

Gleisbauarbeiten im Eisenbahntunnel



Gefährdungen

- Gefährdungen für Personen bestehen insbesondere durch:
 - bewegte Schienenfahrzeuge (Zugfahrten in Betriebsgleisen, Fahrzeugbewegungen im Arbeitsgleis),
 - Fahrleitungsanlagen,
 - Grenzwertüberschreitungen von Gefahrstoffen durch eingesetzte Fahrzeuge, Maschinen und Arbeitsverfahren oder bereits vor Baubeginn vorhandenen Gefahrstoffen.

Allgemeines

- Aufgrund der Besonderheiten bei Arbeiten in Tunneln kommt der Bauherren-/Bahnbetreiberverantwortung besondere Bedeutung zu. Bereits in der Vorbereitungsphase sind Festlegungen zum Arbeits- und Gesundheitsschutzes zu treffen in Abhängigkeit von:
 - der Art der auszuführenden Arbeiten,
 - der eingesetzten Fahrzeuge/ Maschine/ Geräte,
 - der Tunnelgeometrie und
 - der Baustellen- und Umgebungsbedingungen.
- Bestellung eines fachkundigen Koordinators nach BaustellV.

- Frühestmögliche Abstimmung mit den zuständigen Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS), z. B. Feuerwehr.
- Erstellung von Konzepten, die Grundlage der Organisation des Arbeitsschutzes und der Unterweisungen sind, z. B.: Notfallkonzepte, Bewetterung.
- Bei Arbeiten ohne Einstellung des Bahnbetriebs sind die Festlegungen des Bahnbetreibers für in Betrieb befindliche Tunnel zu beachten (DB Netz AG: Betrieblicher Alarm- und Gefahrenabwehrplan). Diese gelten in der Regel nicht für totalgesperrte Tunnel während der Bauphase.

Schutzmaßnahmen

- Festlegungen aus Unfallverhütungsvorschriften und des Bahnbetreibers beachten, hier für DB Netz AG:

Zugfahrten in Betriebsgleisen

- Bei Arbeiten im Tunnel soll das Arbeitsgleis im Regelfall gesperrt sein.
- Die Sicherung gegenüber dem Bahnbetrieb im Nachbargleis wird von der für den Bahnbetrieb zuständigen Stelle (BzS) festgelegt.
- Geschwindigkeit im Nachbargleis bei Arbeiten in Tunneln ohne Nischen:

- max. 120 km/h: bei Zugfahrt im Nachbargleis ① möglichst weit vom Gleisbereich des benachbarten Gleis zurücktreten,
- max. 160 km/h: Arbeit bei Warnung unterbrechen und an die Tunnelwand des gesperrten Arbeitsgleises stellen.
- Nachbargleis und Randweg des Nachbargleises nicht betreten.
- Nachbargleis vor dem Tunnelportal nur mit Sicherungsmaßnahme queren.

Fahrzeugbewegung im Arbeitsgleis

- Schienenfahrzeuge dürfen nicht bewegt werden, wenn kein durchgehender Randweg vorhanden ist und im Nachbargleis eine Zugfahrt stattfindet.
- Nahbereiche vor/hinter Schienenfahrzeugen durch direkte oder indirekte Sicht (z. B. Kamera-Monitor-System) überwachen.

Bei Bewegung von Erdbau- maschinen und Baustellen- fahrzeugen

- Erdbaumaschinen und Fahrzeuge mit Rückraumüberwachung ausrüsten, z. B. Kamera-Monitor-System, Sichtfeldanforderungen beachten.
- Arbeitsbereiche von Maschinen und Beschäftigten räumlich und zeitlich trennen.

Arbeiten unter Fahrleitungs- anlagen

- Hebezeuge (Zweiwegebagger, Anbaukrane) nur unter abgeschalteter Fahrleitungsanlage einsetzen.
- Nur bahntechnisch unterwiesenes Personal einsetzen, Schutzabstand bei 15kV mind. 1,5 m.
- Arbeiten auf hochliegenden Standorten (z. B. Turmtriebwagen) nur bei ausgeschalteter und geerdeter Fahrleitungsanlage durchführen.

Gefahrstoffe in Tunnelatmosphäre

- Gefährdungen entstehen durch Freisetzung von Gefahrstoffen (z. B. Abgase von Dieselmotoren, Staub aus Schotterbewegung). Diese Gefährdungen werden durch unzureichende natürliche Durchlüftung, z. B. in Senken und Kuppen, begünstigt.
- Bewertungskonzept fachkundig erstellen und umsetzen, dabei beachten:
 - kein Ansatz natürlicher Durchlüftung,
 - mehrere Lüferebenen einrichten (z. B. auf Randweg) oder mitführen (z. B. auf Eisenbahnwagen),
 - Arbeitsrichtung so planen, dass sich die Hauptemittenten abluftseitig befinden,
 - nur eine stauberzeugende Bau spitze gleichzeitig im Tunnel einsetzen.
 - Schubkraftreserve der Bewerterungsanlage mind. 25 %,
 - mittlere Luftgeschwindigkeit: 1,3 – 1,5 m/s (ohne Schotterbewegung), 1,8 – 2,1 m/s (mit Schotterbewegung),
 - Luftzufuhr mindestens: je kW Dieselmotorleistung 4 m³/min und je Beschäftigtem 2 m³/min unter Beachtung des gleichzeitigen Einsatzes und Teillastfaktoren der Motoren,
 - Steuerung der Anlage durch fachkundigen Bewerterungsbeauftragten.
- Baumaschinen/ Eisenbahnfahrzeuge:
 - möglichst emissionsfreie Antriebstechniken einsetzen (z. B. Elektro-, Akkuantrieb),
 - Dieselmotoren nach Stand der Technik mit Abgasnachbehandlungssystemen ausrüsten (Dieselpartikelfilter (BAFU-/VERT-Filterliste), DeNOx- System),
 - Straßenzugelassene Fahrzeuge mind. Abgasnorm Euro 5.
- Einsatz von Kleinmaschinen:
 - Kleinmaschinen mit elektrischem/Akku- Antrieb oder Dieselantrieb mit Dieselpartikelfilter einsetzen,
 - wenn benzinbetriebene Handmaschinen unvermeidbar sind, Motoren mit Katalysator, alternativ neuester Motorengeneration einsetzen.

- Durchführung von Messungen:
 - Atmosphäre an Arbeitsplätzen durch Mehrfach-Gasmessgeräte überwachen (Sauerstoff, Kohlenmonoxid, Kohlendioxid, Stickoxide),
 - Staubmessung fotometrisch/ gravimetrisch,
 - bei Einsatz von Benzinmotoren: jeden Maschinenbediener mit personengetragenem CO-Messgerät mit Alarmausgabe ausrüsten,
 - mittlere Luftgeschwindigkeit im Tunnel messen und dokumentieren.
- Stromaggregate gemäß Minimierungsgebot möglichst außerhalb des Tunnels aufstellen (keine Abgase in die Tunnelatmosphäre einleiten).
- Bei jeder Schotterbewegung möglichst Staub vermeiden durch:
 - vollständige Bewässerung des Gleisschotters bis Aushubplanum (Richtwert 20 – 30 l/m² Gleisfläche),
 - Bewässerung des Neuschotters vor/während Entladung (Richtwert 10 l/to),
 - Einsatz einer Absauganlage bei Bettungsreinigungsmaschinen,
 - Einsatz alternativer Staubbinderungsmaßnahmen,
 - Einsatz von Personen wenn möglich nur zuluftseitig,
 - Atemschutz als ergänzende Maßnahme (Partikelfilter mind. P2).

Zusätzliche Hinweise für Konzepte

Brandschutz

- Kraftstoff und Flüssiggas im Tunnel auf die Mengen begrenzen, die für die Arbeiten erforderlich sind, keine Lagerung im Tunnel.
- Bei Flüssiggas keine Entnahme aus der flüssigen Phase im Tunnel.
- Tanken von Kraftstoffen außerhalb des Tunnels.
- Brandschutzmaßnahmen vorbereiten (Entstehungsbrandbekämpfung durch Feuerlöscher an Arbeitsstellen, Meldeeinrichtungen, erforderlichenfalls Rettungszug mit Löscheinrichtungen vorhalten).

- Benennung von ausgebildeten Brandschutzhelfern.

Beleuchtung

- Mindestbeleuchtungsstärken für Verkehrswege (10 lx) und Arbeitsstellen (50 lx) einhalten.
- Sicherheitsbeleuchtung (1 lx, mind. 60 min) bei Ausfall der vorhandenen Beleuchtung erforderlich.
- Flucht- und Rettungswege beleuchten, inkl. Beschilderung.
- Vor Arbeitsbeginn prüfen, ob vorhandene Tunnelbeleuchtung ausreichend.

Notfallmaßnahmen

- Lotsen- und Sammelpunkte festlegen.
- Personalausgangsregelungen treffen (z. B. Transponder).
- Verständigungsmöglichkeit für Notruf aus dem Tunnel sicherstellen.
- Anfahrt für Rettungsdienst zum Tunnelportal und Transportmöglichkeit für Verletzte aus dem Tunnel sicherstellen.
- Evakuierung aller Personen sicherstellen.
- Einweisung in die für Gleisbau- bzw. Bauarbeiten im Tunnel erforderlichen Schutzmaßnahmen.

Weitere Informationen:

Betriebssicherheitsverordnung
Baustellenverordnung
Gefahrstoffverordnung
DGUV Vorschrift 38 Bauarbeiten
DGUV Vorschrift 77/78 Arbeiten im Bereich von Gleisen
DGUV Regel 101-024 Sicherungsmaßnahmen bei Arbeiten im Gleisbereich von Eisenbahnen
DGUV Information 201-021 Sicherheitshinweise für Arbeiten im Gleisbereich von Eisenbahnen
TRGS 554 Abgase von Dieselmotoren
TRGS 900 Arbeitsplatzgrenzwerte
ASR A 3.4 Beleuchtung
BAFU-/ VERT- Filterlisten für Partikelfiltersysteme auf Baumaschinen (www.umweltschweiz.ch/publikationen)
Sicherungsanweisungen des Bahnbetreibers (Betriebs- und Bauanweisung (Beta), Sicherungsplan)
Regelwerk des Bahnbetreibers, z. B. DB Netz AG: u. a. RRI 132.0118, RRI 132.0123
Fpr EN 474:2019 Erdbaumaschinen, in Verb. mit ISO 5006:2017 Erdbaumaschinen – Sichtfeld – Testverfahren und Anforderungskriterien