

**SONDERDRUCK**

aus der internationalen Fachzeitschrift  
für Schienenverkehr & Technik

November 2006

**DER  
EISENBAHN  
INGENIEUR**



**Entstaubung und Belüftung  
bei Sanierungsarbeiten im Gleisbereich  
von Bahnhöfen und Tunnelröhren**



Annemarie Belusa / Rainer Kaschig

# DB Netz AG realisiert Großbaustelle im Frankfurter S-Bahn-Tunnel

Erneuerung von Weichen und Gleisen in 19 Tagen stellt große Herausforderung dar

Vom 31. Juli bis 19. August 2006 war der S-Bahnverkehr unter dem Hauptbahnhof Frankfurt/M. zwischen Galluswarte und Konstablerwache vollständig gesperrt. Grund dafür war die anstehende Erneuerung von 26 Weichen, vier Kreuzungen und fast einem Kilometer Gleis durch die DB Netz AG. Aufgrund der beengten Verhältnisse im Tunnel, der komplizierten Logistik und des begrenzten Zeitrahmens mussten in der aufwendigen Vorplanung alle Schwierigkeiten vorhergesehen und Risiken für den Bauablauf ausgeschlossen werden.

Die DB Netz AG ist Betreiber eines der größten Schienennetze Europas. Neben den vielen Infrastrukturanlagen für Fern- und Regionalverkehr gehören dazu auch Anlagen für den Nahverkehr wie z. B. die der Frankfurter S-Bahn. Am 28. Mai 1978 wurde der erste Abschnitt der S-Bahn in Betrieb genommen. Seitdem verkehren auf dieser teils vier- und sonst zweigleisigen Strecke jeden Tag die S-Bahnen der Linien S 1-6, 8 und 9 im Abstand von nur wenigen Minuten im Tunnel unter dem Hauptbahnhof und der Frankfurter Innenstadt. Nach fast 30 Jahren Betriebszeit stand in diesem Jahr die Erneuerung der Weichen zwischen

Galluswarte und Konstablerwache an. Die Arbeiten umfassten die Erneuerung von 26 Weichen und vier Kreuzungen in gleicher geometrischer Lage sowie die Erneuerung von 975 m Gleis zwischen Hauptbahnhof und Galluswarte. Die alten Weichen mit Schienenprofil S 49 und Holzschwellen wurden gegen neue Weichen mit Schienenprofil S 54 und Betonschwellen ausgetauscht.

Die DB Netz Instandsetzung ist ein interner Dienstleister der DB Netz AG und erbringt Leistungen in den Bereichen Sanierung Ingenieurbauwerke, Oberbau, Oberbauschwellen sowie Leit- und Sicherungstechnik. Als Baumanagementbetrieb wickelt er unter Einsatz von Eigen- und Fremdleistung das komplette Oberbauprogramm der DB Netz AG ab. Das Leistungsportfolio des Bereiches Oberbau der DB Netz Instandsetzung umfasst dabei u. a.:

- das Auswechselln von Schienen, Schwellen und Weichengroßteilen,
- die Durcharbeitung von Gleisen und Weichen,
- die Beseitigung von Schienenbrüchen, Berichtigung von Einzelfehlern, Spurberechtigungen,
- die Auswechslung von Gleisen und Weichen im Bestandsnetz,
- den Auf- und Abbau von Behelfsbahnsteigen als flexibles Baukastensystem,
- die Fertigung, Bearbeitung sowie den Einbau von Stahl- und Holzschwellen für Brückenkonstruktionen und
- Bahnübergangsarbeiten.

Da die Weichenerneuerung im Frankfurter S-Bahn-Tunnel eine sehr komplexe, technisch anspruchsvolle und vor allem zeitkritische Maßnahme war, wurde beschlossen,

diese von den Spezialisten der DB Netz Instandsetzung in Eigenleistung auszuführen und sich nur in Teilbereichen aufgrund des Umfangs der Maßnahme von Drittfirmen unterstützen zu lassen.

Im Folgenden wird die Planung und Durchführung der Weichenerneuerung im S-Bahn-Tunnel erläutert. Ein besonderer Fokus wird dabei auf die Planung einer Baustelle dieses Umfangs gelegt. Ferner werden auch Themen wie die eingesetzte Lüftungsanlage und die einzelnen Arbeitsschritte beim Weicheneinbau beschrieben.

## Planung der Großbaustelle Frankfurt Tief

Dass hinter einer komplexen Großbaustelle – wie die der Weichenerneuerung im S-Bahn-Tunnel – eine sehr aufwendige und langwierige Planung steht, dürfte offensichtlich sein. Maßnahmen wie diese haben einen sehr langen Vorlauf und bedürfen der Abstimmung mit vielen bahninternen und -externen Bereichen. Neben der DB Netz AG mit ihren Spezialisten aus dem Baubereich, die direkt an der Erneuerung der Infrastruktur beteiligt waren, und der Organisationseinheit Betrieb der DB Netz AG, welche die nötigen Fahrplanänderungen während der Baustelle koordinieren musste, waren dies vor allem DB Regio als Betreiber der Frankfurter S-Bahn, die Verkehrsgesellschaft Frankfurt (VGF) als Betreiber der U-Bahn sowie DB Station&Service als Betreiber der Bahnhöfe und Stationen.

Im November 2005 wurde mit der Vorplanung für den Bauablauf und der internen Baustellenlogistik begonnen. Um Bauablauf und Logistik möglichst optimal zu planen, arbeitete der verantwortliche Oberbauleiter der DB Netz Instandsetzung Mitte von Anfang an eng mit den Mitarbeitern der Logistik und Bauüberwachung zusammen. Neben den üblichen Anforderungen einer Gleisbaustelle, wie Einhaltung der Sperrpause und der zur Verfügung stehenden Ressourcen, kamen bei der Planung dieser Baustelle noch weitere Herausforderungen aufgrund der Lage in einem Tunnel hinzu. Die Planung dieser Maßnahme lässt sich dabei in die folgenden Abschnitte gliedern:

- Sperrpause und Bauablauf,
- Vorarbeiten,
- Lüftung,

### Die Autoren

MSc, Dipl.-Ing. (FH) **Annemarie Belusa**, Bauleiterin Oberbau; annemarie.belusa@bahn.de, **Rainer Kaschig**, Oberbauleiter Oberbau; rainer.kaschig@bahn.de, beide DB Netz AG, Instandsetzung Mitte, Hanau



**Abb. 1: Arbeiten mit Zweibegebugger neben der fahrenden U-Bahn**

(Foto: Sälinger)

- Logistik und
- Durchführung der Weichen- und Gleis-erneuerungen.

## Sperrpause und Bauablauf

Eine erste Idee, die Weichen und Kreuzungen an 26 aufeinander folgenden Wochenenden umzubauen, wurde zugunsten des Vorschlags des verantwortlichen Oberbauleiters verworfen. Der modifizierte Bauablaufplan sah vor, den Umbau im Rahmen einer Vollsperrung zu realisieren. Eine durchgehende Sperrpause bietet für den Bauablauf viele Vorteile. Zum einen muss die Baustelle nur einmal eingerichtet und am Ende auch wieder beräumt werden. Auch die aufwendige Installation der Lüftungsanlage wird nur einmal erforderlich. Ebenso entfällt das Herstellen der Bauzustände nach dem Umbau der einzelnen Weichen. Damit ist es möglich, dass alle Weichen in einem Abschnitt umgebaut und dann zusammen an die bestehenden Gleise angepasst werden.

Dadurch konnte die reine Bauzeit erheblich verkürzt und die Weichen- und Gleiserneuerung im Rahmen einer Vollsperrung von nur 19 Tagen realisiert werden. Auch in Bezug auf die Kundenfreundlichkeit bietet eine durchgehende Sperrzeit Vorteile. Erfahrungen bei Bauarbeiten an der S-Bahn in München haben gezeigt, dass dies sehr viel positiver von den Kunden aufgenommen wird, als viele kurze Störungen des regulären Fahrbetriebes. Um die Anzahl der betroffenen Kunden weiter zu minimieren, entschied man sich schließlich für die Vollsperrung in den Sommerferien, da zu dieser Zeit der Berufsverkehr deutlich geringer ist. So wurde die S-Bahn-Strecke im Tunnel in Frankfurt am Main vom 31. Juli bis 19. August 2006 gesperrt.

Das Kernstück einer erfolgreichen Großbaustelle ist ein detaillierter Bau- und Betriebsablaufplan. Da bei der beschriebenen Großbaustelle bis zu 60 Mitarbeiter gleichzeitig an vier parallel laufenden Maßnahmen zum Einsatz kamen, war die Abstimmung dieser Planungsunterlagen mit allen beteiligten Fachdiensten und Mitarbeitern eine der größten Herausforderungen. Aufgrund der beengten Verhältnisse im Tunnel und der komplizierten Logistik (Zuführungsgleis gleich Abfuhrgleis) mussten in der aufwendigen Vorplanung alle Schwierigkeiten vorhergesehen und so weit als möglich ausgeschlossen werden. Ein Logistikfehler hätte unweigerlich enorme Auswirkungen auf den Bauablauf und würde automatisch zu einer Sperrpausenüberschreitung führen.

## Vorarbeiten

Neben der Planung der Arbeiten während

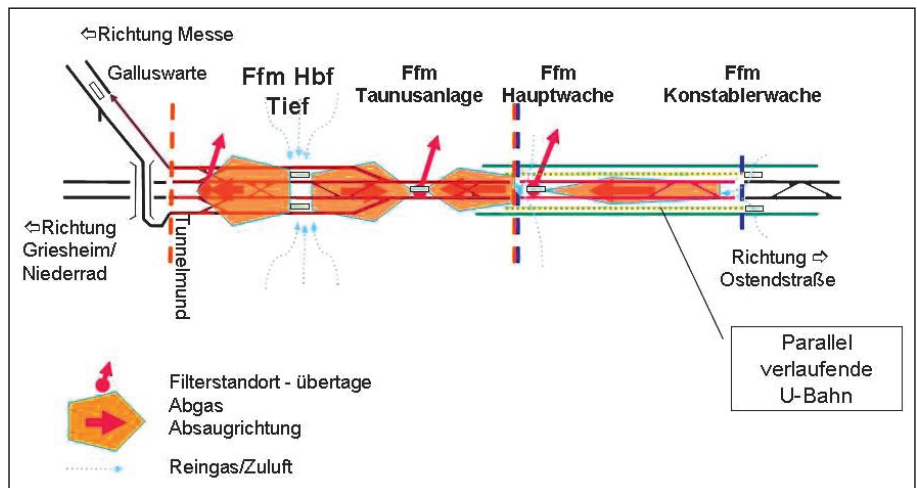


Abb. 2: Übersicht Lüftungsanlage

(Grafik: Büchen)

der Bauzeit mit Hilfe von Bau- oder Betriebsablaufplänen waren erhebliche Vorarbeiten zu erledigen, bevor eine solche Großbaustelle beginnen kann. Dazu gehört zum Beispiel die Bestellung von Kleinteilen oder die Vorbereitung des Werkzeugs. Schwieriger wurde es bei Arbeiten, die im direkten Bereich der Baustelle auszuführen waren und bei denen die Mitarbeiter eine Sperrpause benötigten. Dies betrifft unter anderem das Vorbauen der Bohlenfluchtwege, das Vorlagern von Filtern und Unterschottermatten sowie das Abladen der Schienen. Die Arbeiten im S-Bahn-Tunnel begannen daher schon gut drei Wochen vor dem eigentlichen Baustellentermin. Neben dem Einmessen der Weichen anhand der Vermessungspläne und Vermessungsunterlagen standen dabei auch mehrere Begehungen des Tunnels mit der Besetzung der zum Einsatz kommenden Großmaschinen auf dem Programm. Für diese aufwendigen Arbeiten standen dabei lediglich die Sperrpausen während der regulären Betriebsruhe der S-Bahn von ca. drei Stunden zur Verfügung. Erschwerend kam hinzu, dass die Frankfurter S-Bahn aufgrund der Fußballweltmeisterschaft in vielen Nächten ihren Betrieb überhaupt nicht einstellte. Für die Mitarbeiter des Stützpunktes Frankfurt der DB Netz Instandsetzung bedeutete dies, bereits drei Wochen vor Baustellenbeginn, jede sich bietende Gelegenheit zur Durchführung der Vorarbeiten im Tunnel zu nutzen.

Ebenso wichtig wie das Vorlagern von Material und Elementen für die Lüftungsanlage war es, die Baustelle abzusichern. Zum einen bedeutete dies, die Baustelle bestmöglich abzusperren, so dass Fahrgäste nicht versehentlich in den Baustellenbereich vordringen konnten. Gleichzeitig musste gewährleistet sein, dass die Mitarbeiter der DB Netz Instandsetzung und der beteiligten Firmen die Baustelle betreten konnten und

vor allem im Ernstfall genügend Fluchtwegen aus der Baustelle offenstanden. Ein Bereich der Baustelle, der ganz besonders gesichert werden musste, war der Abschnitt zwischen Hauptwache und Konstablerwache. In diesem Bereich verläuft die S-Bahn parallel zur U-Bahn, die auch während der Bauzeit in Betrieb war. Im Rahmen der Vorarbeiten wurden daher feste Absperrungen zwischen U- und S-Bahn-Gleisen installiert. Dabei musste trotz der Absperrung ausreichend Sicherheitsraum sowohl von Seiten der S-Bahn als auch der U-Bahn vorhanden sein, um bei Wartungsarbeiten im Gleis jederzeit in einen sicheren Bereich aus dem Gleis treten zu können.

Außerhalb des Tunnels wurde eigens für die Baustelle durch Mitarbeiter des Bereichs Ingenieurbau der DB Netz Instandsetzung Region Mitte eine Schotterrutsche konstruiert und aufgebaut, welche ein direktes Entladen des Altschotters vom Wagen auf den darunterliegenden Lagerplatz ermöglichte und somit lange Fahrzeiten zu einem weiter entfernten Lagerplatz ersparte. Zusätzlich zu den Arbeiten in und um den Tunnel war es besonders wichtig, für eine ausreichende Strom- und Wasserversorgung der Lager- und der Arbeitsplätze im Tunnel zu sorgen. Insbesondere die Stromversorgung im Tunnel musste dabei vollständig ausgereizt werden, um den Bedarf von Baubetrieb und Lüftungsanlage zu decken. Die Beleuchtung im Tunnel wurde durch eine große Anzahl mobiler, blendfreier Speziallampen zusätzlich zur ständigen Tunnelbeleuchtung sichergestellt.

## Lüftung

Bei Arbeiten im Tunnel stellt der Schutz aller Beteiligten vor Staub und Abgasen eine noch größere Herausforderung dar als bei Baustellen unter freiem Himmel. Daher war die Planung einer Lüftungsanlage für die Maßnahme im S-Bahn-Tunnel ein



**Abb. 3: Lutten auf dem S-Bahnsteig Taunusanlage**

(Foto: Sälinger)



**Abb. 4: Abladen der Weichensegmente im Tunnel**

(Foto: Sälinger)

entscheidender Bestandteil der Vorbereitungen. Die Firma CFT GmbH, welche die Lüftungsanlage plante, aufbaute und betrieb, wurde daher frühzeitig in die Planung einbezogen. Um die Luftqualität während der Baumaßnahme im Tunnel sicherzustellen, mussten 3 500 000 m<sup>3</sup>/h Luft bewegt und gefiltert werden. Dieses Volumen entspricht ca. neun Mal dem umbauten Raum des Frankfurter Meseturms. Grundprinzip der Lüftungsanlage war es, über kleinere Beschleunigungslüfter die Luft im Tunnel gerichtet zu bewegen. An definierten Punkten wurde die Abluft abgesaugt und in überirdisch angeordneten Filtern gereinigt. Gleichzeitig wurde dem Tunnel an bestimmten Punkten Frischluft zugeführt, so dass ein stetiger Luftstrom entstand und die Luft im Tunnel kontinuierlich ausgetauscht wurde (Abb. 2).

Während des Weichenumbaus waren sechs große und vier mittlere Lüfter sowie 47 kleinere Beschleunigungslüfter im Einsatz, um die Luft in Bewegung zu halten. Auf die Stationen Hauptwache, Taunusanlage und Hauptbahnhof verteilten sich jeweils paarweise oberirdisch acht Filter. Die Versorgung der Baustelle und der Filter mit Luft erfolgt dabei über sogenannte Lutten, teils mit Metall verstärkte große, flexible Schläuche aus antistatischem, schwer entflammbarem, PVC-beschichtetem Polyestergerewebe (Abb. 3).

Für den Betrieb der Lüftungsanlage wurden während des Umbaus 705 000 kWh Strom benötigt. Dies entspricht dem jährlichen Energieverbrauch von 250 Zwei-Personen-Haushalten. Der Großteil des Energiebedarfs wurde dabei durch die DB Energie zur Verfügung gestellt. Damit wurde die deutlich umweltfreundlichere Alternative gegenüber dem Betrieb der Lüfter mit Dieselaggregaten umgesetzt. Einen Engpass erzeugten zunächst die vielen gleichzeitig eingesetzten Endverbraucher, wie Lüfter, Lampen und Maschinen. Dieser wurde durch geeignete Maßnahmen, wie z.B. zusätzliche Anschlüsse, entschärft.

Neben den großen Mengen an Staub bereiteten vor allem die Abgase der Baumaschinen Schwierigkeiten für die Mitarbeiter auf der Baustelle. Die Abnahme von Sauerstoff in der Atemluft führt zu einer Zunahme des gefährlichen Kohlenmonoxids. Aus diesem Grund wurde jeweils ein Mitarbeiter eines Bautrupps mit kleinen, tragbaren Messgeräten ausgestattet, die ein akustisches Signal geben, sobald die Grenzwerte für Sauerstoff- und Kohlenmonoxid unterschritten werden. Zwar wurden von den Mitarbeitern der Firma CFT zusätzliche Messungen vorgenommen, jedoch boten die direkt an der Person getragenen Messgeräte einen schnelleren Überblick über die Luftqualität am Arbeitsort. Dies war besonders wichtig, da die Luftqualität im Tunnel zeitlich und räumlich sehr stark schwankte. Durch den unterschiedlichen Baufortschritt an den Arbeitsorten war dort zusätzlich mit schwankender Luftqualität zu rechnen. Hier waren die Mitarbeiter der Lüftungsfirma gefragt, welche die Lüftungsanlage ständig an die aktuellen Bedingungen anpassen.

Neben der Lüftungsanlage übernahm die Firma CFT auch die Abgrenzung der Baustelle zu den weiterhin in Betrieb befindlichen S-Bahn-Stationen. In der ersten Woche des Umbaus wurde daher ein sogenanntes Display im Tunnel zur Station Konstablerwache errichtet, welches nach Fertigstellung des ersten Bauabschnitts bis zur Station Hauptwache zurückgezogen wurde. Bei den Displays handelte es sich um mit Luft gefüllte Elemente, deren Membran aus schwer entflammbarem Glasfasergewebe besteht. Diese Elemente wurden eigens für die S-Bahn-Stationen Konstablerwache und Hauptwache gefertigt. Dadurch konnte die Baustelle und der S-Bahn-Betrieb komplett voneinander getrennt und eine Belästigung der Fahrgäste durch den Staub der Baustelle verhindert. In die Displays eingelassene Öffnungen mit Reißverschlüssen ermöglichten gleichzeitig einen einfachen und schnellen Zugang für die Mitarbeiter zur Baustelle.

## Logistik

Aufgabe des Logistiklers vor und während der Baumaßnahme war es, alle Materialfahrten in und aus der Baustelle sowie alle Maschinenfahrten zu koordinieren. Für die Baustelle im S-Bahn-Tunnel bedeutete dies, dass Zugfahrten von den Tarifpunkten in Frankfurt-Ost und dem Lagerplatz in Frankfurt-Höchst über den Abstellbahnhof in und aus der Baustelle meist nur nachts möglich waren und tagsüber halbstündlich in ein Zeitfenster zwischen die fahrenden S-Bahnen eingepasst werden mussten. Berücksichtigt werden musste dabei auch, dass ein Materialzug für eine Baustelle eine geringere Priorität als ein Personenzug hat und deshalb für eine Fahrt von der Baustelle nach Frankfurt-Ost, die im Normalfall ca. 15 Minuten dauert, schon einmal eine ganze Stunde benötigt wurde. All dies führte dazu, dass alle Arbeitszugbewegungen sehr genau geplant werden mussten, um den Bauablauf nicht aufgrund von zu spät beigelegtem Material zu verzögern.

Schon Tage vor Baustellenbeginn begann der Zulauf der Weichenteile zum Tarifpunkt Frankfurt-Ost. Auf drei extra angemieteten, besonders langen Abstellgleisen wurden die Wagen mit den Weichenteilen entsprechend des Bau- und Betriebsablaufplanes zu Zügen zusammengestellt. So konnte sichergestellt werden, dass die benötigten Weichenteile stets zum richtigen Zeitpunkt in den Tunnel eingefahren werden konnten und das Abladen der Weichenelemente beim Einbau mit dem Eisenbahndrehkran in der richtigen Reihenfolge ohne zusätzliches Rangieren erfolgen konnte (Abb. 4). Insgesamt waren 140 Wagen mit Weichensegmenten im Einsatz, die der Baustelle von den Logistikern zeitgenau zugeführt wurden.

Hinzu kamen weitere 60 Wagen, die im Pendelverkehr zwischen Baustelle und Ladestraße in Frankfurt-Höchst für die Erneuerung der Bettung sorgten. Mit ihnen

wurde der ausgebaute Altschotter aus der Baustelle gefahren und neuer Schotter eingefahren. Beladen und entladen wurden die Wagen direkt auf der Ladestraße in Frankfurt-Höchst. Für den Gleisumbau in Richtung Frankfurt-Galluswarte wurden 20 Spezialwagen, sogenannte BoSchKie-Wagen (Boden-, Schotter-, Kies-Wagen) angemietet.

Neben zehn Lokomotiven für die Arbeitszüge, von denen sechs im Tunnel zum Einsatz kamen, waren acht Zweiwegbagger, vier Mobilbagger, zwei Radlader, zwei Gleisarbeitsfahrzeuge und zwei Eisenbahndrehkräne mit schwenkbaren Gegengewichten für 50 t und 150 t ständig im Tunnel an und zwischen den verschiedenen Arbeitsorten unterwegs.

Welche Herausforderung es darstellt, ständig den Überblick über die momentane Position der Baumaschinen und Züge zu behalten und gleichzeitig noch die nächsten Fahrten zu planen, ist offensichtlich. Erschwerend kam hinzu, dass sich aufgrund des Baufortschritts die Befahrbarkeit der Gleise ständig änderte. Für die Baumaßnahme wurden alle Signale deaktiviert. Im Umbauabschnitt wurden ca. 200 Achszähler ausgebaut, die im Normalbetrieb den Fahrdienstleiter informieren, ob ein Gleisabschnitt frei oder belegt ist. Um nicht durch einen falsch gegebenen Fahrbefehl einen Zusammenstoß zu verursachen, wurden seitens der Logistiker in Frankfurt/Main Hbf-Tief verschiedene Sicherheitsmaßnahmen getroffen.

Zum einen wurden Arbeitszüge und Maschinen, wie zum Beispiel Eisenbahndrehkräne und Zweiwegbagger, immer von einem Arbeitszugführer der Logistikfirma begleitet. Dieser konnte per Funk immer Kontakt zur Bauleitzentrale und damit mit dem Cheflogistiker aufnehmen, um Position und Fahrbefehle für die Maschine zu übermitteln.

Das eigentliche Herzstück der Baustelle, die Bauleitzentrale, war auf einem Bahnsteig der Station Frankfurt/Main Hbf-Tief eingerichtet und vom ersten bis zum letzten Tag des Umbaus mit mindestens einem Logistiker sowie einem Bauüberwacher rund um die Uhr besetzt. Der hier anwesende Cheflogistiker war dabei die Schnittstelle zwischen Arbeitszugführern und den Fahrdienstleitern auf den Stellwerken. Bei einer Baustelle dieser Größenordnung war es zwingend erforderlich, alle Maschinenbewegungen zentral zu koordinieren. Jede Fahrt eines Arbeitszuges oder auch das Abstellen einer Baumaschine in einem Gleis mussten daraufhin geprüft werden, ob sie den weiteren Bauablauf an einem der vier Arbeitsorte behindern könnte, auch wenn sie für den momentanen Arbeitsschritt an einem der Arbeitsorte gerade besonders nützlich gewesen wäre. Um eine besse-

ren Überblick über den momentanen Baubetriebszustand der Baustelle zu haben, wurde in der Bauleitzentrale eine große Stelltafel aufgebaut, welche die komplette Tunnelbaustelle mit allen Gleisen, Weichen und S-Bahn-Stationen abbildete. Auf ihr markierten Logistiker, Bauüberwacher und die Bauleiter der Instandsetzung immer wieder den aktuellen Baufortschritt, die Position der Maschinen und Arbeitszüge sowie die Position der Bautrupps. Auf diese Weise konnte sich der verantwortliche Bauüberwacher stets darüber informieren, welche Weichen und Gleise gerade befahrbar waren, wo gearbeitet wurde und wo welche Baumaschinen im Einsatz waren.

### Durchführung der Weichen- und Gleiserneuerungen

Aufgrund der genauen Planung, der Vorarbeiten und der Schaffung der richtigen optimalen Randbedingungen durch Lüftung und Logistik war es den Mitarbeitern der DB Netz Instandsetzung überhaupt erst möglich, eine solch anspruchsvolle Maßnahme in so kurzer Zeit umzusetzen. Um den Personalbedarf der Großbaustelle decken zu können, wurden die Mitarbeiter der Instandsetzung aus Frankfurt von Kollegen des Stützpunktes Bebra unterstützt.



Abb. 5: Trennen der Schienen (Foto: Belusa)



Abb. 6: Verschraubte geteilte Weichenschwellen (Foto: Liebisch)

An bis zu vier Arbeitsorten waren bis zu 60 Mitarbeiter 19 Tage lang rund um die Uhr im Einsatz.

Um den Umbau in der vorgegebenen Zeit realisieren zu können, war die Reihung der Weichenumbauten entscheidend für den Erfolg der Maßnahme. Ziel war es, einzelne Weichen möglichst schnell gegen neue auszutauschen, ohne dabei die Befahrbarkeit zu vieler Gleise und Weichen einzuschränken, von denen die Versorgung der anderen Arbeitsorte abhing. Aus diesem Grund war es nicht möglich, alle Weichen in einem Bereich auf einmal umzubauen und sich so zum Beispiel von der S-Bahn-Station Frankfurt-Konstablerwache in Richtung Frankfurt-Galluswarte vorzuarbeiten. Vielmehr glied der vom Oberbauleiter erarbeitete Bauablaufplan einem komplexen Strategiespiel. Die Planung machte es gleichzeitig möglich, einen ersten Bauabschnitt zwischen Hauptwache und Konstablerwache mit vier Weichen wie vorgesehen nach acht Tagen Bauzeit wieder für den S-Bahn-Verkehr freizugeben.

Anders als im Tunnel des Regionalbahnhofs Frankfurt/Main-Flughafen, in dem der Platz reichlich bemessen war, mussten sich die Mitarbeiter auch beim Umbauverfahren an die Bedingungen des S-Bahntunnels anpassen. Zwar ist im Frankfurter S-Bahn-Tunnel das Regellichtraumprofil nicht eingeschränkt, doch der erweiterte Lichtraum ist seitlich und in der Höhe stark eingeschränkt. Dies wirkt sich vor allem beim Fahren von Wagen mit Lademaßüberschreitung sowie beim Arbeiten mit Baumaschinen wie Zweiwegbaggern und Eisenbahndrehkränen aus. Die DB Netz Instandsetzung entschied daher, die Weichen in 7 bis 9 Segmenten pro Weiche, wobei die Weichenschwellen teilweise getrennt werden mussten, auf Flachwagen liegend anliefern zu lassen. Der Umbau einer Weiche wurde dann folgendermaßen realisiert:

Nachdem die Weichenantriebe demontriert waren, wurden die Weichen getrennt. Die Schienen der Weichen wurden ca. alle zwölf Meter mit der Trennscheibe oder dem Schweißbrenner zerschnitten (Abb. 5).

Danach wurden die Gleisjoche aus dem Schotter gehoben und auf Flachwagen im Nachbargleis verladen. Ein Zweiwegbagger begann nun den Altschotter auf Wagen zu verladen. Falls notwendig, wurde er dabei von einem Radlader unterstützt, welcher den Längstransport übernahm. Bei den Weichen im Bereich der S-Bahn-Stationen Konstablerwache und Hauptwache wurden als Besonderheit dieser Tunnelbaustelle auf die Betontunnelsohle sogenannte Unterschottermatten verklebt. Dabei handelt es sich um dicke Gummimatten, die in ähnlicher Form auch schon vor 30 Jahren in den Tunnel eingebaut worden waren. In der Regel verwen-



**Abb. 7:**  
**Weichenstopfmaschine**  
**im Frankfurter S-Bahn Tunnel**

(Foto: Belusa)

det man Unterschottermatten auf Hochgeschwindigkeitsstrecken, um ein Zermahlen des Schotters aufgrund der starken Vibrationen zu verhindern. Im S-Bahn-Tunnel werden aber nur Geschwindigkeiten bis 80 km/h gefahren. Hier dienen die Matten als Schallschutz für die über den S-Bahn-Stationen liegenden Geschäfte.

Nach dem Verkleben der Matten erfolgte das Einbringen des Grundsotter mit Hilfe von MFS-Wagen. Anschließend wurde das Verlegeplanum hergestellt. Auf dem Schotterplanum wurden die Weichensegmente so abgelegt, dass die Weichen in die vorgesehene Lage gemäß den Vermessungsunterlagen kamen. Dabei wurde das Schot-

terplanum einige Zentimeter tiefer angelegt als es die Endlage der Weiche erfordert, da diese bei einem späteren Stopfgang in die endgültige Lage gestopft wurden.

Die Weichensegmente wurden vom Nachbargleis mit dem Eisenbahndrehkran auf das Planum gelegt und gleich verlascht. Im Anschluss daran konnte der Eisenbahndrehkran sofort über das verlegte Element rollen, um das nächste vor sich abzusetzen. Außerdem wurden die getrennten Weichenschwellen wieder verschraubt (Abb. 6).

Während des Einbaus kontrollierten Werkmeister und Bauleiter ständig die seitliche Lage der Weiche und richteten diese entsprechend aus. Nach dem Einbau des Weichenantriebes und dem Einschottern der Weiche wurde diese dann mit einer speziellen Weichenstopfmaschine in die endgültige Höhenlage gestopft (Abb. 7). Abschließend wurde die Weiche wieder verschweißt.

**Fazit**

Am Morgen des 19. August konnte der komplette Bauabschnitt zwischen Konstablerwache und Galluswarte nach der Erneuerung aller 26 Weichen und vier Kreuzungen sowie fast einem Kilometer Gleis wieder pünktlich für den S-Bahn-Verkehr freigegeben werden. Während der Arbeiten im Frankfurter S-Bahn-Tunnel wurden ca. 11 000 t Schotter und 5350 m<sup>2</sup> Unterschottermatten ausgetauscht, sowie etwa 6100 Holzschwellen entsorgt. Eine solche Leistung stellt unter Beweis, wie effektiv eine intensive Vorplanung für eine Großbaustelle wie diese ist. Die vorausschauende Planung des Bereichs Oberbau der DB Netz Instandsetzung Region Mitte, sowie die Möglichkeit, die Maßnahme in Eigenleistung von besonders erfahrenen und engagierten Mitarbeitern der Stützpunkte Frankfurt und Bebra ausführen zu lassen, trugen entscheidend dazu bei, den Umbau in einer so kurzen Bauzeit zu realisieren. Das gute Zusammenspiel aller Beteiligten, insbesondere der verschiedenen Bereiche der DB Netz AG und DB Regio, ermöglichte dabei die effektive Umsetzung während einer durchgehenden langen Sperrpause.

# Voraussetzung reine Luft – für die Sanierung von Gleisanlagen!

**Von ganz unten bis weit nach oben: saubere Luft auf allen Ebenen!**

**Forschung und Entwicklung sowie jahrzehntelange Erfahrung im Tunnelbau und im Bergbau: Diese Voraussetzungen machen CFT compactfiltertechnik und Korfmann Lufttechnik zu führenden Anbietern für Entstaubungs- und Belüftungssysteme.**

**Engineering aus einer Hand:**

- Beratung
- Planung
- Entwicklung
- Konstruktion
- Fertigung
- Montage
- Service

*Die gefilterte Abluft ist reiner als die Umgebungsluft – mit mühelos erzielten Abscheidungsgraden von nahezu 100%. Die Bauweise der Anlagen erlaubt kompakte sowie flexible Baugrößen und variable Leistungsauslegungen von 30 bis 3.000 m<sup>3</sup>/min.*



*Staubfreie und geräuscharme CFT-Filteranlagen mit je 2.500 m<sup>3</sup> Luftmenge/min*

*Gezieltes Erfassen und Weiterleiten der staubhaltigen Luft über Ansauggluten*



**CFT GmbH**  
**compactfiltertechnik**

Beisenstraße 39-41  
45964 Gladbeck · Germany  
Tel. +49 (0) 20 43/48 11-0  
Fax +49 (0) 20 43/48 11-20  
E-Mail: mail@cft-gmbh.de  
www.cft-gmbh.de