzschmar
Technische Geschäftsführung
der ARGE SFS 1733
Direktor Gleisbau/ Prokurist
Schweerbau GmbH & Co. KG
kretzschmar@schweerbau.de



Dipl.-Ing. Karsten Braune
Abteilungsleiter Verkehrsanlagen
Vössing Ingenieurgesellschaft mbH
karsten.braune@voessing.de



Dipl.-Ing. Martin Holtgrewe
Projektleiter
DB Netz AG
martin.holtgrewe@deutschebahn.com



Dipl.-Ing. Jochen Kieserling
Projektmanagement
Schüßler-Plan Ingenieurgesellschaft mbH
jkieserling@schuessler-plan.de



Infrastrukturprojekte 2020

Bauen für die starke Schiene

Herausgeber: DB Netz AG