

# BahnPraxis B



**Aktuell** Anwendung PANOPTES für operatives, stationäres Betriebspersonal der DB Netz AG

Fachtagung „Schutz vor Gefahrstoffen bei Gleisbauarbeiten in Tunneln“

**Spezial** Sicherheit und Gesundheit – Lärm, die unterschätzte Gefahr

## Liebe Leserinnen und Leser,

um den sicheren Eisenbahnbetrieb zu gewährleisten, fordert die Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung, dass sich die Eisenbahnunternehmen durch Prüfungen oder in sonst geeigneter Weise vom Vorhandensein der geforderten Kenntnisse und Fertigkeiten bei ihrem Personal überzeugen. Hierüber sind Nachweise zu führen. Dabei geht es nicht nur um eine einmalige Prüfung am Anfang der beruflichen Laufbahn, sondern um den kontinuierlichen Nachweis, dass alle Mitarbeiterinnen oder Mitarbeiter die aktuellen Regeln kennen und handlungssicher anwenden können. So wurde beispielsweise bei den Fahrdienstleitern in 2000 das alle zwei Jahre stattfindende Training mit Ergebnissfeststellung (TmE) eingeführt, über dessen Anwendung wir in einer der folgenden Ausgaben der *BahnPraxis B* berichten werden.

Unser erster Beitrag in diesem Heft beschäftigt sich mit der regelmäßigen Überwachung der operativen Mitarbeiter im Betrieb der DB Netz AG, also von Fahrdienstleitern, Weichenwärtern und Schrankenwärtern sowie weiteren operativen Betriebspersonalen. Die Rahmenbedingungen und Vorgaben zu Häufigkeit, Umfang und Inhalt der Betriebskontrollen sind in der Richtlinie 412.9111 geregelt; die Erfassung erfolgte bisher in Papierform. Zur zeitgemäßen Unterstützung der Dokumentation sowie einer systematischen Auswertung von Betriebskontrollen wurde bei der DB Netz AG das Werkzeug PANOPTES entwickelt, welches zum 1. Januar 2019 eingeführt wird.

Lärm wird bei der Bahn häufig bezogen auf Anwohner neben Strecken und Rangierbahnhöfen diskutiert. Im vorliegenden Artikel geht es jedoch um den Schutz der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter vor gesundheitsschädlichem Lärm am Arbeitsplatz. Dabei kann auch Lärm, der zunächst nicht als Belastung wahrgenommen wird, bei langandauernder Einwirkung auf das menschliche Ohr gefährlich sein. Der Artikel gibt Hinweise, welche Aufgaben die Vorgesetzten haben und was jeder persönlich dazu beitragen kann, um sich gegen Lärm im Alltag zu schützen.

Bei Gleisbaustellen in Tunneln verbleiben Gefahrstoffe wesentlich länger und in höherer Konzentration, da diese nicht wie auf Baustellen im Freien durch die normale Luftzirkulation verweht werden. Maßnahmen, wie die Gefährdungen insbesondere durch Staubbelastungen und Abgase von Fahrzeugen und Arbeitsmitteln bei den Arbeiten in Tunneln auf ein akzeptables Risiko für die Beschäftigten minimiert werden können, wurden auf der Fachtagung „Schutz vor Gefahrstoffen bei Gleisbauarbeiten in Tunneln“ vorgestellt und mit Fachleuten diskutiert. Mehr dazu lesen Sie im vorliegenden Artikel.

Wir wünschen viel Spaß beim Lesen der Lektüre.

Ihr *BahnPraxis*-Redaktionsteam



**Unser Titelbild:**

Fahrdienstleiter im Stellwerk Ludwigsburg.

Foto: DB AG/Volker Emersleben

### Impressum „*BahnPraxis B*“ Zeitschrift zur Förderung der Betriebssicherheit und der Arbeitssicherheit bei der Deutschen Bahn AG

**Herausgeber**

Unfallversicherung Bund und Bahn (UVB) – Gesetzliche Unfallversicherung – Körperschaft des öffentlichen Rechts, in Zusammenarbeit mit DB Netz AG Deutsche Bahn Gruppe.

**Redaktion**

Dirk Menne (Chefredakteur), Uwe Haas, Anita Hausmann, Gerhard Heres, Markus Krittian, Steffen Mehner, Niels Tiessen (Redakteure).

**Anschrift**

Redaktion „*BahnPraxis*“, DB Netz AG, I.NPB 4, Mainzer Landstraße 185, D-60327 Frankfurt am Main, Fax (0 69) 2 65-20506, E-Mail: [BahnPraxis@deutschebahn.com](mailto:BahnPraxis@deutschebahn.com)

**Erscheinungsweise und Bezugspreis**

Erscheint monatlich. Der Bezugspreis ist für Mitglieder der UVB im Mitgliedsbeitrag enthalten.

Die Beschäftigten erhalten die Zeitschrift kostenlos.

Für externe Bezieher: Jahresabonnement EUR 15,60 zuzüglich Versandkosten.

**Verlag**

Bahn Fachverlag GmbH, Linienstraße 214, D-10119 Berlin  
Telefon (030) 200 95 22-0, Telefax (030) 200 95 22-29  
E-Mail: [mail@bahn-fachverlag.de](mailto:mail@bahn-fachverlag.de)  
Geschäftsführer: Dipl.-Kfm. Sebastian Hüthig

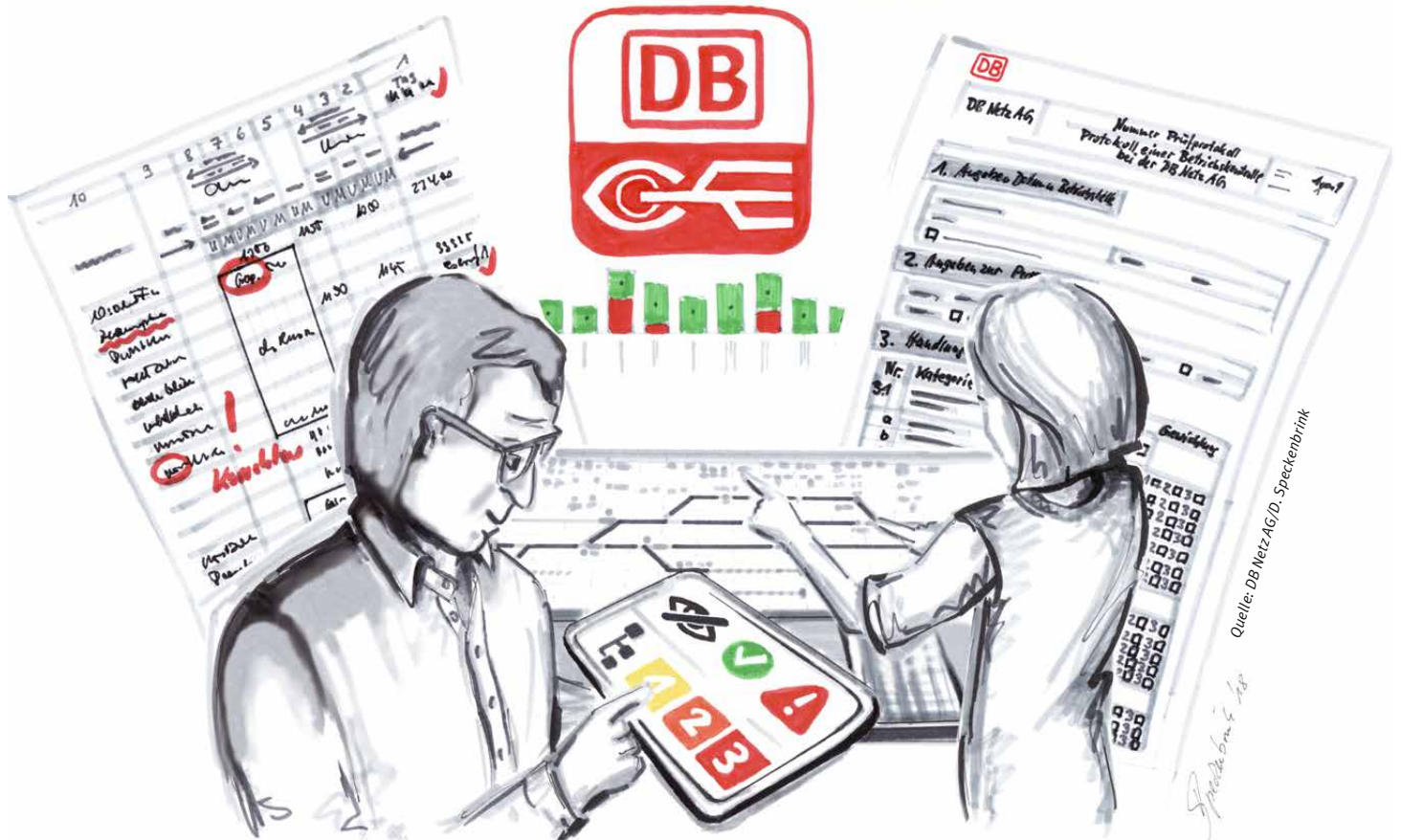
**Druck**

Laub GmbH & Co KG, Brühlweg 28, D-74834 Elztal-Dallau.

**Sprache**

Für die Inhalte der *BahnPraxis* werden geschlechtsneutrale Formulierungen bevorzugt oder beide Geschlechter gleichberechtigt erwähnt. Wo dies aus Gründen der Lesbarkeit unterbleibt, sind ausdrücklich stets beide Geschlechter angesprochen.

# PANOPTES



Quelle: DB Netz AG/D. Speckenbrink

Erfassung, Dokumentation und Auswertung von Betriebskontrollen für operatives, stationäres Betriebspersonal der DB Netz AG

## Anwendung PANOPTES

Armin Krieger, Referent Safety Überwachung, DB Netz AG, Frankfurt am Main

Als stationär operativer Mitarbeiter im Eisenbahnbetrieb der DB Netz AG sind Sie einer von mehr als 15.000 Fahrdienstleitern, Weichenwärttern und Schrankenwärttern, die für die sichere und pünktliche Betriebsdurchführung verantwortlich sind. Elementare Basis dazu ist Fachwissen und dessen handlungssichere praktische Anwendung. Um die Handlungssicherheit sicherzustellen, überwachen mehr als 330 Bezirksleiter Betrieb die Mitarbeiter stichprobenweise, unter anderem durch Betriebskontrollen unmittelbar bei deren Ausübung der Tätigkeit am Arbeitsplatz.

Seit dem 1. Oktober sehen Sie unter Umständen Ihre Betrieblichen Führungskräfte diese Betriebskontrollen mit einem Tablet dokumentieren. Was es damit auf sich hat, warum die DB Netz AG eine Anwendung entwickelt hat und welche Vorteile das bietet, soll dieser Beitrag erläutern.

**Keine zeitgemäße Bürotechnik**

Die seit über 20 Jahren geltenden Vorgaben zur Betriebskontrolle nach Richtlinie 412.9111 regeln neben der Häufigkeit und dem Umfang von Betriebskontrollen unter anderem auch die Erfassung durch handgeschriebene Papiervordrucke.

Selbst die statistische Erfassung des Arbeitstands (unter anderem die Anzahl der Kontrollen, bereits geführte Lehrgespräche, zum Beispiel das Üben des Nothaltauftrags) und die Berechnung des Erfüllungsgrades mussten die Bezirksleiter Betrieb bisher manuell vornehmen. Im Jahr 2018 ist dies ein krasser Gegensatz zu Ein-Klick-Internet-Bestellungen inklusive Online-Paketverfolgungen via Smartphone und Tablet.

**Freitextdokumentation erschwert Verdichtung und Analyse**

Neben der fehlenden Technikunterstützung hatte die Erfassung durch freie Formulierung einen weiteren, entscheidenden Nachteil – ein Überblick über Fehlerhäufungen war strukturiert kaum möglich, insbesondere nicht auf Ebene des

Regionalbereichs oder gar der gesamten DB Netz AG.

Natürlich hatten die Bezirksleiter Betrieb einen Überblick über ihren Betriebsbezirk und im Austausch mit ihren Bezirksleiterkollegen auch innerhalb des Arbeitsgebiets (Produktionsdurchführung (PD), Regionalnetz (RN) beziehungsweise Fahrdienst BZ). Ob aber Fahrdienstleiter beispielsweise in der PD München vergleichbare Fehler begehen, wie die Kollegen in der PD Hamburg oder im Regionalnetz Freudenstädter Stern, konnte bislang niemand ohne immensen Aufwand feststellen.

Dabei sind strukturierte, zielführende Ableitungen, zum Beispiel zur Planung von Schwerpunktthemen für den regelmäßigen Fortbildungsunterricht (FIT), enorm wichtig.

**PANOPTES bietet zeitgemäße Technikunterstützung und Auswertungen**

Die Anwendung PANOPTES (griech: PAN=alles, OPTES=sehen), eine moderne Computerunterstützung zur Erfassung, Dokumentation und Auswertung von Betriebskontrollen, wurde entwickelt, um

- den Bezirksleitern Betrieb eine zeitgemäße Erfassung von Überwachungen inklusive Echtzeitstatistiken zu bieten,
- durch eine systematische Mängelerfassung und Dokumentation Auswertungen zu ermöglichen sowie
- daraus zielführende Maßnahmen zum Erhalt und zur Verbesserung der Handlungssicherheit abzuleiten.

Um über 100.000 Betriebskontrollen, die jährlich bei der DB Netz AG durchgeführt und erfasst werden, mit einem vertretbaren Aufwand auswerten und Maßnahmen ableiten zu können, musste man sich von frei formulierten Prüfprotokollen verabschieden.

Ein wesentliches Ziel der Arbeitsgruppe der DB Netz AG, die diese Anwendung seit Anfang 2017 entwickelt hat, war es, die Inhalte der Überwachung in eine vollständige Kategorisierungs- und Gewichtslogik zu überführen.

**Kategorisierung und Gewichtung**

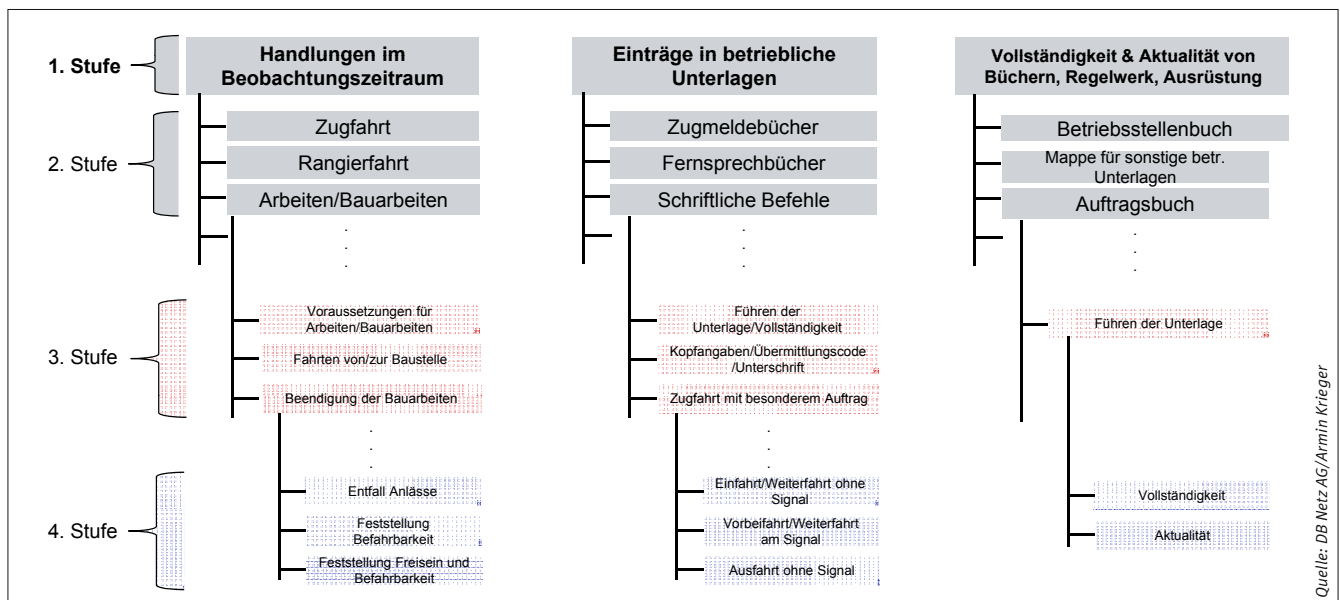
Die Betriebskontrolle wird dabei in drei große Blöcke kategorisiert (Abbildung 1), der Überprüfung

- der Handlungen im Beobachtungszeitraum (Beobachten der Mitarbeiter bei der Ausübung der Tätigkeit am Arbeitsplatz),
- von Einträgen in Betrieblichen Unterlagen,
- von Örtlichen Bestimmungen, Regelwerk und Ausrüstung auf Vollständigkeit, Aktualität und Zustand.

Jede Kategorie teilt sich in drei weiteren Ebenen auf bis hin zum konkreten Mangel, der dann in drei Gewichtungsstufen (geringe Abweichung, Handlungsbedarf, unverzüglicher Handlungsbedarf) gewertet wird.

Schließlich ist nicht jeder „Fehler“ gleich schwerwiegend; ein vergessenes Datum

Abbildung 1: Eine vierstufige Kategorisierung in insgesamt 231 Kategorien ermöglicht die exakte Einordnung von Mängeln zur anonymen Verdichtung



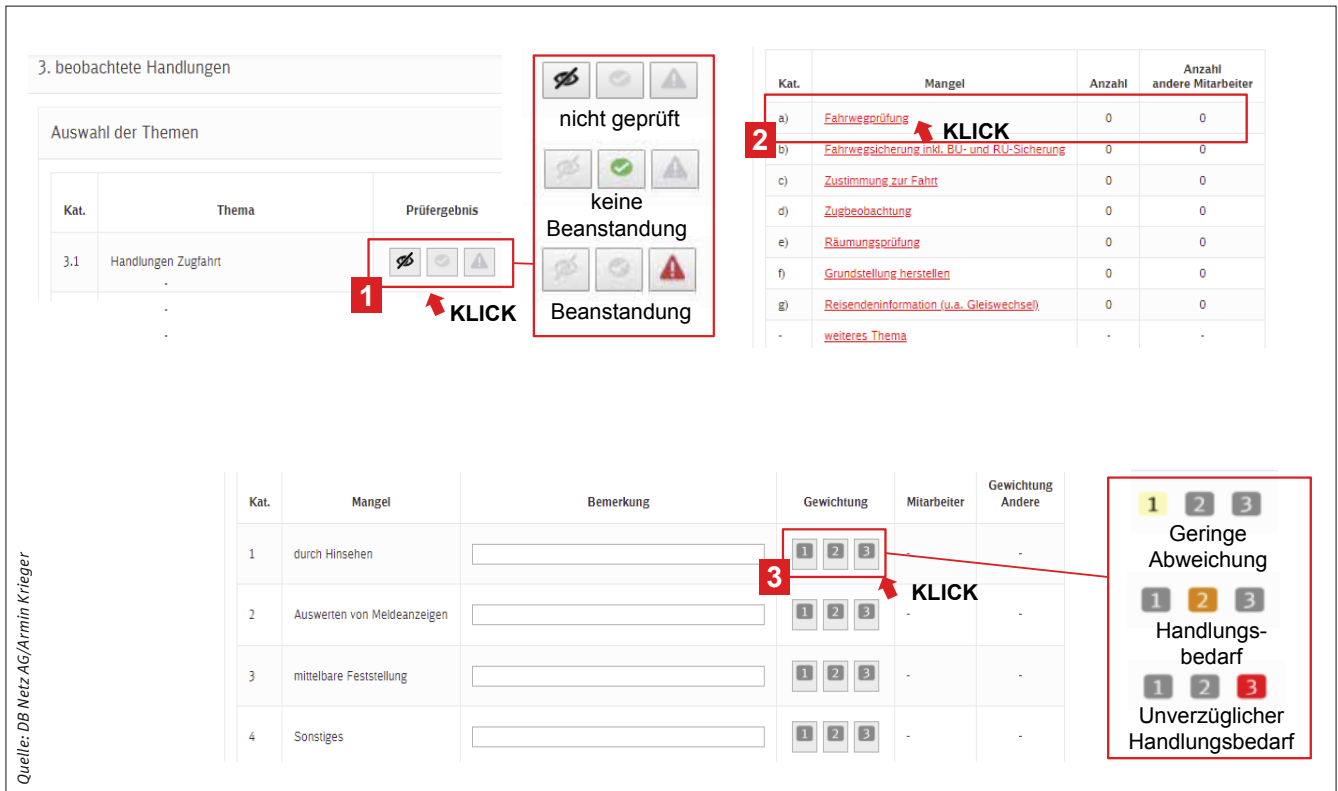


Abbildung 2: Screenshots der Browseroberfläche zeigen die Bedienlogik der Kategorisierung und Gewichtung

auf einer Seite des Zugmeldebuchs ist weniger signifikant als beispielsweise eine fehlende Voraussetzung vor Bedienung eines Signals.

Die moderne Technik konnte durch eine Datenbank mit zuständigkeitsbezogenem Login via Computer über einen Browser und via Tablet über App von der DB System Small Solutions angeboten werden.

Auf diese Weise können die Bezirksleiter zukünftig die Dokumentation direkt während oder kurz nach der Betriebskontrolle über das Tablet vornehmen. Die Zeiten von Stift und Papier oder Notizzettel sind damit Geschichte.

Die Bedienoberflächen von PC und App wurden nach dem gleichen Konzept entwickelt, die App zusätzlich auf Fingerbedienung ausgerichtet. Diese bietet durch eine Offline-Funktion auch in Örtlichkeiten mit schlechtem (zum Beispiel Stellwerke in Funklöchern) oder verbotenen Datenempfang (zum Beispiel in Betriebszentralen) Einsatzmöglichkeiten (Abbildung 2).

Neben der Kategorisierung und Gewichtung bietet PANOPTES den Bezirksleitern viele weitere Servicefunktionen, die den Arbeitsalltag erleichtern.

So werden beispielsweise die Pflichtlehrgespräche zur Auswahl vorgegeben und mit Datumsvermerk nach der Besprechung gekennzeichnet oder es wird an die baldige Überwachungsfrist von betrieblichen Unterlagen nach Auswahl des Stellwerks erinnert.

Aber auch Sie als operativer Mitarbeiter profitieren von der neuen Technik. Hat Sie ihr Bezirksleiter im Rahmen einer Kontrolle vielleicht auf einen Fehler angesprochen, den Sie vor Wochen auf einem ganz anderen Stellwerk begangen haben? Ohne die betriebliche Unterlage vor Augen konnten Sie sich vermutlich nicht mehr an die Situation erinnern.

Mit PANOPTES können festgestellte Mängel aus früheren Betriebskontrollen gemerkt werden und der Bezirksleiter kann Fotos der Unterlage erstellen. Diese können dann – selbst Wochen später – viel lehrreicher und somit qualitativ besser durchgesprochen werden – anschließend werden die Fotos natürlich automatisch gelöscht.

### Statistiken stehen direkt zur Verfügung

Mit der vollständigen Erfassung der Überwachungen in PANOPTES ist das Angebot an Statistiken, die bislang mühevoll händisch erstellt werden mussten, mit wenigen Klicks aufrufbar.

Die betrieblichen Führungskräfte sehen zukünftig auf einen Blick den Erfüllungsgrad und können in den angebotenen Tabellen bedarfsgerecht sortieren und filtern, um zum Beispiel die Mitarbeiter mit den wenigsten Überwachungen zu finden.

Auch die Arbeitsgebietsleiter Betrieb/Fahrdienst BZ können anwendergerechte Statistiken einsehen, die sie unter anderem in der Ausübung ihrer Chefaufsicht unterstützen.

Bei allen Angaben wurde natürlich auf die Einhaltung des Datenschutzes geachtet. Außer den Bezirksleitern Betrieb sieht niemand mitarbeiterbezogene Daten. Und diese sehen die Werte auch nur für ihren Zuständigkeitsbereich.

Alle weiteren Auswertungen erfolgen anonym und sind ausschließlich fachbezogen strukturiert, zum Beispiel nach Anzahl Mängel Handlung Zugfahrt oder nach Anzahl Mängel Unterlage Zugmeldebuch.

### Auswertung

Die strukturierte Erfassung der Mängel mittels Kategorisierung und Gewichtung



## Sicherheit und Gesundheit

# Lärm, die unterschätzte Gefahr



Quelle: ASR A1.3 Sicherheit- und Gesundheitsschutzkennzeichnung

**Dipl.-Ing. (BA) Michael Kappe,** Aufsichtsperson im Vorbereitungsdienst und **Dipl.-Ing. (FH) Gerhard Heres,** Leiter des Referates Prävention – Bereich Bahn, beide Geschäftsbereich Arbeitsschutz und Prävention, Unfallversicherung Bund und Bahn, Frankfurt am Main.

Lärm am Arbeitsplatz empfinden viele als störend und belästigend. Dauerhafte Lärmbelastungen können zusätzlich die Kommunikation stören, die Unfallgefahr erhöhen sowie psychische und organische Störungen verursachen. Die Berufskrankheit „Lärmschwerhörigkeit“ gehört zu den häufigsten anerkannten Berufskrankheiten. Der folgende Artikel informiert über die Gefahren von Lärm und erläutert die erforderlichen Maßnahmen zur Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten. Weiterhin gibt er Hinweise, was jeder persönlich dazu beitragen kann, um sich gegen Lärm im Alltag zu schützen.



Foto: Aleksej – fotolia.com

Wer eine neue Arbeitsstelle antritt beziehungsweise an einem neuen Arbeitsplatz beginnt, wird neben dem Zusammenkommen mit fremden Kolleginnen und Kollegen, neuen Tätigkeiten und einer unbekannteren Arbeitsumgebung auch mit unterschiedlichen Gefährdungen konfrontiert. Erhöhte Aufmerksamkeit sowie umsichtiges und vorausschauendes Handeln helfen dabei, diese Gefährdungen zu reduzieren oder gar einen Unfall zu verhindern. Ausreichend ist dieses alleine jedoch nicht.

Eine wesentliche Aufgabe des Unternehmers beziehungsweise dessen Beauftragten ist, im Rahmen der durchzuführenden

Gefährdungsbeurteilung vorhandene Gefährdungen zu ermitteln, diese zu beurteilen und zur Sicherheit und Gesundheit seiner Beschäftigten entsprechende Maßnahmen festzulegen. Die Beschäftigten haben diese Maßnahmen beim Ausführen der jeweiligen Tätigkeiten zu berücksichtigen und anzuwenden, zum Beispiel durch das Benutzen der festgelegten innerbetrieblichen Verkehrswege oder das Tragen der zur Verfügung gestellten Persönlichen Schutzausrüstung (PSA).

Eine der häufigsten Gefährdungen, die an Arbeitsplätzen auftritt und zu Hörverlusten bei den Beschäftigten führen kann, ist

Lärm. Zunehmend werden in den letzten Jahren auch Hörverluste oder gar Schwerhörigkeit bei Jugendlichen und jungen Berufsanfängern festgestellt, die nicht zuletzt auf erhöhte Lärmeinwirkungen im privaten Bereich zurückzuführen sind, zum Beispiel durch hohe Lärmbelastungen bei Konzerten, in Diskotheken oder durch MP3-Player.

Egal ob im Beruf oder in der Freizeit: Das Ohr macht in der Ursache keinen Unterschied. Hörverluste durch Lärmbelastungen können gravierende Auswirkungen auf das berufliche und private Leben der Betroffenen haben. Letztendlich können

sie bis zur Lärmschwerhörigkeit führen und somit auch die Lebensqualität massiv beeinträchtigen. Lärmschwerhörigkeit ist nicht operierbar und nicht heilbar. Moderne Hörgeräte verstärken zwar die Umgebungsgeräusche, sie können jedoch nicht defekte beziehungsweise fehlende Frequenzbereiche ersetzen. Der frühzeitige und kontinuierliche Schutz des Gehörs bei erhöhten Lärmpegeln lohnt sich deshalb, sowohl im Arbeitsbereich als auch im privaten Umfeld – und dies bereits in jungen Jahren.

### Wie funktioniert unser Gehör?

Hören – wie geht das? Die von einer Schallquelle abgestrahlten Schallwellen versetzen das Trommelfell im Ohr des Menschen in Schwingungen (Abbildung 1). Diese Schwingungen werden im Ohr über die Schnecke auf die Haarzellen übertragen und von dort über den Hörnerv als elektrische Impulse ins Gehirn geleitet und verarbeitet.

Das gesunde menschliche Ohr ist in der Lage, Schall mit Frequenzen von circa 16 bis 16.000 Hertz wahrzunehmen, wobei die Wahrnehmung beginnend von der Hörschwelle mit  $20 \cdot 10^{-6}$  Pascal (Pa) bis zur Schmerzgrenze von 20 Pa reicht. Zur einfacheren Bewertung wird der Schalldruck in ein logarithmisches Maß umgerechnet,

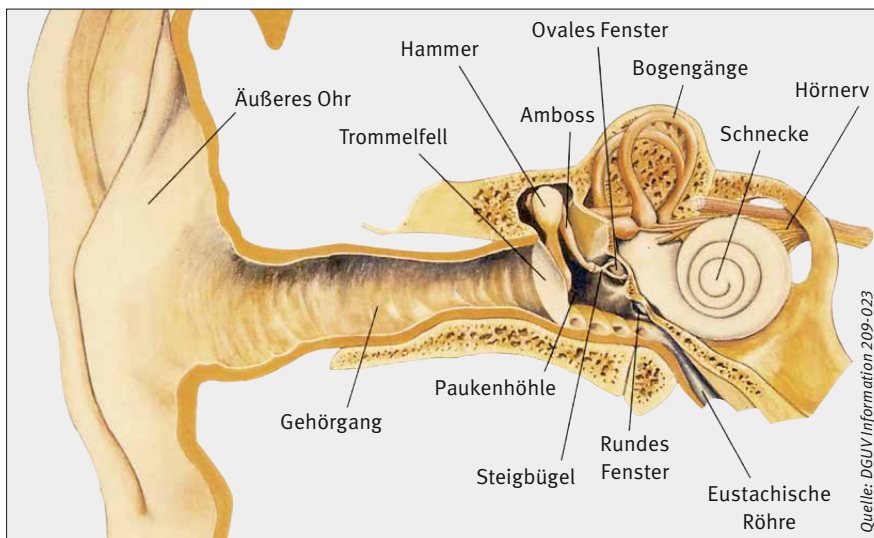


Abbildung 1: Aufbau des Ohres

welches das Hörempfinden des Menschen über eine Frequenzbewertung entsprechend berücksichtigt. Diese Umrechnung ergibt als Kenngröße für den Schalldruck dann Zahlenwerte, die als Pegel mit der Bezeichnung dB(A) gekennzeichnet werden. Die Hörschwelle liegt bei 0 dB(A) und die Schmerzgrenze bei 120 dB(A) – (Abbildung 2).

Vom Menschen werden Pegeländerungen von 1 dB gerade noch wahrgenommen. Änderungen des Schallpegels von +10 dB

werden als Verdopplung der Lautstärke empfunden.

### Was ist Lärm?

Als Lärm wird jeder Schall bezeichnet, der zu einer Beeinträchtigung des Hörvermögens oder zu einer sonstigen mittelbaren oder unmittelbaren Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit führen kann. Die Kenngrößen zur Bewertung von Lärm sind der effektive Schalldruck, die Frequenz und gegebenenfalls die Impuls- und Tonhaltigkeit.

### Gefahren durch Lärmbelastung

Die Lärmbelastung hängt nicht nur von der Lautstärke, sondern auch von der Dauer der Einwirkung ab, das heißt, wie lange also die Ohren den Lärm „ertragen müssen“. Die Lautstärke wird als Schallpegel gemessen und in Dezibel (dB) angegeben.

Lärmbelastungen, die langjährig auf Beschäftigte einwirken, können neben einer Lärmschwerhörigkeit auch andere Gesundheitsgefahren begünstigen oder auslösen. Dabei kann es sich um psychische Störungen handeln, zum Beispiel Stress, Gereiztheit, Nervosität oder Schlaflosigkeit. Aber auch organische Störungen psychosomatischer Art können die Folge sein, zum Beispiel erhöhter Blutdruck, beschleunigte Herzrhythmus oder Magen-Darm-Beschwerden.

Des Weiteren verringert Lärm nachweislich die Leistungsfähigkeit der Beschäftigten und erhöht deren Fehlerquote. Die

Schallbeispiel / Wirkung	Schallpegel in dB(A)
	angegebene Schalldruckpegel sind Orientierungswerte
absolute Hörschwelle, nur im Labor erreichbar	0
Ticken einer Uhr	20
Flüstern, ruhiges Zimmer am Tag	30
Vogelgezwitscher, leise Radiomusik	40 bis 50
normales Gespräch	50 bis 60
vorbeifahrender Lkw	70
Hauptverkehrsstraße, Dreherei, Bohrererei	80
<b>Beginn der Gehörschädlichkeit</b>	<b>85</b>
Fräsmaschinen	85
vorbeifahrender ICE	90
Holzfräsmaschinen	95
Kreissäge, Presslufthammer, laute Disco, voll aufgedrehter Walkmann	100 bis 110
<b>Schmerzgrenze</b>	<b>120</b>
Rockkonzert in Lautsprechernähe	120
Flugzeugtriebwerk in 30 m Abstand	120 bis 130
	<b>Schallpegel in dB, gemessen als Spitzenwert (C,peak)</b>
Nietpistole, Trillerpfeife direkt am Ohr, platzender Luftballon in 1 m Abstand	130 bis 140
<b>akute Gehörschaden, "Knalltrauma"</b>	<b>150 bis 160</b>
Silvesterböller in 2 m Abstand	130 bis 170
Revolverknall am Ohr des Schützen	140 bis 170

Abbildung 2: Schallpegel für verschiedene Geräusch- und Lärmquellen

Quelle: DGUV

Unfallgefahr kann sich durch Lärm wesentlich erhöhen, wenn zum Beispiel akustische und sicherheitsrelevante Warnsignale oder -rufe nicht rechtzeitig oder eindeutig wahrgenommen werden.

Langjährige Lärmeinwirkungen können die Haarzellen im Ohr von Beschäftigten sowie die dahinter liegenden Nervenzellen schädigen, wenn diese nicht regelmäßig „ausreichende Ruhephasen“ erhalten. Die Schädigung der Haar- und Nervenzellen ist schmerzfrei und bleibt daher lange Zeit unbemerkt. Ein geschädigtes Gehör kann jedoch niemals wieder in einen gesunden Zustand versetzt werden. Der Betroffene hört dauerhaft schlechter.

Neben diesem sich im Laufe der Zeit langsam entwickelnden Hörschaden durch langjährigen Lärm kann auch ein einzelnes, extrem lautes Schallereignis – zum Beispiel ein Knall mit sehr hohen Pegeln von über 150 dB(C) – einen akuten Hörschaden hervorrufen (einzelne Schallereignisse werden quasi ohne eine Frequenzbewer-

tung gemessen und mit der Bezeichnung dB(C) gekennzeichnet).

### Rechtliche Grundlagen

Die rechtliche Grundlage zum Thema „Lärm“ enthält das Arbeitsschutzgesetz mit seinen allgemein gültigen Vorgaben und Verpflichtungen, unter anderem zur Gefährdungsbeurteilung (Beurteilung der Arbeitsbedingungen). Detaillierte und speziell zugeschnittene rechtliche Bestimmungen zum Schutz der Beschäftigten vor tatsächlichen oder möglichen Gefährdungen ihrer Gesundheit und Sicherheit enthält die Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV). Konkretisiert werden diese Inhalte durch die Technischen Regeln zur LärmVibrations-ArbSchV (TRLV).

Folgende Begriffe sind zu beachten:

- **Tages-Lärmexpositionspegel** ( $L_{EX,8h}$ ) ist der über die Zeit gemittelte Lärmexpositionspegel bezogen auf eine 8-Stunden-Schicht. Dabei sind alle am Arbeitsplatz

auftretenden Schallereignisse zu berücksichtigen.

- **Spitzenschalldruckpegel** ( $L_{pC,peak}$ ) ist der Höchstwert des momentanen Schalldruckpegels.
- **Unterer und oberer Auslösewert** verpflichten Unternehmer und Beschäftigte zu bestimmten Maßnahmen (Handlungen), zum Beispiel zum Bereitstellen oder zum Benutzen von Gehörschutz.
- **Maximal zulässige Expositionswerte** sind die Schallpegel, die unter Berücksichtigung der dämmenden Wirkung des Gehörschutzes nicht überschritten werden dürfen.

Abbildung 3 zeigt die unteren und oberen Auslösewerte sowie die maximal zulässigen Expositionswerte nach der LärmVibrations-ArbSchV. Diese Werte sind verbindlich einzuhalten.

### Sicherheitsmaßnahmen

Unabhängig von der Höhe der Lärmexposition besteht die Verpflichtung, Lärmbelastungen an Arbeitsplätzen durch technische oder organisatorische Maßnahmen zu vermeiden oder, soweit möglich, zu reduzieren (Minimierungsgebot). Ein Beispiel dafür ist das Verwenden geräuscharmer Sägeblätter bei Holzbearbeitungsmaschinen oder das Einsetzen geräuscharmer Schrauber in der Instandhaltung. Gelingt die Minimierung nicht ausreichend (unterhalb der unteren Auslösewerte), so hat der Unternehmer in Abhängigkeit von der Lärmexposition die in Abbildung 4 dargestellten Sicherheitsmaßnahmen zu ergreifen beziehungsweise umzusetzen.

Abbildung 3: Auslösewerte und maximal zulässige Expositionswerte

Auslösewerte und maximal zulässige Expositionswerte		
	Tages-Lärmexpositionspegel (8 Stunden)	Spitzenschalldruckpegel
<b>Unterer Auslösewert</b>	$L_{EX,8h} = 80 \text{ dB(A)}$	$L_{pC,peak} = 135 \text{ dB(C)}$
<b>Oberer Auslösewert</b>	$L_{EX,8h} = 85 \text{ dB(A)}$	$L_{pC,peak} = 137 \text{ dB(C)}$
<b>Maximal zulässiger Expositionswert</b> (unter Berücksichtigung von Gehörschutz)	$L'_{EX,8h} = 85 \text{ dB(A)}$	$L'_{pC,peak} = 137 \text{ dB(C)}$

L': Restschallpegel unter Berücksichtigung des Gehörschutzes Quelle: DGUV Information 212-024

Abbildung 4: Maßnahmen in Abhängigkeit von der Lärmexposition Quelle: DGUV Information 209-023

Information der Beschäftigten													
Information und Unterweisung													
Allgemeine arbeitsmedizinische Beratung													
Gehörschutz													
Bereitstellung von Gehörschutz													
Benutzung von Gehörschutz													
Arbeitsmedizinische Vorsorge													
Angebotsvorsorge													
Pflichtvorsorge													
Weitere Maßnahmen													
Lärmbereichskennzeichnung, ggf. abgrenzen													
Lärminderungsprogramm													
79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	$L_{EX,8h}$ in dB(A)
134	135	136				137	138	139	140	141	142	143	$L_{pC,peak}$ in dB(C)

### Gehörschutz

Lässt sich der Tages-Lärmexpositionspegel durch Substitution oder durch technische und/oder organisatorische Maßnahmen nicht unter 80 dB(A) reduzieren, muss der Unternehmer den Beschäftigten geeigneten Gehörschutz zur Verfügung stellen. Liegt der Tages-Lärmexpositionspegel bei 85 dB (A) oder höher, sind die Beschäftigten verpflichtet, den bereitgestellten Gehörschutz zu tragen.

Je nach Anwendungsfall gibt es verschiedene Arten von Gehörschutz. Bei der Auswahl des Gehörschutzes sind die betrieblichen Randbedingungen zu berücksichtigen. Weiterhin sollten die Beschäftigten im Rahmen eines Trageversuches beteiligt werden.

Der Unternehmer entscheidet auf der Grundlage der Gefährdungsbeurteilung, welcher Gehörschutztyp für die jeweilige Tätigkeit geeignet ist. Grundsätzlich werden drei verschiedene Arten von Gehörschutz unterschieden:

- Kapselgehörschützer (Abbildung 5) sind zu empfehlen, wenn häufiges Auf- und Absetzen des Gehörschützers erforderlich ist, zum Beispiel bei kurzem Aufenthalt im Lärmbereich. Nachteil gegenüber Stöpsel und Otoplastiken ist, dass es bei längerer Tragedauer zur Schweißbildung unter den Kapseln kommen kann.
- Gehörschutzstöpsel (Abbildung 6) sind zu empfehlen für Arbeitsplätze mit andauernder Lärmeinwirkung. Vorteil gegenüber Kapselgehörschützern ist, dass ein gleichzeitiges Tragen der Stöpsel und einer Brille oder einer anderen persönlichen Schutzausrüstung möglich ist, zum Beispiel ein Schutzhelm.
- Otoplastiken (Abbildung 7) sind im Ohr getragene Gehörschützer, die für den einzelnen Gehörgang des Beschäftigten individuell angefertigt werden: Otoplastiken sind zu empfehlen, wenn Kapselgehörschützer ungeeignet sind, Gehörschutzstöpsel nicht getragen werden und eine hohe Trageakzeptanz erforderlich ist.



Abbildung 5: Kapselgehörschützer mit Universalbügel



Quelle: DGUV Information 212-024

Abbildung 6: Gehörschutzstöpsel

Abbildung 7: Otoplastiken



Quelle: DGUV Information 212-024

### Ausblick/Fazit

Lärm ist eine der häufigsten Gefährdungen am Arbeitsplatz. Da langjähriger Lärm Gesundheitsschäden verursachen, die Leistungsfähigkeit verringern sowie die Unfallgefahr erhöhen kann und eingetretene Schädigungen des Gehörs irreparabel sind, müssen Vorgesetzte alles tun, um die Lärmexposition in den Betrieben beziehungsweise an den Arbeitsplätzen zu verhindern und zu reduzieren. Dabei gilt es insbesondere bei Veränderungen durch neue Arbeitsmittel oder geänderte Arbeitsabläufe die Gefährdungsbeurteilung fortzuschreiben, die Maßnahmen zur Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten anzu-

passen und die Beschäftigten entsprechend zu unterweisen.

Etwas bewirken können die festgelegten Maßnahmen jedoch nur, wenn diese auch von den Beschäftigten beachtet sowie konsequent und richtig angewendet werden. Dieses gilt insbesondere für den zur Verfügung gestellten Gehörschutz. Gönnen Sie ihren Ohren nach größeren Lärmbelastungen auch längere Ruhephasen. Diese Aussage gilt auch für Ihre Freizeit. Nutzen Sie auch das regelmäßige Angebot der arbeitsmedizinischen Vorsorge, denn:

Keinen Gehörschutz zu benutzen, ist auf Dauer die teuerste Lösung!



Foto: Industrieblick/fotolia.com

Fachtagung in Haan

# Schutz vor Gefahrstoffen bei Gleisbauarbeiten in Tunneln



**Dipl.-Ing. (FH) Dirk Bill**, Geschäftsbereich Arbeitsschutz und Prävention, Referat Prävention – Bereich Bahn, Unfallversicherung Bund und Bahn, Frankfurt am Main.

Am 10. und 11. Oktober fand in Haan die Fachtagung „Schutz vor Gefahrstoffen bei Gleisbauarbeiten in Tunneln“ statt. Mit rund 200 Teilnehmern erlangte die Veranstaltung ein außergewöhnlich großes Interesse beim Fachpublikum. Anlass für die Fachtagung waren die geplanten Baumaßnahmen der DB Netz AG zur Erneuerung des Gleisschotter auf den beiden Schnellfahrstrecken Hannover–Würzburg und Mannheim–Stuttgart sowie mögliche Maßnahmen zur Reduzierung der Staubbelastung.

Im Namen der Veranstalter BG BAU, Unfallversicherung Bund und Bahn (UVB), Verwaltungs-Berufsgenossenschaft (VBG) und Eisenbahn-Bundesamt (EBA) begrüßte Herr Wilko Wilmsen, Leiter des Referates 33 beim EBA die Teilnehmer. Moderiert wurde die Veranstaltung von Frau Ulrike Michalski von der „änder's-Prozessberatung“.

Die DB Netz AG plant ab Sommer 2019 die vollständige Bettungserneuerung auf den beiden Schnellfahrstrecken (SFS) Hannover–Würzburg (Strecke 1733) und

Mannheim–Stuttgart (Strecke 4080). Um die Bauzeit zu begrenzen und die Logistik besser bewältigen zu können, zum Beispiel die Schottertransporte, soll auch in den Tunneln mit Fließbandtechnik gearbeitet werden, das heißt mit Bettungsreinigungsmaschinen (BRM). Dabei wird das Umbaugleis von der BRM angehoben, der Schotter unter dem angehobenen Gleisrost mit der Räumkette aufgenommen und in die BRM transportiert. Das Unterkorn wird durch Siebe entfernt, der Schotter durchläuft Brecher und wird – ergänzt durch

Neuschotter – von der Maschine wieder eingebaut. Neben den von Fahrzeugen und Maschinen erzeugten Abgasen, wie Kohlenstoffmonoxid (CO), Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>), Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>), entstehen an verschiedenen Stellen der BRM, zum Beispiel an der Räumkette, hohe bis sehr hohe Konzentrationen von gesundheitsschädlichen Stäuben (Quarzstaub, alveolengängiger und einatembarer Staub (A- und E-Staub)).

Aufgrund dieser Situation wurde das Projekt „Staubreduzierung an Bettungsreinigungsmaschinen“ ins Leben gerufen. Neben der UVB ist die BG BAU, das EBA sowie die DB Netz AG an dem Projekt beteiligt. Für die Koordination des Projektes konnte das Ingenieurbüro Michalski gewonnen werden. Ziel des Projektes ist die Minimierung der Staubemissionen beim Einsatz von Bettungsreinigungsmaschinen. Dies betrifft im Tunnel nicht nur die Arbeitsplätze im Bereich der Räumkette, sondern auch alle anderen Arbeitsplätze, zum Beispiel an der Maschine und an den Materialwagen, da die Staubemissionen die Tunnelatmosphäre insgesamt belasten.

Im Rahmen von zwei Pilotbaustellen wurden verschiedene Maßnahmen, wie Wassereintrag zur Schotterbefeuchtung in das Umbaugleis vor der Bettungserneuerung, Wasserbedüsung auf den Bändern der BRM, Entstaubung (Einhausung und Absaugung) an den Staubimmissionspunkten der BRM und die Abdeckung der MFS-Wagen (Materialförder- und Silowagen), durchgeführt und messtechnisch begleitet.

Aufgrund der bei den Pilotbaustellen gewonnen Erkenntnisse wurde von der Projektgruppe im Konsens ein Maßnahmenkonzept zur Staubminderung bei der Bettungserneuerung mit BRM in SFS-Tunneln der DB Netz AG erarbeitet. Dieses Maßnahmenkonzept entspricht dem aktuellen Stand der Erkenntnisse bezüglich der Minderung der durch Schotterbewegungen in SFS-Tunneln freigesetzten Stäube.

Neben den bereits erwähnten Maßnahmen, zum Beispiel Schotterbefeuchtung, Wasserbedüsung der Bänder der BRM, Entstaubung und Abdeckung der MFS-Wagen, enthält das Konzept weitere Maßnahmen beziehungsweise Vorgaben, unter anderem betreffend der Bewetterung, des Gewässerschutzes, der eingesetzten Maschinen und Arbeitsmittel, des einzubauenden Schotters, der messtechnischen Überwachung, der Bauablaufplanung, der einzusetzenden Persönlichen Schutzausrüstung (PSA), des Einsatzes eines qualifizierten Koordinators sowie der Notfallplanung.

### Ablauf der Fachtagung

Im Rahmen der Fachtagung wurden – neben den Ergebnissen des Projektes – alle erforderlichen Informationen zu dem Projekt vorgestellt und im Plenum diskutiert. Im Einzelnen waren dies folgende Themen:

- Gefahrstoffe bei Gleisarbeiten in Tunneln
- Toxikologische und gesundheitliche Wirkung von Gefahrstoffen
- Messung von Gefahrstoffen bei Gleisbauarbeiten in Tunneln
- Bemessung der Tunnelbewetterung
- Praktische Umsetzung temporärer Bewetterungsanlagen
- Ausrüstung von Gleisbaumaschinen mit Dieselpartikelfilter – Praxiserfahrung und Beispiele



Teilnehmer der Fachtagung

- Umweltschutzanforderungen bei der Staubminderung bei der Bettungserneuerung in Tunnel: Gewässerschutz
- Arbeitsschutzanforderungen des Eisenbahn-Bundesamtes bei Gleisbauarbeiten in Tunneln
- Maßnahmen zur Staubminderung bei der Bettungserneuerung in Tunneln aus Sicht des Bauunternehmens
- Erfahrungen von den Pilotbaustellen zur Staubminderung an Bettungsreinigungsmaschinen
- Oberbauarbeiten im Untergrund der Stuttgarter Straßenbahn AG
- Umsetzung der Schutzmaßnahmen in der Bauablaufplanung für den Gleisbau im Tunnel
- Atemschutz bei Gleisbauarbeiten in Tunneln

Dirk Bill, UVB, Vortrag zum Thema Atemschutz



In den Pausen hatten die Tagungsteilnehmer Gelegenheit, die Diskussionen weiter zu vertiefen und sich bei den zahlreichen Ausstellern im Foyer und auf dem Außen Gelände über deren Produkte, wie zum Beispiel Entstaubungsanlagen, Dieselpartikelfilter, Atemschutzgeräte und weitere PSA, zu informieren.

### Fazit

Die Fachtagung zum Thema „Schutz vor Gefahrstoffen bei Gleisbauarbeiten in Tunneln“ ist ihrem Anspruch als Informations-, Gesprächs- und Diskussionsplattform gerecht geworden. Die rege Teilnahme, die Diskussionen im Anschluss an die Vorträge sowie der vertiefende Austausch unter den Teilnehmern sowie in den Pausen mit den Ausstellern spiegeln das große Interesse wider.