

Begleitender Arbeits- und Gesundheitsschutz bei Gleisbauarbeiten

Tunnelbewetterung und Umsetzung eines Personenortungssystems für Instandhaltungsarbeiten am Praxisbeispiel des Nord-Süd-Tunnels der S-Bahn Berlin

PATRICK SCHNEIDER

In nur sechs Wochen wurde Anfang 2023 die Infrastruktur des mit täglich 760 Zugfahrten ausgelasteten rund 6 km langen Nord-Süd-S-Bahn-Tunnels in Berlin, eine der wichtigsten Lebensadern des ÖPNV, umfangreich modernisiert. Die Arbeiten sind erfolgreich und in kürzester Zeit durchgeführt worden. Ein durchdachtes Konzept für die Bewetterung und Personenortung vom Unternehmen CFT GmbH aus Marl führte hierbei jederzeit zu einer sicheren Arbeitsumgebung für die 280 Mitarbeitenden im Tunnel während aller Bauphasen.

Geplante Modernisierung

Der in den 1930er Jahren gebaute Nord-Süd-S-Bahn-Tunnel ist mit vier S-Bahn-Linien und ca. 100.000 Fahrgästen/Tag eine der meistgenutzten Strecken Berlins. Im Rahmen einer Totalsperrung wurden vom 6. Januar bis 17. Februar 2023 in zwei Bauabschnitten diverse Instandhaltungs- und Erneuerungsmaßnahmen umgesetzt (Abb. 1). Hierzu zählten unter anderem die Erneuerung von zwei Weichen und 9,1 km Schienen, eine Gleislagekorrektur, eine Durcharbeitung (DUA), das Fräsen von 18,4 km Schienen sowie diverse weitere Instandhaltungsarbeiten. Während der Gleisbauarbeiten kamen neben zwei neuen Akku-Lokomotiven auch dieselbetriebene Arbeitszüge wie Lokomotiven, Bamowags, Bagger und eine Fräsmaschine im Tunnel zum Einsatz, welche Bewetterungsmaßnahmen für den Arbeits- und Gesundheitsschutz erforderlich machten. Der im Rahmen der Weichenerneuerungen und Gleislagekorrektur erforderliche Eingriff in das Schotterbett machte darüber hinaus den ergänzenden Einsatz von hocheffizienten Entstaubungsanlagen erforderlich, um die aus dem Schotterbett freigesetzten Stäube aus der Luft abzuscheiden, bevor diese der Stadtmosphäre übergeben wird.

Arbeits- und Gesundheitsschutz

Durch den Einsatz dieselbetriebener Fahrzeuge werden Schadstoffe in Form von Motorabgasen freigesetzt. Diese enthalten gesundheitsgefährdende Gase wie Stickstoffmonoxid (NO), Stickstoffdioxid (NO₂), Kohlenstoffmonoxid (CO) und Kohlenstoffdioxid (CO₂) sowie Dieselrußpartikel (elementarer Kohlenstoff).

Treten Abgase von Dieselmotoren in Arbeitsbereichen auf, sind die Anforderungen der TRGS 554 (Technische Regeln für Gefahrstoffe, Abgase von Dieselmotoren) für den Arbeits- und Gesundheitsschutz einzuhalten. Die Einhaltung der dort beschriebenen Anforderungen impliziert hierbei die Einhaltung der Anforderungen der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV).

Bei komplexen Bauvorhaben mit einer Vielzahl von Gewerken in einem innerstädtischen Tunnel mit mehreren Bahnhöfen/Haltepunkten ist die Berücksichtigung des Arbeits- und Gesundheitsschutzes bereits von Beginn an in die Planung der Gesamtmaßnahme zu integrieren. Die beteiligten Ingenieurbüros (IB Michalski, PBVI GmbH und PUS GmbH) planten dabei unter frühzeitiger Einbeziehung des Sicherheits- und Gesundheitskoordinators

(SiGeKo) neben den technischen auch die organisatorischen Schutzmaßnahmen in Form eines geeigneten Bauablaufplans. Für einen effizienten Bauablauf sahen die Planungen eine Wetterscheide vor, welche den Tunnel in bewetterungstechnisch zwei entkoppelte Bereiche unterteilt und somit den effizienzsteigernden Einsatz von zwei lufttechnisch vollkommen entkoppelten Bauspitzen ermöglichte. Der Schutz der Reisenden in den zum Teil noch genutzten Zwischenebenen der Stationen war darüber hinaus ebenfalls Bestandteil der Planungsphase. Im Ergebnis war der kontinuierliche Luftaustausch durch den Einsatz von 43 Ventilatoren im Tunnel vorgesehen, welche Frischluft über einen vorab definierten Bahnhof/Haltepunkt ansaugten und in Richtung des nördlichen und südlichen Tunnelportals durch den Tunnel bewegten.

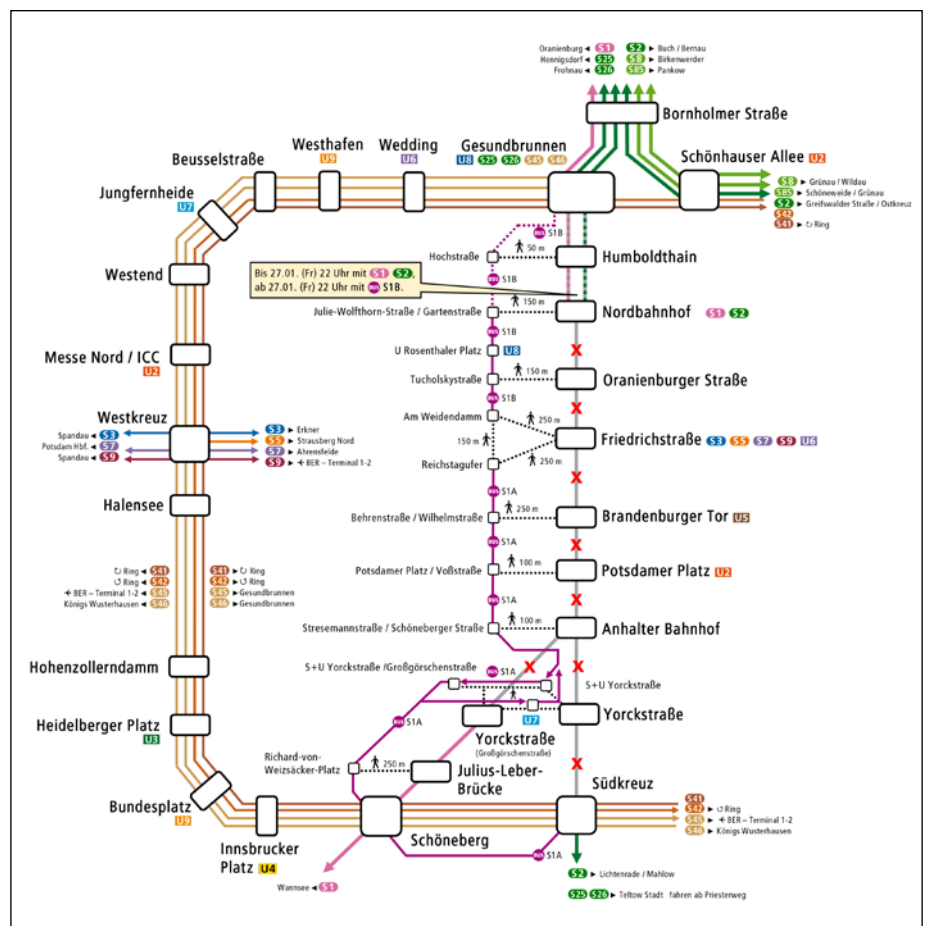


Abb. 1: Sperrung des Nord-Süd-S-Bahn-Tunnels in Berlin Quelle: Deutsche Bahn / Christian Bedeschinski

Homepageveröffentlichung unbefristet genehmigt für CFT GmbH / Rechte für einzelne Downloads und Ausdrucke für Besucher der Seiten genehmigt / © DW Media Group GmbH



Abb. 2: Lüfterpositionierung während der Aufbauphase durch Einsatz eines Zweibegebaggers

Neben den Gefahrstoffen aus den Abgasen von dieselbetriebenen Schienenfahrzeugen war auch der Umgang mit partikelförmigen Gefahrstoffen in Form freigesetzter Stäube beim Aus- und Einbringen von Schotter wichtiger Bestandteil der Planungen. Die in der TRGS 559 (Technische Regeln für Gefahrstoffe, Quarzhaltiger Staub) beschriebenen Anforderungen wurden durch den Einsatz von CFT-Trockenentstaubern (Gesamtluftmenge Entstaubung 9000 m³/min) zur Abscheidung quarzhaltiger Stäube sowie einer ergänzenden Benetzung des Alt- und Neuschotters umgesetzt. In Kombination mit weiteren Maßnahmen, wie dem Abschotten dieser Arbeitsbereiche durch den Einsatz von Wetterwänden und Wettertoren, wurden die partikelförmigen Gefahrstoffe so zunächst innerhalb der Arbeitsbereiche minimiert und anschließend gezielt erfasst, bevor die Luft der Stadtatmosphäre gefiltert übergeben wurde.

Durch die Umsetzung technischer und organisatorischer Maßnahmen konnte entsprechend eine Vielzahl von Arbeiten innerhalb der Sperrpause sicher umgesetzt werden.

Umfangreiche Planung und Umsetzung

Die Ausführungsplanung erforderte zunächst diverse Tunnelbegehungen, auf deren Basis

die vorgesehenen Anlagenstandorte für Entstaubungsanlagen, Ventilatoren und Messtechnik aufgenommen wurden. Im Nachgang erfolgte die zeichnerische Darstellung der wesentlichen Einbauten in den Tunnel, wie dem Aufbau aller Entstaubungsanlagen sowie einer besonderen Abluftführung im Bereich des Bahnhofs Potsdamer Platz inkl. der Konstruktion von Rohrleitungen und eines Abluftkamins. Parallel zu den Planungen zur Anlagenaufstellung erfolgte die Detailplanung der Energieversorgung aller Bewetterungsanlagen. Für die Energieversorgung wurde hierbei zunächst auf den vorhandenen Strom in Energieräumen des Nord-Süd-S-Bahn-Tunnels zurückgegriffen. Da die Energieversorgung von Anlagen mit einer elektrischen Gesamtleistung von ca. 2,1 MW jedoch nicht allein über die vorhandenen Energieräume erfolgen konnte, mussten ergänzende Energieversorgungsmaßnahmen ergriffen werden. In drei Bereichen, in denen keine direkte Wohnbebauung vorherrschte, war die Aufstellung von Dieselgeneratoren für die ergänzende Energieversorgung vorgesehen. Im Bereich der Station Oranienburger Straße war die Aufstellung von Generatoren aufgrund direkter Wohnbebauung jedoch keine Option zur ergänzenden Energieversorgung. Die Lösung lag in der

temporären Aufstellung eines Baustromtransformators, welcher durch städtischen Strom versorgt wurde und ebenfalls Bestandteil des Lieferumfangs war. Die Detailplanung der Energieversorgung war demnach aufgrund der Abstimmung mit den beteiligten Stellen, wie DB Energie, dem örtlichen Energieversorger und den betreffenden Bezirksamtern – u. a. aufgrund der erforderlichen Tiefbauarbeiten für die Energieversorgung des Baustromtransformators – ein wesentliches Thema im Rahmen der Ausführungsplanung.

Ein weiteres Kernthema war die Planung der Benetzung des Alt- und Neuschotters. Zur Minimierung der Staubfreisetzung war die Altschotterbenetzung im Bereich der Weichenerneuerungen sowie die Benetzung des gesamten Neuschotters gemäß dem Stand der Technik vorgesehen. Das Wasser für die Benetzungen wurde über einen Notausstieg im Bereich der umzubauenden Weichen über Schläuche in den Tunnel geführt. Aufgefangenes Benetzungsrückwasser musste hingegen mittels Pumpen und Schlauchleitungen über drei Notausstiege in oberirdisch aufgestellte Abwasserbehälter geführt werden. Aufgrund der Verteilung aller vorgesehenen Ventilatoren und Messgeräte zur Erfassung der Luftqualität über die Tunnellänge von



cft-gmbh.de/tunnelbewetterung



Begleitender Arbeits- und Gesundheitsschutz bei Gleisbauarbeiten

Video zum Projekt
Nord-Süd-Tunnel
der S-Bahn Berlin





Abb. 3: Luttentour für aktive Entlüftung über einen Kamin im Bahnhof Potsdamer Platz

rd. 6 km sah die Baubeschreibung eine Steuerung aller Ventilatoren sowie einen Zugriff auf alle Messgeräte zentral aus einer Leitwarte vor. Im Rahmen der Ausführungsplanung wurde daher ein temporäres Netzwerk geplant, in welches die Anlagen eingebunden werden konnten. Hierbei wurde aufgrund der Länge des Baufeldes auf Lichtwellenleiter zur Vernetzung der Anlagen zurückgegriffen. Parallel zur technischen Planung erfolgte die Ausarbeitung von Logistikkonzepten zur Einbringung und späteren Ausfahrt aller Anlagen in den bzw. aus dem Tunnel. Ein durchdachtes Logistikkonzept ist bei derart komplexen Bauvorhaben wesentlich verantwortlich für die termingerechte Montage und Demontage aller Anlagen (Abb. 2).

Baumaßnahme in zwei Bauphasen

Der ca. 6 km lange Nord-Süd-S-Bahn-Tunnel befindet sich als Teil der S-Bahn-Strecke zwischen den Stationen Gesundbrunnen und Südkreuz im Stadtzentrum Berlins.

Die Baumaßnahme wurde in zwei Bauphasen eingeteilt und umgesetzt. In Bauphase 1 wurde der Nordbahnhof betrieblich noch genutzt, während der Tunnel in Bauphase 2 voll gesperrt war.

Die Schwerpunkte der Bauphase 1 lagen hierbei in der Erneuerung von zwei Weichen zwischen den Stationen Anhalter Bahnhof und Potsdamer Platz sowie einer Gleislagekorrektur im Bereich der Oranienburger Straße. Bauphase 1 zeichnete sich daher durch staubhaltige Arbeiten infolge des Eingriffs

in das Schotterbett aus. Zur Ermöglichung einer zweiten parallel arbeitenden Bauspitze wurde im Bereich der Station Anhalter Bahnhof eine Wetterscheide vorgesehen, von der aus Frischwetter in Richtung Norden und in Richtung Süden geleitet wurden. Parallel zu der nördlich der Station Anhalter Bahnhof stattfindenden Weichenerneuerung konnten somit Schienenerneuerungsarbeiten südlich der Station Anhalter Bahnhof umgesetzt werden. Zur Ermöglichung einer weiteren dritten Bauspitze wurden die aus der Weichenerneuerung zwischen den Stationen Anhalter Bahnhof und Potsdamer Platz durch Entstaubungsanlagen gefilterten, jedoch noch mit Abgasen aus den Verbrennungsmotoren der Gleisbaumaschinen belasteten Abwetter aktiv über einen Kamin ins Freie geleitet. Nördlich der Station Potsdamer Platz konnten somit Frischwetter in einen weiteren Arbeitsbereich – der Gleislagekorrektur im Bereich der Oranienburger Straße – geführt werden. Derartige Bewetterungskonzepte sind ausschließlich in Tunnelbauwerken mit zusätzlicher Möglichkeit zur Frischluftzufuhr (z.B. über Bahnhöfe) umsetzbar und ermöglichen parallel stattfindende Bauspitzen bei gleichzeitiger Einhaltung, dass keine Bauspitzen im Abwetter einer vorgeschalteten Bauspitze eingerichtet werden. (Abb. 3)

Bauphase 2 zeichnete sich insbesondere durch Fräsarbeiten und Schienenerneuerungsarbeiten aus. Die zuvor erwähnte Wetterscheide wurde hierbei in die Station Potsdamer Platz verlegt, von wo aus Frischwetter in Richtung des nördlichen und südlichen Tunnelportals geleitet wurden. Während Bauphase 2 erfolgte die Bewetterung des Tunnelbauwerks ohne den Einsatz von Entstaubungsanlagen in Form eines reinen Luftaustausches.

Staubbekämpfung durch den Einsatz von Entstaubungsanlagen sowie der Schotterbenetzung

Die Arbeiten zur Erneuerung der zwei Weichen umfassten auch den Austausch der Bettung im jeweiligen Weichenbereich und machten somit einen Eingriff in das Schotterbett erforderlich. Die Arbeiten zur Gleislagekorrektur sahen hingegen ein Absenken des vorhandenen Gleises vor. Für die Gleisabsenkung wurde das Gleis daher in Abschnitten von 15 m zurückgebaut und überschüssiger Schotter mit einem Zweiwegebagger abgezogen. Auch hier war demnach der Eingriff in das Schotterbett erforderlich.

Allgemein lässt sich festhalten, dass sich im Schotterbett große Mengen Feinstkorn infolge jahrelanger Reibung der Schottersteine bilden, welche beim Eingriff in die Bettung in Form von Staub freigesetzt werden. Insbesondere in Tunnelbauwerken erfordert der Eingriff in die Bettung daher für den Arbeits- und Gesundheitsschutz Maßnahmen zur Staubbekämpfung. Die Planungen sahen ge-

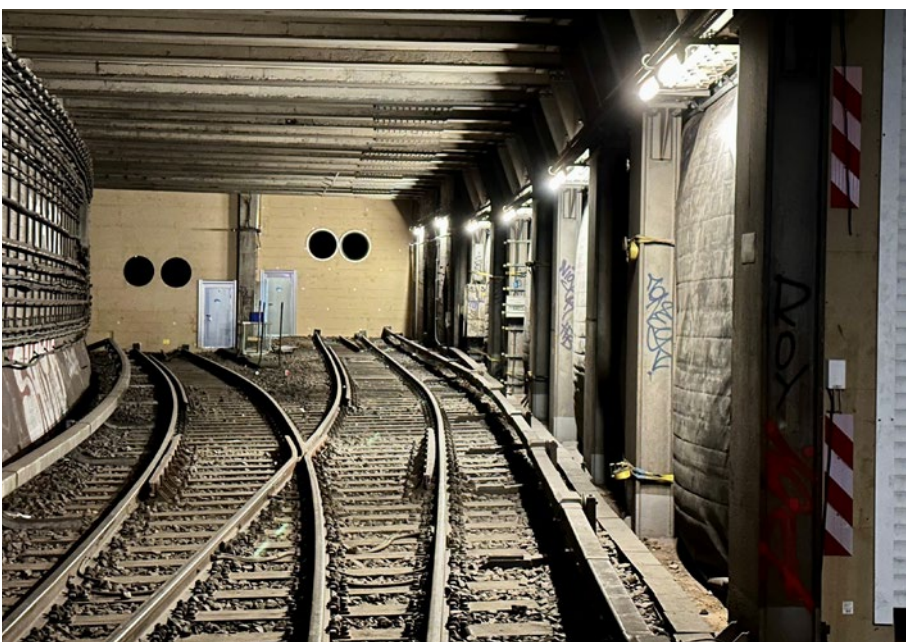


Abb. 4: Wetterwände zur Abschottung staubhaltiger Arbeitsbereiche vom restlichen Tunnel

mäß dem derzeitigen Stand der Technik eine Kombination aus Benetzung des Altschotters und dem Einsatz von CFT-Trockenentstaubungsanlagen als geeignete Schutzmaßnahme gegen die Gefahren aus den freigesetzten Stäuben vor.

Vor Beginn der jeweiligen Arbeiten, d.h. vor dem Eingriff in das Schotterbett, wurde der entsprechende Arbeitsbereich zunächst mit einer vordefinierten Menge Frischwasser benetzt. Um eine gleichmäßige Benetzung zu gewährleisten, wurde das Wasser hierbei mittels eines mobilen Benetzungswagens bei konstantem Wasserfluss sowie konstanter Fahrgeschwindigkeit in das Schotterbett eingebracht. Die Frischwasserversorgung erfolgte über Schlauchleitungen aus einem oberirdisch gelegenen Hydranten, welche über einen nahegelegenen Notausstieg in den Tunnel zum Benetzungswagen geführt wurden. Die Benetzung des Altschotters bewirkt dabei insbesondere eine Bindung der sichtbaren Staubpartikel und führt somit zu einer Minimierung der einatembaren Staubfraktion (E-Staub). Da das im Rahmen der Benetzung in das Schotterbett eingebrachte Wasser gemäß den derzeit gültigen Regularien nicht über vorhandene Entwässerungen in die Kanalisation eingeleitet werden darf, wurden entsprechende

Maßnahmen ergriffen, welche ein kontrolliertes Auffangen ermöglichten. Das Benetzungsrückwasser wurde daher durch eingebaute Pumpen im Bereich der Tunnelsohle erfasst und in, für die fachgerechte Entsorgung vorgesehene, Wassertanks gepumpt.

Die Bewetterung sah eine durch aufgestellte Axialventilatoren hergestellte Luftbewegung in Richtung jeweils zweier auf Bahnwagen aufgestellter Trockenentstaubungsanlagen vor. Für eine gezielte Erfassung der Feinstäube wurden die staubigen Arbeitsbereiche durch den Einbau von Wetterwänden vom weiteren Tunnel abgetrennt (Abb. 4). Die kontinuierliche Luftbewegung in Richtung der Entstaubungsanlagen führte dabei zu einem dauerhaften Abtransport der Stäube und wirkte somit einer Anreicherung der partikelförmigen Gefahrstoffe in den Arbeitsbereichen entgegen. Die mit Feinstaub belasteten Abwetter aus dem Baufeld wurden schließlich durch Trockenentstaubungsanlagen mit einem Reststaubgehalt $\leq 0,05 \text{ mg/m}^3$ gereinigt und im weiteren Verlauf im Bereich der Weichenerneuerungen aktiv über einen Abluftkamin bzw. im Bereich der Gleislagekorrektur über eine passive Entlüftung an die Stadtatmosphäre übergeben (Abb. 5). Die mit Differenzdrucksensoren ausgerüsteten Ent-

staubungsanlagen lösen hierbei bei zu hohen Differenzdrücken infolge sich zusetzender Kompaktfilterelemente einen automatischen Reinigungsprozess in Form von Druckluftimpulsen im Gegenstromverfahren aus. Die Entstaubungsanlagen können somit wartungsfrei über lange Zeiträume betrieben werden und ermöglichen so längerfristige Arbeiten ohne Unterbrechung.

In Kombination mit arbeitsorganisatorischen Maßnahmen, wie der zeitlichen und räumlichen Entkopplung von Arbeiten sowie der gezielten Aufstellung von Menschen und Maschinen in einem Arbeitsbereich, konnten Anforderungen an den Arbeits- und Gesundheitsschutz bei gleichzeitig effizient genutzter Sperrpause durch das planerisch vorgesehene Bewetterungskonzept schließlich erfüllt werden.

Messtechnik zur Überwachung der Arbeitsplatzgrenzwerte

Zur Gewährleistung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten sind die entsprechenden gesetzlichen Regelungen zu beachten. Dies bedeutet, dass Arbeitgeber rechtlich verpflichtet sind, die Anforderungen des ArbSchG, der BaustellV, der Gefahrstoffregelwerke und der DGUV-Vorschriften in vollem Umfang zu gewährleisten. Der Arbeitgeber hat




4. BahnBau-Kongress

The Future of Track Construction

JETZT REGISTRIEREN!





14. - 15. November 2023

Darmstadtium, Darmstadt

Die Schwerpunkte für die Zukunft des Bahnbaus:

- Klimawandel & Umweltschutz
- Instandhaltungsstrategie

Weitere Informationen unter:
www.bahnbau-kongress.com



Veranstaltet vom:  VERBAND DEUTSCHER EISENBAHN-INGENIEURE E.V.



Abb. 5: CFT Trockenentstaubungsanlage mit Korfmann Axialventilator zur Reinigung staubhaltiger Abwetter aus dem Baufeld

gemäß § 7 GefStoffV die Pflicht, die Exposition gegenüber Gefahrstoffen zu ermitteln und zu beurteilen. Eine Tätigkeit mit Gefahrstoffen darf erst aufgenommen werden, wenn eine Gefährdungsbeurteilung durchgeführt und erforderliche Schutzmaßnahmen ergriffen wurden. Der Arbeitgeber hat dabei sicherzustellen, dass die in der TRGS 900 (Technische Regeln für Gefahrstoffe, Arbeitsplatzgrenzwerte)

definierten Arbeitsplatzgrenzwerte für Gefahrstoffe eingehalten werden. Dies geschieht u.a. durch Arbeitsplatzmessungen. Gemäß TRGS 402 (Technische Regeln für Gefahrstoffe, Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition) ist eine Arbeitsplatzmessung die messtechnische Ermittlung der inhalativen Exposition der Beschäftigten.



Abb. 6: Zentraler Leitstand zur Anzeige aller Messdaten, Steuerung aller Ventilatoren im Baufeld sowie Darstellung der Personenortung

Bei Bauarbeiten in Eisenbahntunneln hat sich eine Kombination aus ortsfesten und tragbaren Messeinrichtungen etabliert. Es ist Stand der Technik, dass die Konzentration der gasförmigen Gefahrstoffe CO, CO₂, NO und NO₂ an ortsfesten Messeinrichtungen in Arbeitsbereichen dauerhaft überwacht und aufgezeichnet wird. Neben den Gefahrstoffen werden mittels ortsfester Messeinrichtung auch die O₂-Konzentration sowie die mittlere Strömungsgeschwindigkeit der Luft überwacht.

Im Tunnel wurde die Luftqualität und Wettergeschwindigkeit an 15 stationären Messpunkten erfasst. In Bereichen staubhaltiger Arbeiten, also im Bereich der Weichenerneuerung sowie der Gleislagerektur, erfolgt ergänzend eine kontinuierliche optische Staubmessung mittels direktanzeigender Staubmessgeräte. Die Messergebnisse dienen neben einer dauerhaften Dokumentation insbesondere auch der Regelung der Bewetterungsanlage. Zusätzlich zu den stationären Messeinrichtungen wurden in einer Leitwarte im Bereich der Baustelleneinrichtungsfläche persongetragene Gaswarngeräte für den direkten Personenschutz vorgehalten. Die Warngeräte waren mit Sensoren für CO, CO₂, NO, NO₂ und O₂ ausgerüstet. Gemäß Richtlinien der Baustelle hatte jeder Arbeitstrupp mindestens ein körpergetragenes Gaswarngerät, welches vor dem jeweiligen Einsatz gemäß den Herstellerangaben geprüft wurde, mitzuführen.

Zonenbasierte Personenortung

Im Rahmen von Gesprächen des Auftraggebers mit der Berliner Feuerwehr zur Gesamtmaßnahme forderte diese, dass der Bauherr aufgrund der räumlichen Ausdehnung der Baumaßnahme jederzeit aussagekräftig über die Anzahl der Personen im Tunnel informiert sein muss. In einem möglichen Brandfall kann die Feuerwehr die Rettungskräfte somit unter Berücksichtigung des Eigenschutzes zielgerichtet entsenden. Aufgrund der großen Anzahl potenzieller Zu- und Abgangsmöglichkeiten in den Tunnel über die Treppenaufgänge und -abgänge der sechs Bahnhöfe sowie 22 Notausstiege und drei Tunnelportale war schnell klar, dass eine analoge Lösung durch Führung von Listen hier keine Lösung darstellt.

Für die zentrale Steuerung der Bewetterungsanlage sowie einen zentralen Zugriff auf alle Messgeräte im Tunnel war der Aufbau eines Netzwerksystems zu diesem Zeitpunkt ohnehin geplant. Hierbei handelt es sich um ein Steuerungssystem, welches vom Unternehmen bereits seit einigen Jahren für eine zielorientierte und effiziente Regelung der Bewetterungsanlagen genutzt wird. Die an den Messpunkten ermittelten Daten werden dabei über ein Netzwerksystem zu einer Bedieneinheit übertragen. Über diese Bedieneinheit kann die an allen Messpunkten ermittelte Luftqualität und -geschwindigkeit zentral dargestellt werden. Neben den Messgeräten sind weiterhin auch alle für die Drehzahlregelung der Ventilatoren

erforderlichen Frequenzrichter in das Netzwerk eingebunden. Über die Bedieneinheit kann daher auch eine zentrale Steuerung der Ventilatoren in Form von Frequenzänderungen vorgenommen werden.

Für die Lösung der Aufgabenstellung kam folglich nur ein vollautomatisches System infrage, welches den Zu- und Abgang von Personen über alle potenziellen Ein- und Ausgänge erfasst und protokolliert. Die Erweiterung des vorhandenen Netzwerksystems um eine speziell für diesen Zweck entwickelte Technik war folglich Gegenstand der weiteren Planungen.

In Zusammenarbeit mit der Fa. RK safetec GmbH, einem langjährigen Partner des Unternehmens CFT, wurde in Abstimmung mit dem Ingenieurbüro Michalski eine projektspezifische Lösung für die Personenortung ausgearbeitet. Hierbei wurden Richtantennen an allen Zu- und Abgängen des Tunnels installiert und in das Netzwerk eingebunden. Gemäß Richtlinien der Baustelle hatte jeder Arbeiter im Zuge dessen einen Transponder mit aktiver BLE (Bluetooth Low Energy)-Technologie mitzuführen. Dieser konnte in der vom Unternehmen CFT betriebenen zentralen Leitwarte auf der Baustelleneinrichtungsfläche entgegen-

genommen werden (Abb. 6). Die Bewegungen der Transponder wurden technisch durch die Richtantennen erfasst und führten hierbei zu einem vollautomatischen und gesicherten Ein- und Auszählen der Personen in den Tunnel. Die Auswertung der zentral erfassten Daten gibt hierbei während des laufenden Betriebs Auskunft darüber, wie viele Personen im Tunnel anwesend sind. Aufgrund der räumlichen Ausdehnung der Baustelle sowie der baulichen Gegebenheiten, wie eingleisige Abschnitte oder räumlich abgetrennte Abstellanlagen, wurde der Tunnel darüber hinaus in Zonen mit einer Länge von maximal 500 m eingeteilt. In der zentralen Leitwarte konnte daher neben der Gesamtanzahl der Personen im Tunnel auch zonenweise die Anzahl an Personen dargestellt werden. Für die Personensuche bzw. -rettung hätte die Berliner Feuerwehr die Einsatzkräfte somit zielgerichtet in einzelne Bereiche des Tunnels entsenden können.

Während der Planungen spielte das Thema Datenschutz eine zentrale Rolle. Eine Aufschlüsselung, welche Person sich hinter dem in einem Tunnelabschnitt georteten Transponder befand, wurde daher technisch nicht umgesetzt.

Fazit

Die umfassende Modernisierung der Infrastruktur des Nord-Süd-S-Bahn-Tunnels in Berlin ist erfolgreich und in kürzester Zeit durchgeführt worden. Ein durchdachtes Bewetterungskonzept führte hierbei jederzeit zu einer sicheren Arbeitsumgebung während aller Bauphasen. Die Implementierung eines vollautomatischen Personenortungssystems in ein ohnehin vorhandenes Netzwerksystem erfüllte die Anforderungen der Berliner Feuerwehr in effizienter und technologisch moderner Weise. Insgesamt konnte mit dem Nord-Süd-S-Bahn-Tunnel Berlin nach sechswöchiger Sperrpause eine wichtige Lebensader des ÖPNV termingerecht modernisiert und wieder in Betrieb genommen werden. ■



Patrick Schneider

Bereichsleiter Tunnelsanierung
Vertrieb CFT GmbH –
Compact Filter Technic, Marl
patrick.schneider@cft-gmbh.de

Wir sind dort, wo Ihre Kunden sind.

DER **EI**
EISENBAHN
INGENIEUR

Heft Nr. 1/24

► 16.01. – 17.01.24
68. VDEI Eisenbahntechnische
Fachtagung, Leipzig

NOVEMBER
2023

Heft Nr. 11/23

► 14.11. – 15.11.23
4. Bahnbau-Kongress des VDEI,
Darmstadt

JANUAR
2024

Heft Nr. 2/24

► 14.02. – 15.02.24
14. VDEI Tiefbau-Fachtagung, Radebeul
► 22.02. – 23.02.24
26. Jahresfachtagung der
Eisenbahnsachverständigen, Fulda
► 06.03. – 07.03.24
8. Symposium Eisenbahnbrücken und KIB,
München

FEBRUAR
2024

Weitere Infos: **Silke Härtel** • Telefon: 040/237 14-227 • silke.haertel@dvwmedia.com

Änderungen vorbehalten.