

Gefährdungen

- Bei Aufenthalt im Gefahrbereich von bewegten Maschinen können Personen angefahren, überfahren und gequetscht werden.
- In ungesicherten Bereichen kann hereinbrechendes Gebirge zu schweren Verletzungen führen.
- Durch unzureichende Belüftung kann es durch Staub (Quarz), Motorabgase und Sprengschwaden zu Gesundheitsschäden kommen.

Allgemeines

- Jeden belegten Arbeitsplatz während jeder Schicht mindestens einmal vom Aufsichtführenden überprüfen lassen.
- Abbau, Beräumung und Sicherung der Hohlräume nicht in „Alleinarbeit“.

Schutzmaßnahmen

Planungsphase (Bauherr)

- Baugrund (Geologie, Hydrologie) untersuchen.
- Bestehende Anlagen, Kontaminationen, Kampfmittel und geogene Belastungen im Bereich der Tunneltrasse erkunden.
- Vortriebsverfahren, Sicherungsmittel und Bauabläufe festlegen.
- Sicherheits- und Gesundheitsschutzkonzept erstellen.

Arbeitsplätze und Verkehrswege

- Arbeitsplätze und Verkehrswege gegen hereinbrechendes Gebirge sichern.
- Arbeitsplätze unter Tage müssen über sicher begehbare oder befahrbare Verkehrswege erreichbar sein.
- Fahr- und Fußwege getrennt anlegen.



- Fußwege müssen bei gleichzeitigem Fahrbetrieb mindestens 1,0 m breit und 2,0 m hoch sein, sonst gilt für Fußgänger ein Zutrittsverbot.
- Beim Schüttern die Gefahrbereiche der bewegten Maschinen nicht betreten.
- Wendestellen zur Minimierung der Rückwärtsfahrtstrecken anlegen.

Elektrische Anlagen

- Bei der Auslegung von elektrischen Anlagen im Tunnelbau sind die besonderen Anforderungen infolge Wasser, Staub und starker mechanischer Beanspruchung zu berücksichtigen (mind. Schutzart IP54).

Beleuchtung

- Allgemeinbeleuchtung der Baustelle ausreichend dimensionieren:
 - Verkehrswege: 20 Lux,
 - Arbeitsplätze (z. B. Ausbruch, Laden, Sichern): 100 Lux,
 - Anspruchsvolle Tätigkeiten (z. B. Abdichtung): 200 Lux.
- Sicherheitsbeleuchtung bei Ausfall der Allgemeinbeleuchtung vorsehen:

– Flucht- und Rettungswege: 1 Lux (für 1 Std.),

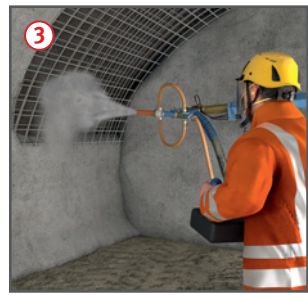
– Arbeitsplätze: 15 Lux (für die Dauer der Gefährdung).

- Beleuchtung regelmäßig kontrollieren und reinigen.
- Beleuchtung vor mechanischen Beschädigungen schützen und so anordnen, dass sie nicht verdeckt wird.

Belüftung ①

- Zulässige Konzentrationen von Gefahrstoffen in der Atemluft nicht überschreiten.
- Arbeitsplätze regelmäßig messtechnisch überwachen.
- Entstehung explosionsfähiger Atmosphäre, z. B. durch Methan, überwachen.
- Bemessung der Tunnelbelüftung:

Sauerstoffgehalt (bei natürlicher Lüftung überwachen)	> 19 Vol. %
Luftgeschwindigkeit	≥ 0,2 m/s ≤ 6,0 m/s
Luftzufuhr/Diesel-kW	≥ 4,0 m ³ /min
Luftzufuhr/Beschäftigten	≥ 2,0 m ³ /min



- Leistung der Belüftungsanlage regelmäßig kontrollieren und beschädigte Lutten ① sofort in stand setzen.
- Lutten möglichst geradlinig verlegen/aufhängen.
- Lutten kontinuierlich und weit genug an die Ortsbrust vorbauen.

Maschineneinsatz

- Prüfen, ob die Maschine nach Angabe des Herstellers für den Einsatz unter Tage geeignet ist.
- Bestimmungsgemäße Verwendung sicherstellen.
- Beim Maschineneinsatz im ungesicherten Bereich Arbeitsplätze mit Schutzaufbauten (Schutzdach, Frontgitter) gegen hereinbrechendes Gebirge sichern.
- Dieselmotoren mit Dieselpartikelfiltern (dauerhafte Abscheiderate > 90 %) ausrüsten und regelmäßig durch Abgasuntersuchungen auf Funktion überprüfen.
- Dieselmotoren nicht unnötig laufen lassen.
- Bei Einschränkungen des Sichtfeldes und Aufenthalt von Beschäftigten im Gefahrenbereich zusätzliche Maßnahmen zur Verbesserung der Sicht, Kamera-Monitor-System einsetzen ②.

Staub (mineralischer und Quarzstaub)

- Ausbruchverfahren im Hinblick auf die Staubentwicklung den geologischen Verhältnissen anpassen.
- Messtechnische Überwachung zur Einhaltung der zulässigen Grenzwerte für mineralischen Staub vorsehen.

- Maßnahmen zur Minimierung der Staubentwicklung ergreifen:
 - Staubabsaugung,
 - Ausbruchmaterial benetzen,
 - Staub auf der Fahrbahn binden, z. B. mit Magnesiumchlorid.

Spritzbetonarbeiten

- Nassspritzbeton zur Staubminimierung einsetzen.
- Für den Spritzbetonauftrag einen Manipulator benutzen ③.
- Alkalifreien Erstarrungsbeschleuniger verwenden.
- Standplatz des Düsenführers nicht im Gefahrenbereich ③.

Sicherheits- und Gesundheitsschutzkonzept

- Sicherheits- und Gesundheitsschutzkonzept aus der Planungsphase für die Ausführungsphase fortschreiben und umsetzen.
- Arbeitsbedingte Gefährdungen beurteilen.
- Zusätzliche Gefährdungen aus eventuellem Wassereintritt, Verbruch und Gaszutritt bewerten.
- Brandschutz-, Flucht- und Rettungskonzept unter Berücksichtigung der folgenden Punkte erstellen:
 - vorbeugender Brandschutz,
 - Löschwasserversorgung,
 - Bordfeste Löschsysteme,
 - Brandmeldesysteme,
 - Zutrittskontrolle,
 - Fluchtwege,
 - Sauerstoffseltretter,
 - Fluchtkammern,
 - Kommunikationssysteme,

- Benennung Verantwortlicher,
- Struktur der Rettungskräfte,
- Ortungshilfe für Verletzte.

Persönliche Schutzausrüstung

- Ständig zu tragen:
 - Schutzhelm,
 - Sicherheitsschuhe/-stiefel,
 - Schutz-/Warnkleidung,
 - Gehörschutz.
- Nach Erfordernis zu tragen:
 - Schutzhandschuhe,
 - Atemschutz,
 - Augenschutz.

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Arbeitsmedizinische Vorsorge nach Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung veranlassen (Pflichtvorsorge) oder anbieten (Angebotsvorsorge). Hierzu Beratung durch den Betriebsarzt.

Weitere Informationen:

Betriebssicherheitsverordnung
 Gefahrstoffverordnung
 Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge
 DGUV Vorschrift 38 Bauarbeiten
 TRGS 554 Abgabe von Dieselmotoren
 TRGS 900 Arbeitsplatzgrenzwerte
 ASR A 2.3 Fluchtwege und Notausgänge
 ASR A 3.4 Beleuchtung
 ASR A 3.4/3 „Sicherheitsbeleuchtung“
 DGUV Regel 101-007 „Bauarbeiten unter Tage“
 DGUV Information 201-035 „Sicher Arbeiten im Tunnelbau“
 D-A-CH Leitfaden zur Planung und Umsetzung eines Sicherheits- und Gesundheitsschutzkonzeptes auf Untertagebaustellen
 Broschüre „Elektrische Anlagen im Tunnelbau“