



Autobahndirektion Nordbayern
Zentralstelle für den Straßenbetriebsdienst

Gefährdungsanalyse Tunnelarbeiten

Version: 1.0

Stand: 28.12.2009



Inhaltsverzeichnis

1. Kurzfassung.....	3
1.1. Einführung.....	3
1.2. Zusammenfassung	5
1.2.1. Ergebnis der Gefährdungsanalyse.....	5
1.2.2. Definition von Schutzziele.....	5
1.2.3. Maßnahmenvorschläge zur Reduzierung des Gesamtrisikos	5
1.3. Zusammenfassung:.....	6
2. Gesamtbericht.....	7
2.1. Definition der Leistungen.....	7
2.2. Leistungserbringer	9
2.3. Tätigkeitsbeschreibung	11
2.4. Lärmmessung.....	16
2.5. Windmessung.....	17
2.6. Sichttrübemessung.....	18
3. Verkehrssicherung.....	21
3.1. Sicherheitsabstände.....	22
3.2. Arbeitsbereich bei unterschiedlichen Bauverfahren.....	22
3.3. Platzbedarf für Arbeitsmaschinen, -geräte und Fahrzeuge.....	23
3.4. Platzbedarf für einen arbeitenden Menschen.....	23
3.5. Platzbedarf für den Verkehrsbereich	24
4. Risikobewertung.....	25
4.1. <i>Ergebnis der Gefährdungsanalyse</i>	26
4.2. Definition von Schutzziele.....	27
4.3. Maßnahmenvorschläge zur Reduzierung des Gesamtrisikos	27
4.4. Zusammenfassung:.....	28
5. Gefährdungsmatrix; Gegenüberstellung der Risikobeurteilung.....	29
6. Gefährdungsanalyse; Detailbetrachtung.....	30



1. Kurzfassung

1.1. Einführung

Der Straßenbetriebsdienst in Deutschland hat einen hohen Standard erreicht. Er muss aber auch wirtschaftlich bleiben und deshalb so rationell wie möglich durchgeführt werden. Nur so können die hohen Ansprüche an Sicherheit und Leistungsfähigkeit des Straßennetzes, dem Rückgrat der verkehrswirtschaftlichen Infrastruktur, auch in Zukunft erfüllt werden. Um die wachsenden Anforderungen erfüllen und finanzieren zu können, müssen alle Möglichkeiten geprüft und alle Anstrengungen unternommen werden, die erforderlichen Leistungen so effektiv und effizient wie möglich zu erledigen. Dieses darf jedoch nicht zu Lasten der Sicherheit der Beschäftigten gehen.

Die Definition der Leistungen des Betriebsdienstes erfolgt in dem Leistungsheft des Bundes (eingeführt mit OBBS IID1-0522 vom 26.11.2003).

Die Bestandteile der Straßen sind in § 1 (Einteilung der Bundesstraßen des Fernverkehrs) Absatz 4 des Bundesfernstraßengesetzes beschrieben:

"(4) Zu den Bundesfernstraßen gehören

1. *der Straßenkörper; das sind besonders der Straßengrund, der Straßenunterbau, die Straßendecke, die Brücken, Tunnel, Durchlässe, Dämme, Gräben, Entwässerungsanlagen, Böschungen, Stützmauern, Lärmschutzanlagen, Trenn-, Seiten-, Rand- und Sicherheitsstreifen;*

Im Sinne dieses Leistungsheftes sind Leistungen des Straßenbetriebsdienstes Tätigkeiten und Aufwendungen, die unmittelbar dem Betrieb der Bundesfernstraßen oder ihrer Bestandteile zugeordnet werden können und die im Rahmen der Auftragsverwaltung erbracht werden. Die Zielsetzung dieser Leistungen dient der Gewährleistung der Sicherheit und Befahrbarkeit der Straße einschließlich der Bauwerke. Bei den Leistungen handelt es sich um Sofortmaßnahmen, Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten an elektrotechnischen Anlagen sowie um Reinigungsleistungen.

Die durchgeführte Gefährdungsanalyse beschreibt die Gefährdungen für Arbeiten im Tunnel für folgende Personengruppen:

- das Bedienpersonal der Arbeitsfahrzeuge
- das notwendige Begleitpersonal außerhalb der Arbeitsfahrzeuge das zusätzlich zur Arbeitserledigung erforderlich ist
- das Begleitpersonal zur Aufstellung der Baustellenabsicherung



Bei der Gefährdungsbeurteilung konnten die nachfolgenden Faktoren als vorhandene und zu berücksichtigende Einflussgrößen festgestellt werden:

- **mechanischen Faktoren**
 - ungeschützt bewegte Maschinenteile
 - bewegte Arbeitsmittel
 - unkontrolliert bewegte Teile
 - Teile mit gefährlichen Oberflächen
 - Sturz, Absturz
- **Elektrizität**
 - Unter Spannung stehende Teile
- **Klima**
 - Zu kalte/warme Temperatur
 - Zu geringe/hohe Luftfeuchtigkeit
 - Zu hohe Luftgeschwindigkeit
- **Thermische Faktoren**
 - Kontakt mit heißen Gegenständen
- **Lärm**
- **Mechanische Schwingungen**
- **Gefahrstoffe**
- **Physische Faktoren**
- **Psychische Faktoren**
- **Licht und Farbe**

Die Beschreibung der Gefährdungen für jeden Beteiligten erfolgte durch die Beschreibung der Einzeltätigkeiten. Dabei wurde unterschieden zwischen den Gefährdungen:

- Arbeiten im Tunnel unter Verkehr (*Verkehrseinschränkungen in der Tunnelröhre*)
- Arbeiten im Tunnel ohne Verkehr (*Vollsperrung der Tunnelröhre*)

Zur Vermeidung beziehungsweise zur Verringerung betriebsbedingter Stauungen wird seitens der Meistereien versucht, Arbeiten des Straßenbetriebsdienstes mit turnusmäßigen Wartungsmaßnahmen oder großen Bauarbeiten untereinander zu koordinieren, um die Häufigkeit der Eingriffe in den Verkehrsfluss möglichst gering zu halten. Die Überlagerung von Betriebsdienstleistungen mit Wartungstätigkeiten beziehungsweise Bautätigkeiten wurde in der Gefährdungsanalyse berücksichtigt und entsprechend bewertet.

Die Ergebnisse der Gefährdungsanalyse wurden abschließend in einer Matrix zusammengestellt.



1.2. Zusammenfassung

1.2.1. Ergebnis der Gefährdungsanalyse

Während der Tunnelwartung sowie der Tunnelreinigung bestehen die höchsten Einzelgefährdungen bei allen Tätigkeiten, bei denen sich die Beschäftigten durch manuelle Arbeiten direkt in dem Tunnel aufhalten müssen und damit den Gefährdungen aus

- Lärm
- Klimatischen Bedingungen (Zugluft)
- Verkehrsgefährdungen ausgesetzt sind.

Hierdurch ergeben sich weitere psychische Gefährdungs-Faktoren wie:

- Einengung Tunnel
- Fehlendes Tageslicht
- Angst, angefahren zu werden

Ausgehend von oben genannten Gefährdungen ergeben sich im Gesamtsystem „Tunnelwartung; -reinigung“ für die Beteiligten unterschiedliche Risiken. Während für die Beschäftigten bei Arbeiten, die nur maschinell ausgeführt werden (Tunnelwandreinigung) eher geringe Risiken vorhanden sind, besteht für das Personal bei manuellen Wartungs- und Reinigungsarbeiten ein festgestelltes Risiko in Höhe des Grenzkrisikos.

1.2.2. Definition von Schutzzielen

Das Unfall- und Gesundheitsrisiko durch die Arbeiten im Verkehrsraum muss daher minimiert werden. Die nachfolgend definierten Einzelziele können zur Erreichung beitragen:

- a. während der Arbeiten im Tunnel sollte der fließende Verkehr reduziert werden.
- b. zeitlicher Aufenthalt für die Arbeiten im Verkehrsraum sollte minimiert bzw. ausgeschlossen werden
- c. die Reinigungs- und Wartungsarbeiten sollte ohne Zeitdruck ausgeführt werden können
- d. eine Überbeanspruchung durch manuelles Heben und Tragen ist zuverlässig auszuschließen

1.2.3. Maßnahmenvorschläge zur Reduzierung des Gesamtrisikos

- **Reduzierung des fließenden Verkehrs bei Wartungs- und Reinigungsarbeiten im Tunnel**

Durch die Durchführung der Arbeiten unter Vollsperrung könnten die Gefährdungen aus Lärm und klimatischen Bedingungen reduziert, die Gefährdung durch Verkehrsunfälle erheblich bis ganz ausgeschlossen werden.



- **Reduzierung des zeitlichen Aufenthaltes für die Arbeiten im Verkehrsraum**
 1. Durch die Reduzierung des manuellen Arbeitsaufwandes und Durchführung dieser Tätigkeiten durch Maschinen könnte der Aufenthalt für die Durchführung der Arbeiten im Tunnel erheblich reduziert werden.
 2. Durch die Komprimierung der Arbeiten (Gleichzeitige Ausführung aller Reinigungs- und Wartungsarbeiten) kann die Häufigkeit, an denen die Beschäftigten den Tunnel betreten müssen, minimiert werden
 3. Durch eine flexible Arbeitseinteilung (Arbeits-Rotation) können Arbeiten mit hohen Gefährdungen auf mehrere Beschäftigte verteilt und damit das Einzelrisiko minimiert werden.

Maßnahmenbewertung:

- a. Die Höhe der Gefährdungen der Beschäftigten bei Arbeiten im Tunnel hängt im besonderen Masse von der Art der Arbeitsausführung und der Verkehrseinschränkung (einspurige Verkehrsführung oder Vollsperrung) ab.
- b. Während bei den maschinell durchgeführten Tätigkeiten für die Beschäftigten in den Fahrzeugen eher geringe Gefährdungen selbst bei Arbeiten unter Verkehr bestehen, ist für die Beschäftigten, die im Tunnel zu Fuß oder auf Arbeitsbühnen ihre Leistungen erbringen müssen, ein hohes Gefährdungspotential erkennbar.
- c. Das hohe Gefährdungspotential kann durch die Ausführung der Arbeiten unter Vollsperrung erheblich reduziert werden.
- d. Bietet sich diese Option nicht an, so können die Gefährdungen durch eine Optimierung der Arbeitsabläufe sowie eine zeitliche Arbeitsbeschränkung durch Arbeitsteilung / Arbeitsrotation erreicht werden.

1.3. Zusammenfassung:

Für Wartungs- und Reinigungsarbeiten sollte in Abstimmung mit den Verkehrsbehörden eine Vollsperrung der Tunnelröhren angestrebt werden. Nur durch diese Maßnahme in Verbindung mit der Optimierung der Arbeitsabläufe (zusammenlegen von Arbeiten) können die bestehenden Gefährdungen reduziert werden. Weiterhin sollten im Bereich der Maschinenteknik Entwicklungen unterstützt werden, die eine manuelle Reinigung der Beschilderung sowie der Beleuchtungskörper ersetzen.



2. Gesamtbericht

Die durchgeführte Gefährdungsanalyse beschreibt die Gefährdungen für Arbeiten im Tunnel für folgende Personengruppen:

- das Bedienpersonal der Arbeitsfahrzeuge
- das notwendige Begleitpersonal außerhalb der Arbeitsfahrzeuge dass zusätzlich zur Arbeitserledigung erforderlich ist
- das Begleitpersonal zur Aufstellung der Baustellenabsicherung

2.1. Definition der Leistungen

Im Einzelnen müssen nach dem Leistungsheft folgende Leistungen durch den Betriebsdienst erbracht werden:

▪ **Leistungsbereich 01: Sofortmaßnahmen**

Ingenieurbauwerke

- *Leistung 1.06: Schäden an Ingenieurbauwerken und deren Entwässerungseinrichtungen beseitigen*

(1) Schäden an Ingenieurbauwerken und Entwässerungseinrichtungen an Brücken sind zu beseitigen, wenn Schäden an Bauteilen bei der planmäßigen Nutzung des Bauwerkes zur Gefährdung der Verkehrsteilnehmer auf bzw. unter dem Bauwerk führen. Das gilt auch für Personen, Gebäude und Einrichtungen im Umfeld des Bauwerkes.

Verkehrsgefährdende Schäden, bei denen in der Regel verkehrsregelnde Maßnahmen notwendig sind, können sein:

- Schäden an Haupttraggliedern, die auf Versagen unter Belastung schließen lassen (äußere, schwere Beschädigungen, sichtbare Verformungen, abgescherte oder deformierte Verbindungsmittel),
- Schäden an Geländern und sonstigen Schutzeinrichtungen, die ihre Funktion erheblich beeinträchtigen,
- Bauteile mit Schäden, die durch Herabfallen von Teilen oder durch Einschränkung des Lichtraumes des oberen oder unteren Verkehrsweges durch herausragende Teile eine akute Gefährdung der Verkehrsteilnehmer bewirken.

▪ **Bezugsquellen der zitierten Regelwerke**

DIN 1076, Ingenieurbauwerke im Zuge von Straßen und Wegen - Überwachung und Prüfung



▪ **Leistungsbereich 03: Wartung und Instandhaltung**

Elektrotechnische Anlagen

- *Leistung 3.11: Betriebstechnische Anlagen in und an Tunneln warten und instand halten*

(1) Zur Vorsorge gegen Störungen sind die betriebstechnischen Anlagen in und an Tunneln regelmäßig zu warten und instand zu halten.

(2) Betriebstechnische Anlagen sind insbesondere Beleuchtung, Lüftung, Verkehrsleitanlagen, Sicherheits- und Kommunikationsanlagen sowie zentrale Anlagen (Stromversorgung, Überwachung und Steuerung des Verkehrs und von betriebstechnischen Anlagen) im und am Tunnel.

(3) Die Instandhaltung umfasst die Reparatur der betriebstechnischen Anlagen. Sie schließt die Erneuerung einzelner Bauteile vorgenannter Anlagenteile, wie Lampen, Sensoren und Kabel ein. Die Erneuerung ganzer Anlagenteile, das Aufstellen und die Inbetriebnahme neuer sowie das ersatzlose Entfernen vorhandener Anlagenteile sind nicht Gegenstand dieser Leistung. Art und Umfang der erforderlichen Wartungsarbeiten sind in dem Betriebskonzept festgelegt.

▪ **Bezugsquellen der zitierten Regelwerke**

DIN 67 524, Beleuchtung von Straßentunnel und Unterführungen

Richtlinien für die Ausstattung und den Betrieb von Straßentunneln (RABT)

▪ **Leistungsbereich 04: Reinigung**

Kehren

- *Leistung 4.06: Verkehrsbehindernde oder -gefährdende Verschmutzungen auf Verkehrsflächen beseitigen*

(1) Verkehrsbehindernde oder -gefährdende Verschmutzungen auf Verkehrsflächen sind zur Wiederherstellung der Verkehrssicherheit oder zur Vermeidung von Umweltschäden zu beseitigen. Die Gefahrenstelle ist unverzüglich abzusichern; dies gilt insbesondere, wenn mit dem Beseitigen der Verschmutzung nicht sofort begonnen werden kann. Verkehrsbehindernde oder -gefährdende Verschmutzungen auf Verkehrsflächen sind vollständig zu beseitigen.

(2) Verkehrsbehindernde oder -gefährdende Verschmutzungen können z. B. sein: Öl, Scherben, angeschwemmter Boden, Geröll, Kies, Kadaver, Ladungsverluste. Hierzu gehören auch umweltgefährdende Verschmutzungen, die von Verkehrsflächen aus ins Erdreich oder in Gewässer gelangen können.

(3) Ausgelaufene Kraftstoffe, Öle oder Chemikalien geringen Umfangs sind mittels zugelassener Reinigungsverfahren zu behandeln. Reinigungsrückstände sind aufzunehmen und fachgerecht zu entsorgen.



Bauwerke und Straßenausstattung reinigen

- *Leistung 4.16: Tunnel reinigen*

(1) Tunnel sind zu reinigen, um die aus Gründen der Verkehrssicherheit erforderliche Leuchtdichte auf der Fahrbahn sicherzustellen. Die Entwässerungseinrichtungen sind zu reinigen, um den ungehinderten Ablauf von Flüssigkeiten, wie z. B. Löschwasser sicherzustellen. Weiterhin ist die sonstige Ausstattung wie Beschilderung, Notrufnischen, Belüftung und Fluchtwege einschließlich Fluchtwegkennzeichnung zu reinigen.

(2) Die Tunnelreinigung im Sinne dieser Leistung umfasst das Reinigen der Wände, Beleuchtung, Entwässerungseinrichtungen und sonstigen Ausstattung wie Beschilderung, Notrufnischen, Belüftung und Fluchtwege einschließlich Fluchtwegkennzeichnung. Art und Umfang der Reinigung ist in dem Betriebskonzept festgelegt.

- *Leistung 4.19: Bemalungen entfernen*

(1) Bemalungen, die die öffentliche Ordnung stören oder den Verkehrsteilnehmer ablenken, sind zu entfernen. Das Entfernen von Bemalungen auf der Vorderseite von Verkehrszeichen ist Gegenstand von Leistung 4.17 (Verkehrszeichen reinigen).

- **Bezugsquellen der zitierten Regelwerke**

DIN 67 524, Beleuchtung von Straßentunnel und Unterführungen

Unfallverhütungsvorschrift Straßenreinigung (GUV 7.9)

- **Leistungsbereich 06: weitere Leistungen**

- *Leistung 6.01: Beseitigung von Unfallschäden*

(1) Zur Wiederherstellung der Verkehrssicherheit und der Leistungsfähigkeit der Straßen sind Unfallschäden an der Straße umgehend zu beseitigen bzw. abzusichern.

(2) Dieser Leistung sind alle Aufwendungen der Absicherung und Beseitigung von Unfallschäden zuzurechnen.

2.2. Leistungserbringer

Aufgrund der Komplexität einzelner Leistungsbereiche und deren technischen Fachwissen, werden nicht alle erforderlichen Leistungen durch die Meisterei erbracht. In der weiteren Bearbeitung werden daher die einzelnen Leistungen den Leistungserbringern zugeordnet.



Weiterhin werden den Leistungen in einem ersten Schritt grobe Tätigkeitsbeschreibungen zugeordnet.

Leistungsbeschreibung	Leistungserbringer	Grobe Tätigkeitsbeschreibung
01.06: <i>Schäden an Ingenieurbauwerken und deren Entwässerungs- einrichtungen beseitigen</i>	Meisterei	(1) Absicherung durch Meisterei (2) Arbeiten werden außerhalb des Fahrzeuges von einer Scherenbühne aus durchgeführt
03.11: <i>Betriebstechnische Anlagen in und an Tunneln warten und instand halten</i>	Wartungsfirma	(3) Absicherung durch Meisterei (4) Arbeiten werden außerhalb des Fahrzeuges von einer Scherenbühne aus durchgeführt
04.06: <i>Verkehrsbehindernde oder -gefährdende Verschmutzungen auf Verkehrsflächen beseitigen</i>	Meisterei / Fachfirma	(1) Absicherung durch Meisterei (2) Beseitigung durch Meisterei und/oder Fachfirmen
04.16: <i>Tunnel reinigen - Fahrbahn</i>	Meisterei / Fachfirma	(1) Absicherung durch Meisterei (2) Reinigung durch Meisterei
04.16: <i>Tunnel reinigen - Tunnelwand</i>		(1) Absicherung durch Meisterei (2) Reinigung durch Meisterei
04.16: <i>Entwässerung reinigen</i>		(1) Absicherung durch Meisterei (2) Reinigung durch Meisterei und/oder Fachfirmen
04.16: <i>Ausstattung reinigen - Beleuchtung</i>		(1) Absicherung durch Meisterei (2) Reinigung durch Meisterei
04.16: <i>Ausstattung reinigen - Beschilderung</i>		(1) Absicherung durch Meisterei (2) Reinigung durch Meisterei
04.16: <i>Ausstattung reinigen - Notrufnischen</i>		(1) Absicherung durch Meisterei (2) Reinigung durch Meisterei
04.16: <i>Ausstattung reinigen - Fluchtwege</i>		(1) Absicherung durch Meisterei (2) Reinigung durch Meisterei
04.16: <i>Ausstattung reinigen - Fluchtwegkennzeichnung</i>		(1) Absicherung durch Meisterei (2) Reinigung durch Meisterei
04.19: <i>Bemalungen entfernen</i>		Meisterei / Fachfirma
06.01: <i>Beseitigung von Unfallschäden</i>	Meisterei / Fachfirma	(1) Absicherung durch Meisterei (2) Beseitigung durch Meisterei und/oder Fachfirmen



2.3. Tätigkeitsbeschreibung

Die Beschreibung der Gefährdungen für jeden Beteiligten erfolgt durch die Beschreibung der Einzeltätigkeiten, getrennt nach den Leistungen des Leistungsheftes.

Tätigkeitsablauf für Leistung 01.06: <i>Schäden an Ingenieurbauwerken und deren Entwässerungseinrichtungen beseitigen</i>				
Teiltätigkeiten. Handhabungen, Merkmale	Beschreibung der Gefährdungen	Risikoabschätzung		
		Mögliche Schadensschwere	Eintrittswahrscheinlich keit	Risiko
Absicherung der Schadensstelle		Die Tätigkeiten an sich sind aufgrund der vielfachen Schadensmöglichkeiten nicht pauschal in einer Gefährdungsanalyse fassbar und müssen bei Bedarf separat untersucht werden. Eine Überlagerung mit anderen Tätigkeiten findet nicht statt.		

Tätigkeitsablauf für Leistung 03.11: <i>Betriebstechnische Anlagen in und an Tunneln warten und instand halten</i>				
Teiltätigkeiten. Handhabungen, Merkmale	Beschreibung der Gefährdungen	Risikoabschätzung		
		Mögliche Schadensschwere	Eintrittswahrscheinlich keit	Risiko
Mit Scherenbühne zum Einsatzort fahren	Gefährdung des Fahrers, Bedieners durch Aufprall eines Fahrzeuges auf Scherenbühne(Verkehrst eilnehmer)	Tödliche Folge	Vorstellbar	Hoch(5)
Mit Scherenbühne zum Einsatzort fahren	Gefährdung des Fahrers, Bedieners durch Aufprall eines Fahrzeuges auf Scherenbühne(Baustelle nfahrzeug)	Tödliche Folge	Praktisch unmöglich	Mittel(4)
Scherenbühne mittels Stützen sichern	Bei manueller Sicherung Quetschgefahr	Bagatellfolgen	Vorstellbar	Sehr gering (2)
Auf die Scherenbühne gehen	Abrutschen, umknicken	Mäßig schwere reversible Verletzungen möglich	Durchaus möglich	Mittel (4)
Mit der Bühne nach oben fahren	Gleichgewicht verlieren, von Bühne herunterfallen	Schwere Folgen	Vorstellbar	Mittel (4)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gehäuse der Lampe öffnen ▪ Defekte Lampe ausbauen ▪ Neue Lampe einsetzen ▪ Gehäusedeckel schließen 	getroffen werden;	Bagatellfolgen	Praktisch unmöglich	Extrem gering (1)
	mit elektrischen Teilen in Berührung kommen;	Bagatellfolgen	Praktisch unmöglich	Extrem gering (1)
	sich schneiden;	Bagatellfolgen	Vorstellbar	Sehr gering (2)
	mechanische Schwingungen der Bühne;	Keine gesundheitlichen Folgen	Vorstellbar	Extrem gering (1)
	Psychische r Faktor aus Arbeitsumfeld, Arbeitsaufgabe;	Mäßig schwere Folgen	Durchaus möglich	Mittel (4)
	Lärm;	Schwere Folgen	Zu erwarten	Sehr hoch (6)
	Verbrennungsgefahr an heißen Teilen;	Bagatellfolgen	Praktisch unmöglich	Extrem gering (1)
	Klimatische Bedingungen (Hitze; Kälte; Zugluft)	Mäßig schwere Folgen	Zu erwarten	Hoch (5)
Mit Bühne nach unten fahren	Gleichgewicht verlieren, von Bühne herunterfallen	Schwere Folgen	Vorstellbar	Mittel (4)
Von der Scherenbühne steigen	Abrutschen, umknicken	Mäßig schwere reversible Verletzungen möglich	Durchaus möglich	Mittel (4)



Tätigkeitsablauf für Leistung 04.06: <i>Verkehrsbehindernde oder –gefährdende Verschmutzungen auf Verkehrsflächen beseitigen</i>				
Teiltätigkeiten. Handhabungen, Merkmale	Beschreibung der Gefährdungen	Risikoabschätzung		
		Mögliche Schadensschwere	Eintrittswahrscheinlich keit	Risiko
Absicherung der Schadensstelle	Siehe Tätigkeitsablauf Verkehrssicherung	Die Tätigkeiten an sich sind aufgrund der vielfachen Schadensmöglichkeiten nicht pauschal in einer Gefährdungsanalyse fassbar und müssen bei Bedarf separat untersucht werden. Eine Überlagerung mit anderen Tätigkeiten findet nicht statt.		

Tätigkeitsablauf für Leistung 04.16: <i>Tunnel reinigen – Fahrbahn; Tunnelwand</i>				
Teiltätigkeiten. Handhabungen, Merkmale	Beschreibung der Gefährdungen	Risikoabschätzung		
		Mögliche Schadensschwere	Eintrittswahrscheinlich keit	Risiko
Mit Kehmaschine Fahrbahn maschinell reinigen	Gefährdung des Fahrers, Bedieners durch Aufprall eines Fahrzeuges auf Kehmaschine	Mäßig schwere reversible Verletzung möglich	Vorstellbar	Eher gering (3)
Tunnelwand mit Tunnelwaschgerät maschinell reinigen	Gefährdung des Fahrers, Bedieners durch Aufprall eines Fahrzeuges auf Geräteträger	Mäßig schwere reversible Verletzung möglich	Vorstellbar	Eher gering (3)

Tätigkeitsablauf für Leistung 04.16: <i>Entwässerung reinigen</i>				
Teiltätigkeiten. Handhabungen, Merkmale	Beschreibung der Gefährdungen	Risikoabschätzung		
		Mögliche Schadensschwere	Eintrittswahrscheinlich keit	Risiko
Straßenablauf (Aufsatz) hochheben und seitlich lagern	Dynamische Belastung; Angefahren werden; Sich stoßen	Mäßig schwere Folgen Tödliche Folgen Bagatellfolgen	Vorstellbar	Eher gering (3) Hoch (5) Sehr gering (2)
Rinne manuell mit Hochdruckreiniger reinigen	Ausrutschen, umknicken	Mäßig schwere reversible Verletzungen möglich	Durchaus möglich	Mittel (4)
	Angefahren werden	Tödliche Folgen	Vorstellbar	Hoch (5)
	Psychische r Faktor aus Arbeitsumfeld, Arbeitsaufgabe;	Mäßig schwere Folgen	Durchaus möglich	Mittel (4)
	Lärm; Klimatische Bedingungen (Hitze; Kälte; Zugluft)	Schwere Folgen Mäßig schwere Folgen	Zu erwarten Zu erwarten	Sehr hoch (6) Hoch (5)
Seitlich gelagerter Straßenablauf (Aufsatz) hochheben wieder einbauen	Dynamische Belastung; Angefahren werden; Sich stoßen	Mäßig schwere Folgen Tödliche Folgen Bagatellfolgen	Vorstellbar	Eher gering (3) Hoch (5) Sehr gering (2)
Laufen zum nächsten Straßenablauf	Angefahren werden	Tödliche Folgen	Vorstellbar	Hoch (5)
Schachtdeckel entriegeln	Angefahren werden	Tödliche Folgen	Vorstellbar	Hoch (5)
Schachtdeckel hochheben und seitlich lagern	Dynamische Belastung; Angefahren werden; Sich stoßen	Mäßig schwere Folgen Tödliche Folgen Bagatellfolgen	Vorstellbar	Eher gering (3) Hoch (5) Sehr gering (2)
Kanal mit Kanalspülgerät spülen	Ausführung durch Fachfirma			
Seitlich gelagerter Schachtdeckel hochheben wieder einbauen	Dynamische Belastung; Angefahren werden; Sich stoßen	Mäßig schwere Folgen Tödliche Folgen Bagatellfolgen	Vorstellbar	Eher gering (3) Hoch (5) Sehr gering (2)
Laufen zum nächsten Schachtdeckel	Angefahren werden	Tödliche Folgen	Vorstellbar	Hoch (5)



Tätigkeitsablauf für Leistung 04.16:				
<i>Ausstattung reinigen - Beleuchtung</i>				
Teiltätigkeiten. Handhabungen, Merkmale	Beschreibung der Gefährdungen	Risikoabschätzung		
		Mögliche Schadensschwere	Eintrittswahrscheinlichkeit	Risiko
Mit Scherenbühne zum Einsatzort fahren	Gefährdung des Fahrers, Bedieners durch Aufprall eines Fahrzeuges auf Scherenbühne (Verkehrsteilnehmer)	Tödliche Folge	Vorstellbar	Hoch (5)
Mit Scherenbühne zum Einsatzort fahren	Gefährdung des Fahrers, Bedieners durch Aufprall eines Fahrzeuges auf Scherenbühne (Baustellenfahrzeug)	Tödliche Folge	Praktisch unmöglich	Mittel (4)
Scherenbühne mittels Stützen sichern	Bei manueller Sicherung Quetschgefahr	Bagatellfolgen	Vorstellbar	Sehr gering (2)
Auf die Scherenbühne gehen	Abrutschen, umknicken	Mäßig schwere reversible Verletzungen möglich	Durchaus möglich	Mittel (4)
Mit der Bühne nach oben fahren	Gleichgewicht verlieren, von Bühne herunterfallen	Schwere Folgen	Vorstellbar	Mittel (4)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einsprühen des Beleuchtungskörpers mit Reinigungsmittel ▪ Reinigung des Beleuchtungskörpers 	mechanische Schwingungen der Bühne;	Keine gesundheitlichen Folgen	Vorstellbar	Extrem gering (1)
	Psychischer Faktor aus Arbeitsumfeld, Arbeitsaufgabe;	Mäßig schwere Folgen	Durchaus möglich	Mittel (4)
	Lärm	Schwere Folgen	Zu erwarten	Sehr hoch (6)
	Klimatische Bedingungen (Hitze; Kälte; Zugluft)	Mäßig schwere Folgen	Zu erwarten	Hoch (5)
Mit Bühne nach unten fahren	Gleichgewicht verlieren, von Bühne herunterfallen	Schwere Folgen	Vorstellbar	Mittel (4)
Von der Scherenbühne steigen	Abrutschen, umknicken	Mäßig schwere reversible Verletzungen möglich	Durchaus möglich	Mittel (4)

Tätigkeitsablauf für Leistung 04.16:				
<i>Ausstattung reinigen - Beschilderung</i>				
Teiltätigkeiten. Handhabungen, Merkmale	Beschreibung der Gefährdungen	Risikoabschätzung		
		Mögliche Schadensschwere	Eintrittswahrscheinlichkeit	Risiko
Zum Einsatzort fahren	mit Fahrzeugen kollidieren	Schwere reversible Verletzungen möglich; Verkehrsunfall	Praktisch unmöglich	Eher gering (3)
Abstellen des Fahrzeugs, aussteigen	Angefahren werden;	Schwere reversible Verletzungen möglich;	Vorstellbar	Mittel (4)
	umknicken	Mäßig schwere Folgen		Eher gering (3)
Arbeitsmaterialien von Pritsche entnehmen	Dynamische Belastung;	Mäßig schwere Folgen	Vorstellbar	Eher gering (3)
	Angefahren werden;	Tödliche Folgen		Hoch (5)
	Sich stoßen	Bagatellfolgen		Sehr gering (2)
Zur Einsatzstelle gehen	Angefahren werden;	Tödliche Folgen	Vorstellbar	Hoch (5)
	Ausrutschen;	Mäßig schwere Folgen		Eher gering (3)
	Stolpern, umknicken	Mäßig schwere Folgen		Eher gering (3)
Beschilderung per Hand mittels Reinigungsbürste waschen	Psychischer Faktor aus Arbeitsumfeld, Arbeitsaufgabe;	Mäßig schwere Folgen	Durchaus möglich	Mittel (4)
	Lärm	Schwere Folgen	Zu erwarten	Sehr hoch (6)
	Klimatische Bedingungen (Hitze; Kälte; Zugluft)	Mäßig schwere Folgen	Zu erwarten	Hoch (5)
Zum Auto gehen	Angefahren werden	Tödliche Folgen	Vorstellbar	Hoch (5)
Arbeitsmaterial auf Pritsche legen und sichern	Dynamische Belastung;	Mäßig schwere Folgen	Vorstellbar	Eher gering (3)
	Angefahren werden;	Tödliche Folgen		Hoch (5)
	Sich stoßen	Bagatellfolgen		Sehr gering (2)



**Autobahndirektion Nordbayern; Zentrale für den Straßenbetriebsdienst
Gefährdungsanalyse Tunnelarbeiten**

Einsteigen; zum nächsten Standort fahren	Angefahren werden; umknicken	Schwere reversible Verletzungen möglich; Mäßig schwere Folgen	Vorstellbar	Mittel (4) Eher gering (3)
Tätigkeitsablauf für Leistung 04.16: Ausstattung reinigen - Notrufnischen				
Teiltätigkeiten. Handhabungen, Merkmale	Beschreibung der Gefährdungen	Risikoabschätzung		
		Mögliche Schadensschwere	Eintrittswahrscheinlichkeit	Risiko
Zum Einsatzort fahren	mit Fahrzeugen kollidieren	Schwere reversible Verletzungen möglich; Verkehrsunfall	Praktisch unmöglich	Eher gering (3)
Abstellen des Fahrzeugs, aussteigen	Angefahren werden; umknicken	Schwere reversible Verletzungen möglich; Mäßig schwere Folgen	Vorstellbar	Mittel (4) Eher gering (3)
Arbeitsmaterialien von Pritsche entnehmen	Dynamische Belastung; Angefahren werden; Sich stoßen	Mäßig schwere Folgen Tödliche Folgen Bagatellfolgen	Vorstellbar	Eher gering (3) Hoch (5) Sehr gering (2)
Zur Einsatzstelle gehen	Angefahren werden; Ausrutschen; Stolpern, umknicken	Tödliche Folgen Mäßig schwere Folgen Mäßig schwere Folgen	Vorstellbar	Hoch (5) Eher gering (3) Eher gering (3)
Notrufnischen per Hand mittels Reinigungsbürste waschen	Psychischer Faktor aus Arbeitsumfeld, Arbeitsaufgabe;	Mäßig schwere Folgen	Durchaus möglich	Mittel (4)
	Lärm	Schwere Folgen	Zu erwarten	Sehr hoch (6)
	Klimatische Bedingungen (Hitze; Kälte; Zugluft)	Mäßig schwere Folgen	Zu erwarten	Hoch (5)
Zum Auto gehen	Angefahren werden	Tödliche Folgen	Vorstellbar	Hoch (5)
Arbeitsmaterial auf Pritsche legen und sichern	Dynamische Belastung; Angefahren werden; Sich stoßen	Mäßig schwere Folgen Tödliche Folgen Bagatellfolgen	Vorstellbar	Eher gering (3) Hoch (5) Sehr gering (2)
Einsteigen; zum nächsten Standort fahren	Angefahren werden; umknicken	Schwere reversible Verletzungen möglich; Mäßig schwere Folgen	Vorstellbar	Mittel (4) Eher gering (3)

Tätigkeitsablauf für Leistung 04.16: Ausstattung reinigen - Fluchtwege				
Teiltätigkeiten. Handhabungen, Merkmale	Beschreibung der Gefährdungen	Risikoabschätzung		
		Mögliche Schadensschwere	Eintrittswahrscheinlichkeit	Risiko
Zum Einsatzort fahren	mit Fahrzeugen kollidieren	Schwere reversible Verletzungen möglich; Verkehrsunfall	Praktisch unmöglich	Eher gering (3)
Abstellen des Fahrzeugs, aussteigen	Angefahren werden; umknicken	Schwere reversible Verletzungen möglich; Mäßig schwere Folgen	Vorstellbar	Mittel (4) Eher gering (3)
Arbeitsmaterialien von Pritsche entnehmen	Dynamische Belastung; Angefahren werden; Sich stoßen	Mäßig schwere Folgen Tödliche Folgen Bagatellfolgen	Vorstellbar	Eher gering (3) Hoch (5) Sehr gering (2)
Zur Einsatzstelle gehen	Angefahren werden; Ausrutschen; Stolpern, umknicken	Tödliche Folgen Mäßig schwere Folgen Mäßig schwere Folgen	Vorstellbar	Hoch (5) Eher gering (3) Eher gering (3)
Fluchtwege per Hand mittels Reinigungsbürste waschen	Psychischer Faktor aus Arbeitsumfeld, Arbeitsaufgabe;	Mäßig schwere Folgen	Durchaus möglich	Mittel (4)
	Lärm	Schwere Folgen	Zu erwarten	Sehr hoch (6)
	Klimatische Bedingungen (Hitze; Kälte; Zugluft)	Mäßig schwere Folgen	Zu erwarten	Hoch (5)
Zum Auto gehen	Angefahren werden	Tödliche Folgen	Vorstellbar	Hoch (5)
Arbeitsmaterial auf Pritsche legen und sichern	Dynamische Belastung; Angefahren werden;	Mäßig schwere Folgen Tödliche Folgen	Vorstellbar	Eher gering (3) Hoch (5)



**Autobahndirektion Nordbayern; Zentrale für den Straßenbetriebsdienst
Gefährdungsanalyse Tunnelarbeiten**

	Sich stoßen	Bagatellfolgen		Sehr gering (2)
Einsteigen; zum nächsten Standort fahren	Angefahren werden; umknicken	Schwere reversible Verletzungen möglich;	Vorstellbar	Mittel (4)
		Mäßig schwere Folgen		Eher gering (3)

Tätigkeitsablauf für Leistung 04.16: Ausstattung reinigen - Fluchtwegkennzeichnung				
Teiltätigkeiten. Handhabungen, Merkmale	Beschreibung der Gefährdungen	Risikoabschätzung		
		Mögliche Schadensschwere	Eintrittswahrscheinlichkeit	Risiko
Zum Einsatzort fahren	mit Fahrzeugen kollidieren	Schwere reversible Verletzungen möglich; Verkehrsunfall	Praktisch unmöglich	Eher gering (3)
Abstellen des Fahrzeugs, aussteigen	Angefahren werden; umknicken	Schwere reversible Verletzungen möglich;	Vorstellbar	Mittel (4)
		Mäßig schwere Folgen		Eher gering (3)
Arbeitsmaterialien von Pritsche entnehmen	Dynamische Belastung; Angefahren werden; Sich stoßen	Mäßig schwere Folgen Tödliche Folgen Bagatellfolgen	Vorstellbar	Eher gering (3) Hoch (5) Sehr gering (2)
Zur Einsatzstelle gehen	Angefahren werden; Ausrutschen; Stolpern, umknicken	Tödliche Folgen	Vorstellbar	Hoch (5)
		Mäßig schwere Folgen		Eher gering (3)
		Mäßig schwere Folgen		Eher gering (3)
Kennzeichnungen per Hand mittels Reinigungsbürste waschen	Psychischer Faktor aus Arbeitsumfeld, Arbeitsaufgabe; Lärm Klimatische Bedingungen (Hitze; Kälte; Zugluft)	Mäßig schwere Folgen	Durchaus möglich	Mittel (4)
		Schwere Folgen	Zu erwarten	Sehr hoch (6)
		Mäßig schwere Folgen	Zu erwarten	Hoch (5)
Zum Auto gehen	Angefahren werden	Tödliche Folgen	Vorstellbar	Hoch (5)
Arbeitsmaterial auf Pritsche legen und sichern	Dynamische Belastung; Angefahren werden; Sich stoßen	Mäßig schwere Folgen	Vorstellbar	Eher gering (3)
		Tödliche Folgen		Hoch (5)
		Bagatellfolgen		Sehr gering (2)
Einsteigen; zum nächsten Standort fahren	Angefahren werden; umknicken	Schwere reversible Verletzungen möglich;	Vorstellbar	Mittel (4)
		Mäßig schwere Folgen		Eher gering (3)

Tätigkeitsablauf für Leistung 04.19: Bemalungen entfernen				
Teiltätigkeiten. Handhabungen, Merkmale	Beschreibung der Gefährdungen	Risikoabschätzung		
		Mögliche Schadensschwere	Eintrittswahrscheinlichkeit	Risiko
Absicherung der Schadensstelle		Die Tätigkeiten an sich sind aufgrund der vielfachen Schadensmöglichkeiten nicht pauschal in einer Gefährdungsanalyse fassbar und müssen bei Bedarf separat untersucht werden. Eine Überlagerung mit anderen Tätigkeiten findet nicht statt.		

Tätigkeitsablauf für Leistung 06.01: Beseitigung von Unfallschäden				
Teiltätigkeiten. Handhabungen, Merkmale	Beschreibung der Gefährdungen	Risikoabschätzung		
		Mögliche Schadensschwere	Eintrittswahrscheinlichkeit	Risiko
Absicherung der Schadensstelle		Die Tätigkeiten an sich sind aufgrund der vielfachen Schadensmöglichkeiten nicht pauschal in einer Gefährdungsanalyse fassbar und müssen bei Bedarf separat untersucht werden. Eine Überlagerung mit anderen Tätigkeiten findet nicht statt.		



2.4. Lärmmessung

Unterstützend zur Gefährdungsanalyse wurden Lärmpegelmessungen bei Wartungsarbeiten im Tunnel „Schwarzer Berg“ im Zuge der BAB A70 Bamberg-Schweinfurt am:

- 17.09.09 bei einspuriger Verkehrsführung im Tunnel
- 26.09.09 unter Vollsperrung

durchgeführt.

Ergebnis der Messungen:

Datum der Messung	Randkriterien	Messpunkt	Messergebnisse	Bemerkungen
17.09.09	Verkehrslärm im Tunnel bei einspuriger Verkehrsführung ohne Arbeiten des Betriebsdienstes	In Tunnelmitte in Kopfhöhe;	db min: 84 db(A) db max: 94 db(A)	Bei PKW Verkehr Mit vorbeifahrenden LKW Verkehrsanteil
	Verkehrslärm im Tunnel bei einspuriger Verkehrsführung mit Arbeiten des Betriebsdienstes (Kanalspülgerät)	In Tunnelmitte in Kopfhöhe; Abstand zum Kanalspülgerät ca. 1,00 m	db min: 94 db(A) db max: 104 db(A)	Bei PKW Verkehr Mit vorbeifahrenden LKW Verkehrsanteil
26.09.09	Verkehrslärm im Tunnel bei Vollsperrung	Ausgefahrene Scherenbühne in Tunnelmitte in Kopfhöhe des Beschäftigten	72 db(A)	
		hochfahrende Scherenbühne in Tunnelmitte in Kopfhöhe des Beschäftigten	85 db(A)	
		Versetzen der Scherenbühne	70 db(A)	



2.5. Windmessung

Unterstützend zur Gefährdungsanalyse wurden neben den Lärmpegelmessungen bei den Wartungsarbeiten im Eltmann Tunnel im Zuge der BAB A70 Bamberg-Schweinfurt am:

- 17.09.09 bei einspuriger Verkehrsführung im Tunnel

die von den Messsensoren erfassten Windgeschwindigkeiten ausgewertet.

Ergebnis der Messungen:

Die Windgeschwindigkeit lag zwischen 3,8 m/s und 5,8 m/s.

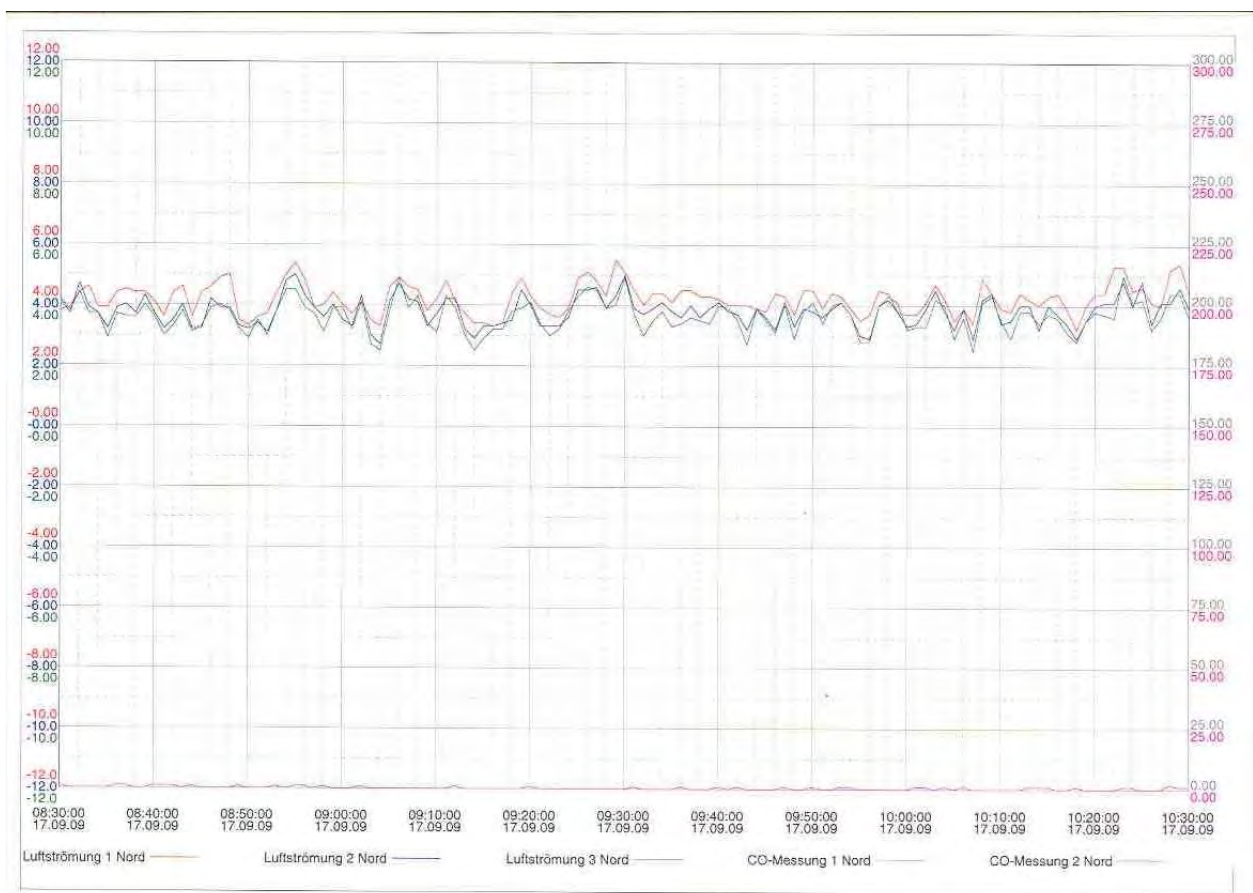


Abb.: Ergebnis der Windmessung im Tunnel „Schwarzer Berg“ vom 17.09.2009



2.6. Sichttrübemessung

Die Lüftungsanlagen in den Tunneln der ABD werden nach den Richtlinien für die Ausstattung und den Betrieb von Straßentunneln (RABT) gesteuert. Dabei werden kontinuierlich Windgeschwindigkeit (WR), Kohlenmonoxid (CO), Stickoxide (NO_x) und Sichttrübe (ST) gemessen.

Die Messstellen für NO_x (1 im Allacher Tunnel) und die CO (6 über die Länge des Tunnels verteilt) befinden sich in der Höhe von etwa 1m über der Fahrbahn, die 2 Messpunkte der Sichttrübe etwa 3 m über der Fahrbahn.

Beim Erreichen folgender Grenzwerte erfolgt das automatische Anlaufen der Lüfteranlage:

	<u>CO</u>	<u>Sichttrübe</u>
Tunnel Allach	80 ppm	8,0 (Extinktionskoeffizient)
Tunnel Farchant	50 ppm	3,5 (Extinktionskoeffizient)
Tunnel Füssen	70 ppm	3,5 (Extinktionskoeffizient)

Im Allacher Tunnel erfolgt eine sukzessive Zuschaltung von Lüfterpaaren (1. Stufe bei 40 ppm CO – 2 Paare, 50 ppm weitere 2 Paare, bei 150 ppm würden 8 Paare laufen).

Bei der Sichttrübe von 8,0 erfolgt eine Warnung, ab 15 gibt es Alarm und ein selbständiges Anlaufen der Lüfter. Die Grenzen sind in den Tunneln unterschiedlich, je nach Durchmesser und Länge der Röhren.

Die Automatik wird bei Wartungsarbeiten nicht automatisch unterdrückt, kann aber nach Bedarf vom Wartungspersonal beeinflusst werden.

Normalerweise werden sie während der Arbeiten, zur Vermeidung unnötiger Zugluft, abgeschaltet. Die gemessenen Werte werden dokumentiert.

Es können Tagesauswertungen durchgeführt werden. Dies erfolgt etwa 4 Mal pro Jahr, z.B. um Konzentrationsspitzen zu erklären.

Eine stichprobenartige Auswertung von Messprotokollen lässt eine Einhaltung der „Arbeitsplatzkonzentrationen“ für CO und NO_x vermuten. Da bei den Arbeiten jedoch zusätzliche Belastungen durch Abgase der Arbeitsfahrzeuge zu erwarten sind und auch die Lüftung abgeschaltet wird, sollten unter diesen Bedingungen Schadstoffmessungen an den Arbeitsplätzen erfolgen.

Beispielhaft werden die Werte vom Tunnel Füssen (20.9.2005); vom Allacher Tunnel (27.09.2005) sowie Tunnel Eltmann (15.09.2009) dargestellt



Abb.: Eltmann Tunnel 15.09.2009

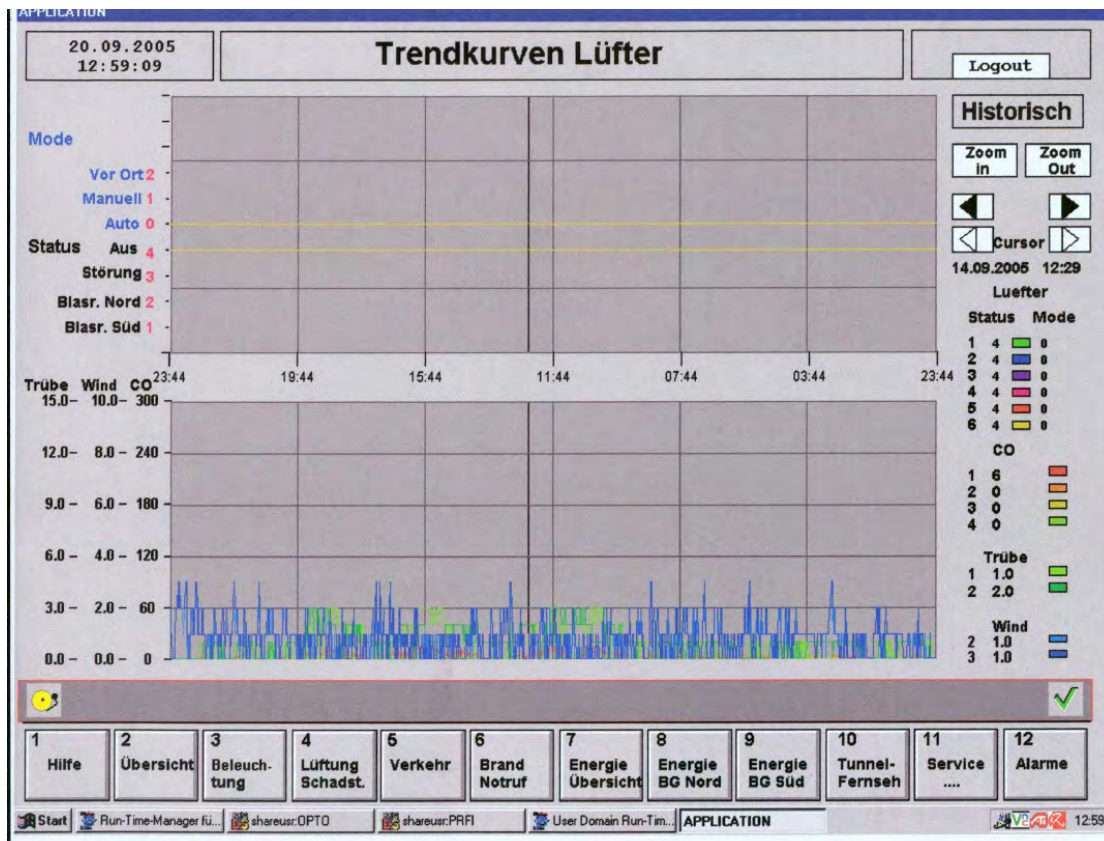


Abb.: Tunnel Füssen 20.09.2005

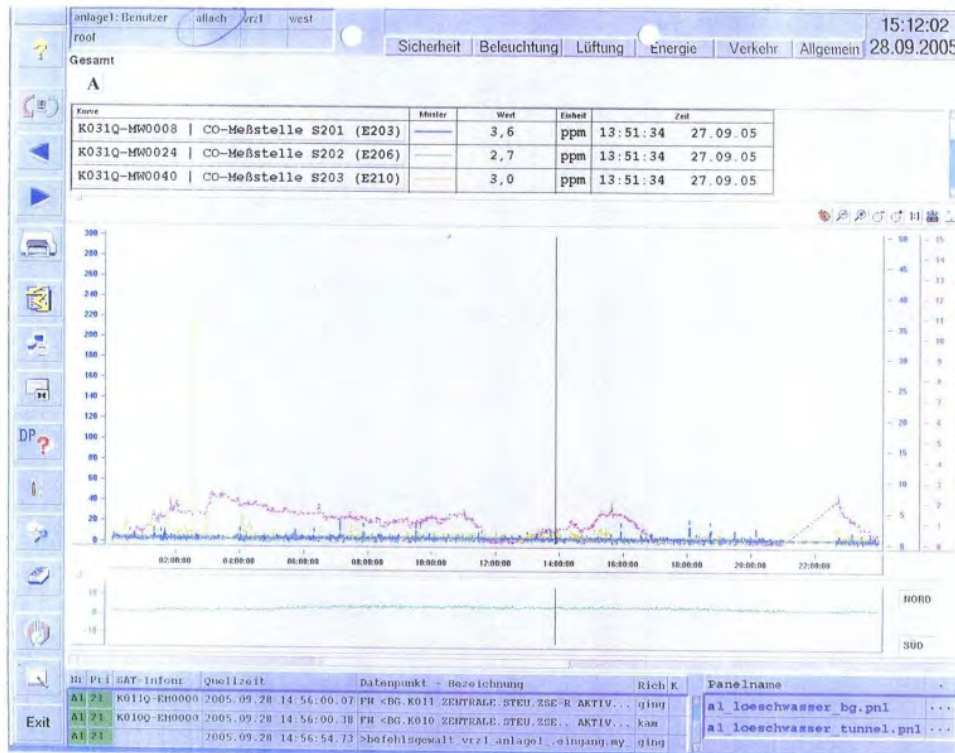


Abb.: Allacher Tunnel 27.09.2005

Gesamtergebnis Sichttrübungsmessung:

Es liegen verschiedene Messwerte aus dem Füssener, dem Allacher und dem Tunnel Farchant für den Berufsverkehr morgens und abends sowie für Zwischenzeiten vor.

Die stichprobenartige Auswertung einiger Messprotokolle ergab, zu den Arbeitszeiten zwischen 10 und 16 Uhr die Werte durchweg unter 10 ppm lagen. Der Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) für CO von 30 ppm wurde in keinem Fall erreicht. Der AGW für NO₂ beträgt 5 ppm.

Am 31.1.2006 lagen um 8 Uhr 30 (zügig fließender Verkehr) die Werte im Allacher Tunnel bei 0,9 bis 1,4 ppm für NO_x, bei 2,5 ppm für CO, bei einer ST von 0,5. Die CO-Konzentrationen würden auch hier normalerweise unter 10 ppm liegen.

Bei den Reinigungs- und Wartungsarbeiten unter Verkehr muss von einer deutlich höheren Belastung ausgegangen werden, da zusätzlich zum fließenden Verkehr noch die Abgase der Arbeitsfahrzeuge in der unmittelbaren Nähe der Beschäftigten dazukommen. In ihrer Gesamtheit liegen die Ergebnisse jedoch weit unter den Grenzwerten, wie die Auswertung beim Tunnel Eltmann zeigt.

Eine Belastung durch Schimmelpilze wird nicht genannt und ist auch bei den genannten Umgebungsbedingungen eher unwahrscheinlich.



3. Verkehrssicherung

Ein in der Praxis häufig angetroffenes Problem bei der Absicherung von Arbeitsstellen ist der mangelnde Platz quer zur Fahrbahn. Dieses Problem resultiert in der Regel aus dem Interessenkonflikt, den laufenden Verkehr nur so wenig wie möglich einzuschränken und zugleich Arbeiten auszuführen, die zumindest zeitweise so viel Platz vom Fahrbahnquerschnitt benötigen, dass es für die Verkehrsteilnehmer zu eng wird. Aus dieser Situation resultieren für die Beschäftigten, die im Grenzbereich zwischen Arbeits- und Verkehrsraum arbeiten, als auch für die Verkehrsteilnehmer Gefährdungen, die immer wieder zu Unfällen führen.

Bei der Angabe von Restbreiten ist es gerade in kritischen Bereichen wichtig, die vor Ort **tatsächlich vorhandene Restbreite zu ermitteln**. Nur dann kann eine Verkehrssicherung festgelegt werden, die sowohl den Arbeitsverfahren als auch der Örtlichkeit gerecht wird.

3.1. Sicherheitsabstände

Im Fahrbahnquerschnitt muss zwischen **Verkehrs- und Arbeitsbereich** Platz für einen **Sicherheitsabstand** vorhanden sein. Außerdem muss **Raum für die Verkehrseinrichtung**, z. B. Leitbaken oder Leitkegel, vorgesehen werden. Werden Arbeits- und Verkehrsbereich durch eine Schutzeinrichtung (Anfahrtschutz) getrennt, muss **Platz für die Schutzeinrichtung** sowie die **planmäßige Verschiebung** der Schutzeinrichtung bei einem Fahrzeuganprall zur Verfügung stehen. In der Regel sollte der Sicherheitsabstand von Verkehrseinrichtungen freigehalten werden.

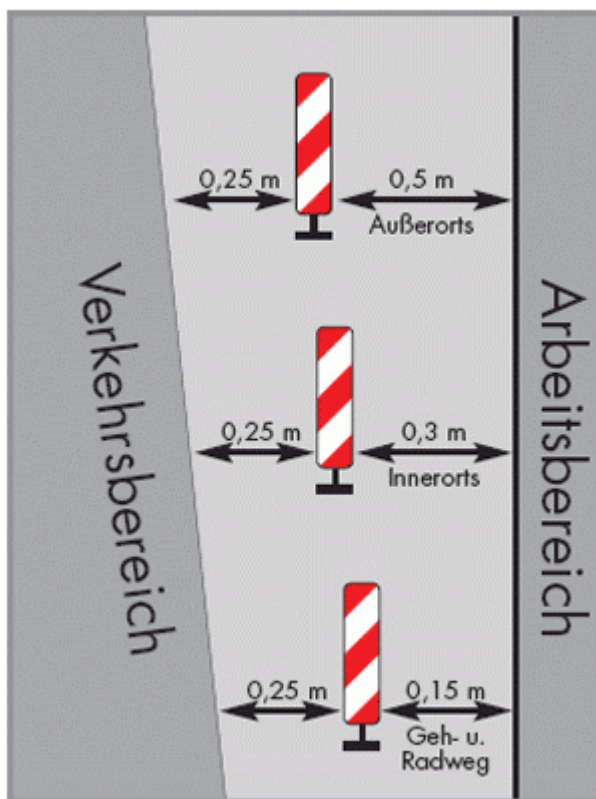


Abb.: erforderliche Sicherheitsabstände

3.2. Arbeitsbereich bei unterschiedlichen Bauverfahren

Der Arbeitsbereich ist der Bereich, der verfahrenstypisch **vorhersehbar** von Mensch oder Maschine genutzt wird, um eine bestimmte Arbeit auszuführen. Die RSA führt beispielhaft das Baugerät als Grenze auf, die in bestimmten Situationen das Ende eines Arbeitsbereiches darstellen kann. Häufig aber geht der Arbeitsbereich über diese Grenzen hinaus, nämlich immer dann, wenn Bauarbeiter neben dem Baugerät Arbeiten verrichten müssen. Im Folgenden werden einige wichtige Situationen bzw. Verfahren dargestellt:



3.3. Platzbedarf für Arbeitsmaschinen, -geräte und Fahrzeuge

Der Platzbedarf für Arbeitsmaschinen, -geräte und Fahrzeuge ergibt sich aus deren Außenabmessungen, dem erforderlichen Standort, den erforderlichen Arbeitsbewegungen sowie möglicherweise außen an der Maschine/dem Gerät oder Fahrzeug angebrachten Bedien- oder Steuerständen. Die Position der Steuerstände kann es erforderlich machen, dass sich der Fahrer/Maschinenführer herauslehnen muss, um exakt steuern zu können.

3.4. Platzbedarf für einen arbeitenden Menschen

Der Platzbedarf für einen arbeitenden Menschen kann nicht pauschal beziffert werden, sondern hängt von der Tätigkeit ab.

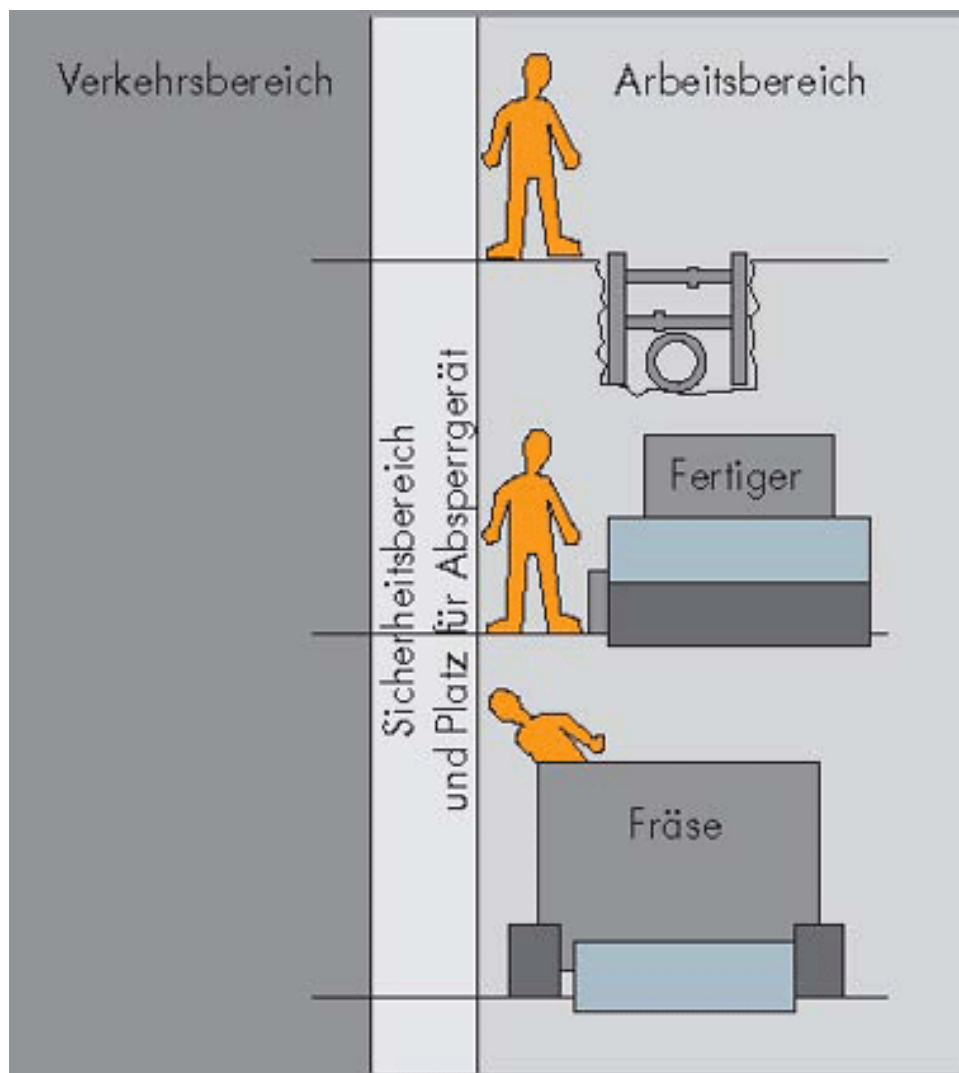


Abb.: Arbeitsbereiche bei unterschiedlichen Arbeitsverfahren



3.5. Platzbedarf für den Verkehrsbereich

Führt man sich vor Augen, dass ein Lkw 2,5 m breit ist und seine Außenspiegel auf jeder Seite ca. 25 cm herausragen (häufig in Kopfhöhe), so wird deutlich, dass das in den meisten Regelplänen angegebene Mindestmaß für die Restfahrbahnbreite von 2,75 m nicht ohne Überprüfung benutzt werden darf. Bei einem mittig auf einem derartigen Fahrstreifen fahrenden Lkw würden die Außenspiegel auf jeder Seite bereits über den Fahrstreifen herausragen.

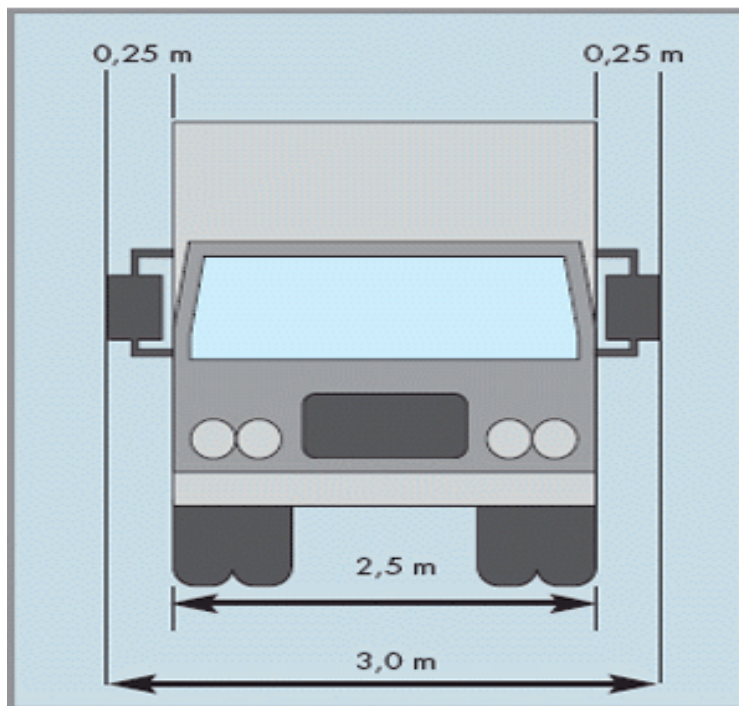


Abb.: Lkw-Abmessungen



4. Risikobewertung

Für eine erste grobe Bewertung wird die Risikomatrix herangezogen.

Dabei werden die ermittelten personenbezogenen Gesamtrisiken abschließend einer Risikobewertung unterzogen.

■ **Betriebstechnische Anlagen an Tunneln warten und instand halten**

Einzelrisiko	Eintrittswahrscheinlichkeit	Schadensausmaß	Bewertung
Lärm	Zu erwarten	Schwere Folgen	Sehr Hoch (6)
Angefahren werden	Vorstellbar	Tödliche Folgen möglich	Hoch (5)
Klimatische Bedingungen	Zu erwarten	Mäßig schwere Folgen	Hoch (5)
Stolpern, umknicken, abrutschen	Durchaus möglich	Mäßig schwere Folgen	Mittel (4)
Psychische Faktoren	Durchaus möglich	Mäßig schwere Folgen	Mittel (4)

Es bestehen für die Beschäftigten bei der Tunnelwartung (hier im speziellen der Austausch der Beleuchtungskörper) hohe gesundheitliche Risiken durch den Verkehr bei einspuriger Verkehrsführung im Hinblick auf mögliche Verkehrsunfälle als auch durch die Zugluftentwicklung (Sogwirkung im Tunnel) sowie die hohe Lärmbelastung. Mit berücksichtigen sind in diesem Zusammenhang die psychischen Faktoren bei Arbeiten unter Verkehr in einem „engen“ Raum (Tunnelröhre).

■ **Tunnelreinigung Fahrbahn**

Einzelrisiko	Eintrittswahrscheinlichkeit	Schadensausmaß	Bewertung
Zusammenstoß mit Fahrzeugen	vorstellbar	Mäßig schwere Folgen	Eher gering (3)

Es bestehen für die Beschäftigten bei der Tunnelwartung eher geringe Gesundheitsgefährdungen, da das Personal im Fahrzeug nicht den klimatischen Einflussfaktoren im Tunnel sowie dem Lärm direkt ausgesetzt sind. Bei Unfällen mit anderen Fahrzeugen treten geringeren Folgeschäden durch den Schutz des eigenen Fahrzeuges (Geräteträgers) auf.



■ **Tunnelreinigung Tunnelwand**

Einzelrisiko	Eintrittswahrscheinlichkeit	Schadensausmaß	Bewertung
Zusammenstoß mit Fahrzeugen	vorstellbar	Mäßig schwere Folgen	Eher gering (3)

Es bestehen für die Beschäftigten bei der Tunnelwandreinigung analog zur Fahrbahnreinigung eher geringe Gesundheitsgefährdungen.

■ **Entwässerung reinigen; Beschilderung reinigen; Notrufrischen sowie Fluchtwegkennzeichnungen reinigen**

Einzelrisiko	Eintrittswahrscheinlichkeit	Schadensausmaß	Bewertung
Lärm	Zu erwarten	Schwere Folgen	Sehr Hoch (6)
Angefahren werden	Vorstellbar	Tödliche Folgen möglich	Hoch (5)
Klimatische Bedingungen	Zu erwarten	Mäßig schwere Folgen	Hoch (5)
Stolpern, umknicken, abrutschen	Durchaus möglich	Mäßig schwere Folgen	Mittel (4)
Psychische Faktoren	Durchaus möglich	Mäßig schwere Folgen	Mittel (4)

Wie bei der Tunnelwartung bestehen für die Beschäftigten bei der Tunnelreinigung (hier im speziellen die Reinigung der Beleuchtungskörper) aber auch bei allen weiteren Reinigungsarbeiten mit manuellen Tätigkeiten hohe gesundheitliche Risiken durch den Verkehr bei einspuriger Verkehrsführung im Hinblick auf mögliche Verkehrsunfälle als auch durch die Zugluftentwicklung (Sogwirkung im Tunnel) sowie die hohe Lärmbelastung. Mit berücksichtigen sind in diesem Zusammenhang die psychischen Faktoren bei Arbeiten unter Verkehr in einem „engen“ Raum (Tunnelröhre).

4.1. Ergebnis der Gefährdungsanalyse

Während der Tunnelwartung sowie der Tunnelreinigung bestehen die höchsten Einzelgefährdungen bei allen Tätigkeiten, bei denen sich die Beschäftigten durch manuelle Arbeiten direkt in dem Tunnel aufhalten müssen und damit den Gefährdungen aus:

- Lärm
- Klimatischen Bedingungen (Zugluft)



- Verkehrsgefährdungen

Ausgesetzt sind. Hierdurch ergeben sich weitere psychische Gefährdungs-Faktoren wie:

- Einengung Tunnel
- Fehlendes Tageslicht
- Angst, angefahren zu werden

Ausgehend von oben genannten Gefährdungen ergeben sich im Gesamtsystem „Tunnelwartung; -reinigung“ für die Beteiligten unterschiedliche Risiken. Während für die Beschäftigten bei Arbeiten, die nur maschinell ausgeführt werden (Tunnelwandreinigung) eher geringe Risiken vorhanden sind, besteht für das Personal bei manuellen Wartungs- und Reinigungsarbeiten ein festgestelltes Risiko in Höhe des Grenzkrisikos.

4.2. Definition von Schutzziele

Das Unfall- und Gesundheitsrisiko durch die Arbeiten im Verkehrsraum müssen daher minimiert werden.

Die nachfolgend definierten Einzelziele können zur Erreichung beitragen:

- **während der Arbeiten im Tunnel sollte der fließende Verkehr reduziert werden.**
- **zeitlicher Aufenthalt für die Arbeiten im Verkehrsraum sollte minimiert bzw. ausgeschlossen werden**
- **die Reinigungs- und Wartungsarbeiten sollte ohne Zeitdruck ausgeführt werden können**
- **eine Überbeanspruchung durch manuelles Heben und Tragen ist zuverlässig auszuschließen**

4.3. Maßnahmenvorschläge zur Reduzierung des Gesamtrisikos

- **Reduzierung des fließenden Verkehrs bei Wartungs- und Reinigungsarbeiten im Tunnel**

Durch die Durchführung der Arbeiten unter Vollsperrung könnten die Gefährdungen aus Lärm und klimatischen Bedingungen ausgeschlossen, die Gefährdung durch Verkehrsunfälle erheblich bis ganz ausgeschlossen werden.

- **Reduzierung des zeitlichen Aufenthaltes für die Arbeiten im Verkehrsraum**

1. Durch die Reduzierung des manuellen Arbeitsaufwandes und Durchführung dieser Tätigkeiten durch Maschinen könnte der Aufenthalt für die Durchführung der Arbeiten im Tunnel erheblich reduziert werden.



2. Durch die Komprimierung der Arbeiten (Gleichzeitige Ausführung aller Reinigungs- und Wartungsarbeiten) kann die Häufigkeit, an denen die Beschäftigten den Tunnel betreten müssen, minimiert werden
3. Durch eine flexible Arbeitseinteilung (Arbeits-Rotation) können Arbeiten mit hohen Gefährdungen auf mehrere Beschäftigte verteilt und damit das Einzelrisiko minimiert werden.

Maßnahmenbewertung:

- a. Die Höhe der Gefährdungen der Beschäftigten bei Arbeiten im Tunnel hängt im besonderen Maße von der Art der Arbeitsausführung und der Verkehrseinschränkung (einspurige Verkehrsführung oder Vollsperrung) ab.
- b. Während bei den maschinell durchgeführten Tätigkeiten für die Beschäftigten in den Fahrzeugen eher geringe Gefährdungen selbst bei Arbeiten unter Verkehr bestehen, ist für die Beschäftigten, die im Tunnel zu Fuß oder auf Arbeitsbühnen ihre Leistungen erbringen müssen, ein hohes Gefährdungspotential erkennbar.
- c. Das hohe Gefährdungspotential kann durch die Ausführung der Arbeiten unter Vollsperrung erheblich reduziert werden.
- d. Bietet sich diese Option nicht an, so können die Gefährdungen durch eine Optimierung der Arbeitsabläufe sowie eine zeitliche Arbeitsbeschränkung durch Arbeitsteilung / Arbeitsrotation erreicht werden.

4.4. Zusammenfassung:

Für Wartungs- und Reinigungsarbeiten sollte in Abstimmung mit den Verkehrsbehörden eine Vollsperrung der Tunnelröhren angestrebt werden. Nur durch diese Maßnahme in Verbindung mit der Optimierung der Arbeitsabläufe (zusammenlegen von Arbeiten) können die bestehenden Gefährdungen reduziert werden.

Weiterhin sollten im Bereich der Maschinenteknik Entwicklungen unterstützt werden, die eine manuelle Reinigung der Beschilderung sowie der Beleuchtungskörper ersetzen.



5. Gefährdungsmatrix; Gegenüberstellung der Risikobeurteilung

Leistungen gemäß Leistungsheft	Beschreibung der Gefährdung [Höchste Einzelrisiken]	Gefährdungsanalyse		Empfohlene PSA
		[Risiko – Darstellung]		
		Arbeiten unter Verkehr	Arbeiten mit Vollsperrung	
03.11: Betriebstechnische Anlagen in und an Tunneln warten und instand halten	Lärm	Sehr Hoch (6)	Mittel (4)	Otoplasten
	Angefahren werden	Hoch (5)	Extrem gering (1)	---
	Klimatische Bedingungen	Hoch (5)	gering (3)	---
	Stolpern, umknicken, abrutschen	Mittel (4)	Mittel (4)	Sicherheitsschuhe knöchelhoch, S3
	Psychische Faktoren	Mittel (4)	Sehr gering (2)	---
04.16: Tunnel reinigen - Fahrbahn -Tunnelwand	Zusammenstoß mit Fahrzeugen	Eher gering (3)	Extrem gering (1)	---
04.16: Entwässerung reinigen	Lärm	Sehr Hoch (6)	Mittel (4)	Otoplasten
	Angefahren werden	Hoch (5)	Extrem gering (1)	---
	Klimatische Bedingungen	Hoch (5)	Sehr gering (2)	---
	Stolpern, umknicken, abrutschen	Mittel (4)	Mittel (4)	Sicherheitsschuhe knöchelhoch, S3
	Psychische Faktoren	Mittel (4)	Sehr gering (2)	---
04.16: Ausstattung reinigen - Beleuchtung - Beschilderung - Notrufnischen Fluchtwegkennzeichnung	Lärm	Sehr Hoch (6)	Mittel (4)	Otoplasten
	Angefahren werden	Hoch (5)	Extrem gering (1)	---
	Klimatische Bedingungen	Hoch (5)	Sehr gering (2)	---
	Stolpern, umknicken, abrutschen	Mittel (4)	Mittel (4)	Sicherheitsschuhe knöchelhoch, S3
	Psychische Faktoren	Mittel (4)	Sehr gering (2)	---
04.16: Ausstattung reinigen - Notrufnischen	Lärm	Sehr Hoch (6)	Mittel (4)	Otoplasten
	Angefahren werden	Hoch (5)	Extrem gering (1)	---
	Klimatische Bedingungen	Hoch (5)	Sehr gering (2)	---
	Stolpern, umknicken, abrutschen	Mittel (4)	Mittel (4)	---
	Psychische Faktoren	Mittel (4)	Sehr gering (2)	---



6. Gefährdungsmatrix - Detaildarstellung

Leistungen gemäß Leistungsheft	Beschreibung des Arbeitsablaufes <i>[Arbeiten unter Verkehr]</i>	Beschreibung der Gefährdung <i>[Höchste Einzelrisiken]</i>	Risiko – Darstellung	Risiko Minimierung durch	Alternativ Maßnahmen	Mindest Schutzmaßnahmen
03.11: <i>Betriebstechnische Anlagen in und an Tunneln warten und instand halten</i>	<i>Art der Ausführung:</i> <ul style="list-style-type: none"> Manuell <i>Personalbedarf:</i> <ul style="list-style-type: none"> 2 Personen <i>Verwendete Fahrzeuge / Geräte:</i> <ul style="list-style-type: none"> Hubsteiger Scherenbühne <i>Verwendete Hilfsmittel:</i> <ul style="list-style-type: none"> keine <i>Arbeitsbeschreibung:</i> <ul style="list-style-type: none"> Mit Arbeitsgerät zum Beleuchtungskörper fahren Arbeitsbühne sichern auf Arbeitsbühne steigen mit Arbeitsbühne zum Beleuchtungskörper hochfahren Abdeckung Beleuchtungskörper öffnen defekte Beleuchtung ausbauen und auf der Arbeitsbühne lagern neuen Beleuchtungskörper von der Arbeitsbühne entnehmen und einbauen Abdeckung schließen mit Arbeitsbühne herunterfahren von der Arbeitsbühne steigen zum nächsten Standort fahren 	Lärm	Sehr Hoch (6)	▪ Vollsperrung	▪ Verkehrsarme Zeiten nutzen	▪ Otoplasten
		Angefahren werden	Hoch (5)	▪ Vollsperrung	▪ Verkehrsarme Zeiten nutzen ▪ Zusätzliche Absicherung durch Sicherungsfahrzeug	▪ Keine Verwendung von schwenkbaren Hebebühnen
		Klimatische Bedingungen	Hoch (5)	▪ Vollsperrung	▪ Verkehrsarme Zeiten nutzen	
		Stolpern, umknicken, abrutschen	Mittel (4)	▪ Unterweisung	---	▪ Sicherheitsschuhe
		Psychische Faktoren	Mittel (4)	▪ Vollsperrung	▪ Verkehrsarme Zeiten nutzen ▪ Jobrotation ▪ Straffe Arbeitsplanung	



Leistungen gemäß Leistungsheft	Beschreibung des Arbeitsablaufes <i>[Arbeiten unter Verkehr]</i>	Beschreibung der Gefährdung <i>[Höchste Einzelrisiken]</i>	Risiko – Darstellung	Risiko Minimierung durch	Alternativ Maßnahmen	Mindest Schutzmaßnahmen
04.16: Tunnel reinigen - Fahrbahn - Tunnelwand	Mit Kehrmaschine Fahrbahn maschinell reinigen Tunnelwand mit Tunnelwaschgerät maschinell reinigen	Zusammenstoß mit Fahrzeugen	Eher gering (3)	Extrem gering (1)	---	---
04.16: Entwässerung reinigen	<i>Art der Ausführung:</i> <ul style="list-style-type: none"> Manuell <i>Personalbedarf:</i> <ul style="list-style-type: none"> 1 Personen <i>Verwendete Fahrzeuge / Geräte:</i> <ul style="list-style-type: none"> Hochdruckreiniger <i>Verwendete Hilfsmittel:</i> <ul style="list-style-type: none"> keine <i>Arbeitsbeschreibung:</i> <ul style="list-style-type: none"> Straßenablauf (Aufsatz) hochheben und seitlich lagern Rinne manuell mit Hochdruckreiniger reinigen Seitlich gelagerten Straßenablauf (Aufsatz) hochheben, wieder einbauen Zum nächsten Aufsatz laufen Schachtdeckel entriegeln Schachtdeckel hochheben und seitlich lagern Seitlich gelagerten Schachtdeckel hochheben und wieder einbauen 	Lärm	Sehr Hoch (6)	<ul style="list-style-type: none"> Vollsperrung 	<ul style="list-style-type: none"> Verkehrsarme Zeiten nutzen 	<ul style="list-style-type: none"> Otoplasten
		Angefahren werden	Hoch (5)	<ul style="list-style-type: none"> Vollsperrung 	<ul style="list-style-type: none"> Verkehrsarme Zeiten nutzen 	
		Klimatische Bedingungen	Hoch (5)	<ul style="list-style-type: none"> Vollsperrung 	<ul style="list-style-type: none"> Verkehrsarme Zeiten nutzen 	
		Stolpern, umknicken, abrutschen	Mittel (4)	<ul style="list-style-type: none"> Unterweisung 	---	<ul style="list-style-type: none"> Sicherheitsschuhe



Leistungen gemäß Leistungsheft	Beschreibung des Arbeitsablaufes <i>[Arbeiten unter Verkehr]</i>	Beschreibung der Gefährdung <small>[Höchste Einzelrisiken]</small>	Risiko – Darstellung	Risiko Minimierung durch	Alternativ Maßnahmen	Mindest Schutzmaßnahmen
Fortsetzung von 04.16: <i>Entwässerung reinigen</i>	<ul style="list-style-type: none"> Zum nächsten Schachtdeckel laufen 	Psychische Faktoren	Mittel (4)	<ul style="list-style-type: none"> Vollsperrung 	<ul style="list-style-type: none"> Verkehrsarme Zeiten nutzen Jobrotation Straffe Arbeitsplanung 	
04.16: <i>Ausstattung reinigen - Beleuchtung</i>	<p><i>Art der Ausführung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Manuell <p><i>Personalbedarf:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 2 Personen <p><i>Verwendete Fahrzeuge / Geräte:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Hubsteiger Scherenbühne <p><i>Verwendete Hilfsmittel:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> keine <p><i>Arbeitsbeschreibung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Mit Scherenbühne zum Einsatzort fahren Scherenbühne mit Stützen sichern Mit der Bühne nach oben fahren Einsprühen des Beleuchtungskörpers Reinigen des Beleuchtungskörpers Mit der Bühne nach unten fahren 	Lärm	Sehr Hoch (6)	<ul style="list-style-type: none"> Vollsperrung 	<ul style="list-style-type: none"> Verkehrsarme Zeiten nutzen 	<ul style="list-style-type: none"> Otoplasten
		Angefahren werden	Hoch (5)	<ul style="list-style-type: none"> Vollsperrung 	<ul style="list-style-type: none"> Verkehrsarme Zeiten nutzen 	
		Klimatische Bedingungen	Hoch (5)	<ul style="list-style-type: none"> Vollsperrung 	<ul style="list-style-type: none"> Verkehrsarme Zeiten nutzen 	
		Stolpern, umknicken, abrutschen	Mittel (4)	<ul style="list-style-type: none"> Unterweisung 	---	<ul style="list-style-type: none"> Sicherheitsschuhe
		Psychische Faktoren	Mittel (4)	<ul style="list-style-type: none"> Vollsperrung 	<ul style="list-style-type: none"> Verkehrsarme Zeiten nutzen Jobrotation Straffe Arbeitsplanung 	



Leistungen gemäß Leistungsheft	Beschreibung des Arbeitsablaufes <i>[Arbeiten unter Verkehr]</i>	Beschreibung der Gefährdung <i>[Höchste Einzelrisiken]</i>	Risiko – Darstellung	Risiko Minimierung durch	Alternativ Maßnahmen	Mindest Schutzmaßnahmen
04.16: <i>Ausstattung reinigen</i> <i>- Beschilderung</i>	<i>Art der Ausführung:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Manuell <i>Personalbedarf:</i> <ul style="list-style-type: none"> • 2 Personen <i>Verwendete Fahrzeuge / Geräte:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Fahrzeug mit Ladepritsche • Reinigungsbürste, Eimer und Reinigungsmittel und Wasser <i>Verwendete Hilfsmittel:</i> <ul style="list-style-type: none"> • keine <i>Arbeitsbeschreibung:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Zum Einsatzort fahren • Abstellen des Fahrzeuges • Aussteigen • Arbeitsmittel von der Pritsche nehmen • Zur Einsatzstelle gehen • Beschilderung von Hand mit Reinigungsbürste waschen • Zum Auto gehen • Arbeitsmittel auf die Pritsche legen und sichern • Ins Fahrzeug einsteigen, zum nächsten Einsatzort fahren 	Lärm	Sehr Hoch (6)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vollsperrung 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verkehrsarme Zeiten nutzen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Otoplasten
		Angefahren werden	Hoch (5)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vollsperrung 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verkehrsarme Zeiten nutzen 	
		Klimatische Bedingungen	Hoch (5)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vollsperrung 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verkehrsarme Zeiten nutzen 	
		Stolpern, umknicken, abrutschen	Mittel (4)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Unterweisung 	---	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sicherheitsschuhe
		Psychische Faktoren	Mittel (4)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vollsperrung 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verkehrsarme Zeiten nutzen ▪ Jobrotation ▪ Straffe Arbeitsplanung 	



Leistungen gemäß Leistungsheft	Beschreibung des Arbeitsablaufes <i>[Arbeiten unter Verkehr]</i>	Beschreibung der Gefährdung <i>[Höchste Einzelrisiken]</i>	Risiko – Darstellung	Risiko Minimierung durch	Alternativ Maßnahmen	Mindest Schutzmaßnahmen
04.16: <i>Ausstattung reinigen - Notrufnischen</i>	<i>Art der Ausführung:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Manuell <i>Personalbedarf:</i> <ul style="list-style-type: none"> • 2 Personen <i>Verwendete Fahrzeuge / Geräte:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Fahrzeug mit Ladepritsche • Reinigungsbürste, Eimer und Reinigungsmittel und Wasser <i>Verwendete Hilfsmittel:</i> <ul style="list-style-type: none"> • keine <i>Arbeitsbeschreibung:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Zum Einsatzort fahren • Abstellen des Fahrzeuges • Aussteigen • Arbeitsmittel von der Pritsche nehmen • Zur Einsatzstelle gehen • Notrufnischen von Hand mit Reinigungsbürste waschen • Zum Auto gehen • Arbeitsmittel auf die Pritsche legen und sichern • Ins Fahrzeug einsteigen, zum nächsten Einsatzort fahren 	Lärm	Sehr Hoch (6)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vollsperrung 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verkehrsarme Zeiten nutzen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Otoplasten
		Angefahren werden	Hoch (5)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vollsperrung 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verkehrsarme Zeiten nutzen 	
		Klimatische Bedingungen	Hoch (5)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vollsperrung 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verkehrsarme Zeiten nutzen 	
		Stolpern, umknicken, abrutschen	Mittel (4)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Unterweisung 	---	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sicherheitsschuhe
		Psychische Faktoren	Mittel (4)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vollsperrung 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verkehrsarme Zeiten nutzen ▪ Jobrotation ▪ Straffe Arbeitsplanung 	



Leistungen gemäß Leistungsheft	Beschreibung des Arbeitsablaufes <i>[Arbeiten unter Verkehr]</i>	Beschreibung der Gefährdung <small>[Höchste Einzelrisiken]</small>	Risiko – Darstellung	Risiko Minimierung durch	Alternativ Maßnahmen	Mindest Schutzmaßnahmen
04.16: <i>Ausstattung reinigen</i> <i>Fluchtwegkennzeichnung</i>	<i>Art der Ausführung:</i> <ul style="list-style-type: none"> Manuell <i>Personalbedarf:</i> <ul style="list-style-type: none"> 2 Personen <i>Verwendete Fahrzeuge / Geräte:</i> <ul style="list-style-type: none"> Fahrzeug mit Ladepritsche Reinigungsbürste, Eimer und Reinigungsmittel und Wasser <i>Verwendete Hilfsmittel:</i> <ul style="list-style-type: none"> keine <i>Arbeitsbeschreibung:</i> <ul style="list-style-type: none"> Zum Einsatzort fahren Abstellen des Fahrzeuges Aussteigen Arbeitsmittel von der Pritsche nehmen Zur Einsatzstelle gehen Notrufnischen von Hand mit Reinigungsbürste waschen Zum Auto gehen Arbeitsmittel auf die Pritsche legen und sichern Ins Fahrzeug einsteigen, zum nächsten Einsatzort fahren 	Lärm	Sehr Hoch (6)	<ul style="list-style-type: none"> Vollsperrung 	<ul style="list-style-type: none"> Verkehrsarme Zeiten nutzen 	<ul style="list-style-type: none"> Otoplasten
		Angefahren werden	Hoch (5)	<ul style="list-style-type: none"> Vollsperrung 	<ul style="list-style-type: none"> Verkehrsarme Zeiten nutzen 	
		Klimatische Bedingungen	Hoch (5)	<ul style="list-style-type: none"> Vollsperrung 	<ul style="list-style-type: none"> Verkehrsarme Zeiten nutzen 	
		Stolpern, umknicken, abrutschen	Mittel (4)	<ul style="list-style-type: none"> Unterweisung 	---	<ul style="list-style-type: none"> Sicherheitsschuhe
		Psychische Faktoren	Mittel (4)	<ul style="list-style-type: none"> Vollsperrung 	<ul style="list-style-type: none"> Verkehrsarme Zeiten nutzen Jobrotation Straffe Arbeitsplanung 	