

BahnPraxisW

Zeitschrift zur Förderung der Arbeitssicherheit in den Werkstätten der DB AG



1 · 2010

- Abgase von Dieselmotoren ● BahnPraxis Dialog: Arbeiten mit dieselmotorbetriebenen Schienenfahrzeugen ● Kennen Sie sich aus? ● BahnPraxis Test
- Dieselmotoremissionen in Fahrzeugwerkstätten

Liebe Leserinnen und Leser,

das Thema Dieselmotoremissionen wurde im Zusammenhang mit der Einführung der Umweltplakette für Kraftfahrzeuge in den letzten Jahren kontrovers diskutiert. Dabei ging es insbesondere darum, welchen Nutzen diese Verkehrsbeschränkungen hinsichtlich der Feinstaubbelastung bringen oder nicht bringen.

Unumstritten ist jedoch die Gefährlichkeit von Dieselmotoremissionen (DME) im Arbeitsbereich. Tätigkeiten oder Verfahren, bei denen Beschäftigte in Bereichen arbeiten, in denen DME freigesetzt werden, wurden daher in das „Verzeichnis krebserzeugender Tätigkeiten oder Verfahren“ (TRGS 906) aufgenommen.



Unser Titelbild:
Arbeiten an der
flexiblen Kupplung
einer Rangierlok
der BR 365 im Werk
Cottbus.

Foto: DB AG/
Hartmut Reiche

Beim Betrieb von dieselbetriebenen Fahrzeugen in geschlossenen Räumen oder bei der Instandhaltung von Fahrzeugen mit Dieselmotorantrieb, können Dieselmotoremissionen in den Arbeitsbereich und damit in die Atemluft der Beschäftigten gelangen.

Die Technischen Regeln für Gefahrstoffe „Abgase von Dieselmotoren“ (TRGS 554) beschreiben Regelungen und Maßnahmen für Arbeitsbereiche, in denen Dieselmotoremissionen freigesetzt werden. Allerdings ist auch bei Einhaltung der Regelungen und Maßnahmen dieser TRGS ein Krebsrisiko nicht auszuschließen. Weitergehende Maßnahmen zur Minimierung von DME-Expositionen sind daher anzustreben. Der Artikel „Abgase von Dieselmotoren“ informiert Sie ab Seite 3 über wesentliche Inhalte dieser TRGS.

Die praktische Umsetzung der TRGS in einer Werkstatt zur Instandhaltung von Schienenfahrzeugen wird im Beitrag „Dieselmotoremissionen in Fahrzeugwerkstätten“ ab Seite 10 beschrieben.

Auch Jürgen und Kai tauschen sich über die Folgen von Dieselmotoremissionen und was man zu deren Vermeidung tun kann aus.

Ihr Wissen rund um das Fahren mit dem Zweirad und was insbesondere bei Beginn der Zweiradsaison zu beachten ist, können Sie in unserem Sicherheitstest prüfen.

Viel Erfolg wünschen wir Ihnen auch, wenn Sie Ihr Wissen über die Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung auf Seite 8 testen.

Bleiben Sie gesund und munter.

Bis zum nächsten Mal.

Ihr „BahnPraxisW“-Redaktionsteam

Impressum „BahnPraxis W“

(Ausgabe Werkstättenbereich)
Zeitschrift zur Förderung der Arbeitssicherheit in den Werkstätten der DB AG.

Herausgeber

Eisenbahn-Unfallkasse – Gesetzliche Unfallversicherung – Körperschaft des öffentlichen Rechts, in Zusammenarbeit mit der Deutschen Bahn AG.

Redaktion

Wolfgang Horstig (Chefredakteur), Helge Kummer, Rudi Ludwig, Dirk Euler (Redakteure).

Anschrift

Redaktion „BahnPraxis W“,
Eisenbahn-Unfallkasse,
Technischer Aufsichtsdienst,
Rödelheimer Straße 49, 60487 Frankfurt am Main,
Telefon (0 69) 4 78 63-0, Fax (0 69) 4 78 63-1 51.

Erscheinungsweise und Bezugspreis

Erscheint jährlich zweimal (April und Oktober). Der Bezugspreis ist für Mitglieder der EUK im Mitgliedsbeitrag enthalten. Die Beschäftigten erhalten die Zeitschrift kostenlos. Für externe Bezieher: Pro Ausgabe 2,50 Euro zuzüglich Versandkosten.

Verlag

Bahn Fachverlag GmbH,
Linienstraße 214, 10119 Berlin,
Telefon (0 30) 200 95 22-0,
Fax (0 30) 200 95 22 29,
E-Mail: mail@bahn-fachverlag.de

Geschäftsführer: Dipl.-Kfm. Sebastian Hüthig

Druck und Gestaltung

Meister Print & Media,
Werner-Heisenberg-Straße 7, 34123 Kassel.



Abgase von Dieselmotoren

Bei der Deutschen Bahn AG befinden sich zurzeit ca. 5.000 Lokomotiven, Triebwagen und Nebenfahrzeuge mit Dieselmotorantrieb im Einsatz. Das Haupteinsatzgebiet dieser Schienenfahrzeuge liegt auf nicht elektrifizierten Strecken, im Rangierdienst sowie im Bau- und Instandhaltungsbereich. Für Wartungs- Instandsetzung- und Instandhaltungsarbeiten werden diese Fahrzeuge in speziell dafür eingerichteten Werkstätten unterhalten. Dieselmotoremissionen (DME) stehen im Verdacht, möglicherweise Krebs auszulösen.

*Die Technische Regel für Gefahrstoffe „Abgase von Dieselmotoren“ (TRGS 554) gibt Hinweise, was bei Tätigkeiten in Arbeitsbereichen, in denen Abgase von Dieselmotoren in der Luft am Arbeitsplatz auftreten können, zu beachten ist. Im folgenden Artikel informiert **Dipl.-Ing. Bernhard Ecke** vom Technischen Aufsichtsdienst der EUK, welche Voraussetzungen für einen sicheren Betrieb zu erfüllen sind.*

Charakterisierung

Abgase von Dieselmotoren oder Dieselmotoremissionen (DME) bestehen aus gasförmigen und partikelförmigen Anteilen. Die Situation am Arbeitsplatz wird durch die hohe Variationsbreite der emittierten Verbindungen in Abhängigkeit vom eingesetzten Motortyp, vom Kraftstoff und insbesondere von der Betriebsweise (zum Beispiel Lastzustand, Wartungszustand, Fahrverhalten) bestimmt. Für die kanzerogene Wirkung der Abgase von Dieselmotoren ist der Partikelanteil entscheidend. Die bekanntesten Bestandteile sind Kohlenmonoxid, Kohlendioxid, Schwefeldioxid, Stickoxide, Kohlenwasserstoffe, Aldehyde und Ruß mit Anlagerungen.

Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung

Zur Beurteilung der Arbeitsbedingungen hat der Arbeitgeber festzustellen, inwieweit Beschäftigte bei ihren Tätigkeiten DME ausgesetzt sind.

Die Gefährdungsbeurteilung ist tätigkeitsbezogen von einer fachkundigen Person durchzuführen. Fachkundige Personen sind insbesondere der Betriebsarzt und die Fachkraft für Arbeitssicherheit. Hinsichtlich DME-Expositionen sind zu berücksichtigen:

1. Ausmaß und Dauer der inhalativen Exposition,
2. Arbeitsbedingungen und Verfahren einschließlich Arbeitsmittel, die DME freisetzen,
3. mögliche Gefährdungen Dritter,
4. erforderliche Schutzmaßnahmen und
5. Festlegungen zur Wirksamkeitsprüfung der getroffenen Schutzmaßnahmen.

Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung hat der Arbeitgeber auch Erkenntnisse aus arbeitsmedizinischen Untersuchungen und/oder Beratungen von Beschäftigten, die gegenüber DME exponiert sind, zu berücksichtigen.

Weitergehende Maßnahmen zur Minimierung von DME-Expositionen sind anzustreben. Dabei ist das Augenmerk insbesondere zu richten auf:

1. Die Möglichkeit des Einsatzes von Ersatzstoffen/-verfahren unter Einbezug des Standes der Technik,
2. die Verfügbarkeit und den Einsatz geprüfter Dieselpartikelfilter (DPF),
3. Veränderungen der Regelwerke, Grenzwerte und Analyseverfahren und
4. neue wissenschaftlich-technische Erkenntnisse.

Wird von den Regelungen dieser TRGS abgewichen, müssen zumindest gleichwertige Schutzmaßnahmen getroffen werden. Abweichungen sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung zu dokumentieren und zu begründen. Bei maßgeblichen Änderungen von Arbeitsbedingungen und Verfahren ist die Gefährdungsbeurteilung erneut durchzuführen.

Einstufung und Kennzeichnung

Tätigkeiten oder Verfahren, bei denen Beschäftigte in Bereichen arbeiten, in denen DME freigesetzt werden, sind gemäß § 3 Abs. 2 Nr. 3 GefStoffV und TRGS 906 „Verzeichnis krebserzeugender Tätigkeiten oder Verfahren“ als krebserzeugend bezeichnet. Eine Kennzeichnungspflicht für DME besteht nicht.

Gefahrstoffverzeichnis

In das Gefahrstoffverzeichnis sind ganz oder teilweise geschlossene Arbeitsbereiche aufzunehmen, in denen DME auftreten. Arbeitsbereiche im Freien mit Verwendung von Dieselmotoren brauchen nicht aufgeführt zu werden. Neben den DME müssen im Gefahrstoffverzeichnis die weiteren relevanten Bestandteile der Abgase von Dieselmotoren und die von ihnen ausgehenden Gesundheitsgefahren aufgeführt werden. Es handelt sich dabei stets um:

1. Kohlenmonoxid CO,
2. Kohlendioxid CO₂,
3. Stickstoffmonoxid NO sowie
4. Stickstoffdioxid NO₂.

Als Gefahrstoffverzeichnis für ganz oder teilweise geschlossene Arbeitsbereiche, in denen DME auftreten, kann das Formblatt in Abbildung 1 verwendet werden.

Expositionsmessungen

Sind Messungen der DME-Konzentrationen im Arbeitsbereich erforderlich, zum Beispiel

zur frühzeitigen Ermittlung erhöhter Konzentrationen, so erfolgen diese mittels coulometrischer Bestimmung des elementaren Kohlenstoffes (EC) im Feinstaub gemäß anerkanntem Analysenverfahren 2 nach BGI 505-44. Zur Bewertung und Beurteilung von DME-Expositionen können orientierend folgende Konzentrationswerte herangezogen werden:

1. Messdaten aus Arbeitsbereichen und
2. die Hintergrundbelastung in urbanen Bereichen (allgemeine Umweltbelastung) mit 0,003 mg/m³ EC.

Die genannten Bezugswerte ermöglichen keine Beurteilung des gesundheitlichen Risikos durch die DME-Exposition.

Schutzmaßnahmen

Das Arbeitsverfahren ist so zu gestalten, dass DME nicht frei werden, soweit dies nach dem Stand der Technik möglich ist. Es ist zu prüfen, ob die anstehenden Aufgaben und Tätigkeiten auch durch andere Antriebstechniken erfüllt werden können. Werden nach dieser Prüfung weiterhin Dieselmotoren eingesetzt, sind Maßnahmen zur Minderung der DME zu treffen. Expositionsminderungen können durch die Absaugung der DME direkt an der Entstehungsstelle und den Einsatz von Dieselpartikelfilter sowie ferner durch Lüftungstechnische Maßnahmen erreicht werden. Bei allen Maßnahmen, bei denen mit DME belastete Luft abgesaugt wird, ist sicherzustellen, dass diese Luft nicht in den Arbeitsbereich gelangen kann. Auf das Verbot der Reinflutückführung wird hingewiesen.

Absaugung und raumluftechnische Anlagen

Abgasabsaugungen müssen mit Unterdruck arbeiten und so gestaltet sein, dass sie die Abgase an der Austrittsstelle möglichst vollständig erfassen und so abführen, dass sie nicht in Arbeitsbereiche gelangen.

Abgasabsaugung und raumluftechnische Anlagen sind einer jährlichen Prüfung zu unterziehen (§§ 3 und 10 Betriebssicherheitsverordnung).

Betriebsanweisung und Unterweisung

Der Arbeitgeber hat unter Berücksichtigung der Gefährdungsbeurteilung eine arbeitsplatzbezogene schriftliche Betriebsanweisung in verständlicher Form und Sprache zu erstellen und diese den Beschäftigten zugänglich zu machen. Die Betriebsanweisung muss bei jeder maßgeblichen Veränderung der Arbeitsbedingungen aktualisiert werden. Eine Muster-Betriebsanweisung ist in Abbildung 2 dargestellt.

Für die Unterweisung der Beschäftigten kann die Betriebsanweisung als Grundlage herangezogen werden. Dabei ist sicherzustellen, dass die Unterweisung eine allgemeine arbeitsmedizinisch-toxikologische Beratung enthält.

Um die Gefährdung, die sich aus der Komplexität der Abgase von Dieselmotoren ergibt, erläutern zu können, ist arbeitsmedizinischer Sachverstand erforderlich. Die Unterweisung muss vor Aufnahme der Tätigkeit und danach mindestens jährlich durchgeführt werden.

Persönliche Schutzausrüstung

Bis zum Vorliegen einer Risiko-Akzeptanzschwelle für DME gilt folgende Regelung: Ergibt sich im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung, dass inhalative Expositionen (siehe TRGS 402 „Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition“) > 0,1 mg/m³ EC (elementarer Kohlenstoff) vorliegen, soll Atemschutz getragen werden. In Abhängigkeit vom Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung soll den Beschäftigten auf ihren Wunsch hin auch bei inhalativen Expositionen > 0,02 mg/m³ EC Atemschutz zur Verfügung gestellt werden.

Abbildung 1: Verzeichnis betrieblicher Arbeitsbereiche mit Abgasen von Dieselmotoren. In Arbeitsbereichen mit Abgasen von Dieselmotoren sind neben partikelförmigen Emissionen (DME) stets auch gasförmige Komponenten (CO, CO₂, NO, NO₂) vorhanden. Werden Abgasnachbehandlungssysteme verwendet, sind die dabei freigesetzten Stoffe (zum Beispiel Kohlenwasserstoffe, NH₃, N₂O) zu berücksichtigen.

Verzeichnis der Arbeitsbereiche mit DME				
Arbeitsbereich	Eingesetzte Dieselmotoren (Art, Anzahl pro Schicht)	Einsatzdauer (ca. h pro Schicht)	Messergebnisse (Schichtmittelwerte)	Aushang Betriebsanweisung (ja – nein)

Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen

Ergibt sich im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung eine Exposition gegenüber DME, sind Vorsorgeuntersuchungen anzubieten. Der Arbeitgeber hat aufgrund der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) den Beschäftigten Angebotsuntersuchungen nach Maßgabe des Anhangs (Teil 1) anzubieten. Angebotsuntersuchungen müssen als Erstuntersuchung und anschließend als Nachuntersuchungen in regelmäßigen Abständen angeboten werden. Das Ausschlagen eines Angebots entbindet den Arbeitgeber nicht

von der Verpflichtung, die Untersuchungen weiter regelmäßig anzubieten.

Abschließender Hinweis

Die Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) geben den Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Arbeitshygiene sowie sonstige gesicherte wissenschaftliche Erkenntnisse für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen, einschließlich deren Einstufung und Kennzeichnung, wieder. Sie konkretisieren die GefStoffV hinsichtlich der Ermittlung und Bewertung von Gefährdungen durch Gefahrstoffe sowie der Ableitung von geeigneten Maßnahmen. Sie werden vom

Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS) aufgestellt und von ihm der Entwicklung entsprechend angepasst. TRGS unterliegen der Vermutungswirkung. Bei Einhaltung der in der TRGS genannten Regeln und Erkenntnisse ist davon auszugehen, dass die in der Gefahrstoffverordnung gestellten entsprechenden Anforderungen erfüllt sind. Der aktuelle Stand kann auf der Internetseite der BAuA – Themen von A-Z – Gefahrstoffe – Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS); Übersicht über die Bekanntmachung zu Technischen Regeln, angesehen, heruntergeladen und gedruckt werden. ■

Betriebsanweisung nach § 14 GefStoffV

Betrieb: _____ Datum: _____
Arbeitsplatz: _____ Verantwortlich: _____
Tätigkeit: _____ Unterschrift

Gefahrstoffbezeichnung

Dieselmotor - Emissionen

Abgas von Dieselmotoren; enthält gasförmige und partikelförmige Bestandteile, insbesondere Stickoxide, Kohlenmonoxid und Kohlendioxid, Schwefeldioxid, Aldehyde, Ruß mit Anlagerungen

Gefahren für Mensch und Umwelt



Kann Krebs erzeugen.
Charakteristischer stechender Geruch. Bei höheren Konzentrationen können Schleimhautreizungen und Kopfschmerzen auftreten.
Kohlenmonoxid kann Schädigungen des ungeborenen Kindes hervorrufen.

Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln

Lüftungsanlage positionieren und einschalten.
Unnötiges Laufenlassen der Motoren und starkes Beschleunigen vermeiden.
Erst unmittelbar vor dem Losfahren den Motor anlassen.
Wartezeiten mit laufendem Motor vor den sich öffnenden Hallentoren vermeiden.
Bei Arbeiten mit laufendem Motor Abgasabsaugung benutzen.
Einstellarbeiten an der Dieselmotorkraftstoff-Einspritzanlage dürfen nur die besonders unterwiesenen Mitarbeiter ausführen. Die Einspritzanlage ist danach wieder zu verplomben.
Druckluftbremsanlage mit Druckluft aus dem Druckluftnetz der Werkstatt auffüllen, nicht mit dem Motor aufpumpen.

Verhalten im Gefahrfall

Gekennzeichnete Fluchtwege benutzen.

Erste Hilfe

Nach Einatmen: Bei Vergiftungserscheinungen sofort an die frische Luft, ggf. Arzt aufsuchen!

Ersthelfer: Herr Mustermann

Sachgerechte Entsorgung

Ablagerungen in Abgasabsaugleitungen durch Absaugen mit bauartgeprüftem Staubsauger der Staubklasse H oder durch Nassreinigung entfernen (Keine Hochdruckreinigung!).

Abbildung 2:
Beispiel einer Betriebsanweisung für
Dieselmotoremissionen in Anlehnung
an Anlage 2 der TGSS 554.

Arbeiten mit dieselmotorbetriebenen Schienenfahrzeugen

Jürgen und Kai tauschen sich über die Folgen von Dieselmotoremissionen aus.



Jürgen: Hallo Kai, was hast Du es denn so eilig?

Kai: Hallo Jürgen, ich will mir die neue Diesellok ansehen, die wir ab Mitte des Jahres mit in Stand halten sollen. Nanu, bei dem Wort „Diesel“ wirst Du ja richtig blass, was ist los?

Jürgen: Wir waren zum Auswärtsspiel. Einer der Spieler hat einen Bus organisiert, damit alle mit fahren können. Der Bus war nicht mehr der Jüngste und so gab es nur Probleme. Zu Schluss mussten wir auf Taxis umsteigen, der Kassenwart klingt mir jetzt noch in den Ohren.

Kai: Was war denn los mit dem Bus? Wohl liegen geblieben?

Jürgen: Nee, kein Dieselpartikelfilter, keine Umweltmarke und in dem Bus ein Abgasgestank, das war nicht zum Aushalten. Wir wurden an der Grenze zur Umweltzone gestoppt und durften nicht weiter. War auch besser so, von den ganzen Abgasen im Bus war mir schon ganz schlecht.

Kai: Ja, das ist ein echtes Problem. Die neue Lok hat zwar einen Dieselpartikelfilter, aber Abgase produziert sie dennoch. Unser FASI hat gleich bei Bekanntwerden, dass wir die Lok zur Wartung bekommen, reagiert und Maßnahmen vorgeschlagen.

Jürgen: Tja, wenn der FASI sich den Bus vorher angeschaut hätte, wären wir sicher mit den eigenen Autos gefahren, wie sonst auch.

Kai: Warum der FASI? Du als Trainer hast die Verantwortung, greif dir ruhig an die Nase, das Nachschauen war Deine Aufgabe. Ist hier bei uns ja auch nicht anders. Heinz, als zuständiger Planer und der Produktionsleiter haben zur Beratung geladen und im Vorfeld Aufgaben verteilt.

Jürgen: Aufgaben? Sollst Du jetzt die Wartung planen oder was erwartet die Leitung von dir als Sicherheitsbeauftragtem?

Kai: Nein, ich plane keine Wartung. Aber ich war früher schon in einem Werk, wo Dieselloks gewartet wurden und da haben wir so einige Hilfsmittel gehabt, um die Dieselabgase in den Griff zu bekommen.

Jürgen: Klar, in dem Bus das war echt heftig, aber die Umweltzonen, ob das nötig ist? Da füllt wieder einer seine Stadtkasse. Sooo schlimm kann das doch nicht sein, oder?



Diesellok Gravita: Neue Baureihe mit Dieselpartikelfilter.

Kai: Du irrst Dich gewaltig. Dieselmotorenmissionen haben krebserzeugende Anteile, insbesondere die Partikel, gemeint ist die Rußfahne, sind gefährlich. Und Du hast ja selbst erlebt, wie die Abgase wirken können. Stell dir mal vor, die Loks fahren mit ihren großen Dieselmotoren ohne irgendwelche Schutzmaßnahmen immer wieder in unsere kleine Halle und dort finden dann auch noch Probeläufe statt. Nur eine Frage der Zeit, bis es den Leuten im wahrsten Sinne des Wortes „schwarz vor Augen“ wird.

Jürgen: Gut, da ist ein Problem, nur die Wartung im Freien ist auch keine Lösung. Und außerdem wird damit das Problem auf die Eisenbahngärten verlagert, die an unser Werksgelände angrenzen. Ich kann die Kollegen schon schimpfen hören.

Kai: Genau. Wir wollen die Gefahrstoffe, also die Abgase und den Ruß vermeiden und dabei für die Kollegen die besten Arbeitsbedingungen schaffen. Deshalb soll ich ja von meinen Erfahrungen berichten.

Jürgen: Aha, und was für Erfahrungen hast Du nun im Umgang mit Dieselmotoren? Am besten auslassen, was?

Kai: Sicher, auch wenn Du es lustig meinst, das war die Lösung. Wir haben ein Akku-Schleppfahrzeug benutzt, um die Loks sauber in die Halle und wieder nach draußen zu bekommen. Für die Probeläufe gab es damals noch die Vorschrift, dass diese immer vor der Halle im Freien durchgeführt werden mussten.

Jürgen: Oh, oh, ich sehe schon unsere Kleingärtner...

Kai: Ich sagte ja, damals. Heute geht das nicht mehr. Aber wir werden eine Absaugung installieren, die genau über dem

Auspuff angebracht ist und dafür sorgt, dass bei Probeläufen in der Halle die Abgase gefiltert ins Freie geführt werden.

Jürgen: Wenn das alles klappt, hätte die Bahn doch eigentlich auch eine Lok ohne zusätzlichen Filter kaufen können. Das spart bestimmt viel Geld.

Kai: Überleg mal, die Bahn fährt zig Kilometer im Jahr auch mit Dieselloks. Wenn da alle neuen Loks mit Filter ausgestattet sind, was da an schädlichen Dieselpartikeln vermieden wird, bildet sicher einen kleinen Berg. Das kommt auch den Lungen Deiner Mannschaft zugute.

Jürgen: Stimmt, so habe ich das noch gar nicht gesehen.

Kai: Kommt noch dazu, dass die neuen Loks auch an Bauzügen eingesetzt werden. Die fahren auch in Tunneln. Dort ist wegen der Verdrängung des Luftsauerstoffs zusätzlich Gefahr, auch wird in den Tunneln längst nicht so viel frische Luft auf natürlichem Wege nachgeführt, wie man im Allgemeinen denkt.

Jürgen: Warum dann Dieselloks? Gibt es denn keine Alternative?

Kai: Kommt drauf an, wenn die Oberleitung fehlt, an der Oberleitung gearbeitet wird oder auf der Zubringerstrecke kein Strom anliegt, geht nur Diesel. Ein starker Hybrid, wie bei den PKW, ist noch nicht in Sicht.

Jürgen: Hybrid ist das Stichwort, unsere Jungs haben das Spiel natürlich verloren, waren ja ganz wacklig auf den Beinen. Danach wurden dem Spieler, der den Bus besorgt hatte, viele gute Tipps gegeben, Hybridauto und so.

Kai: Na ja, die Tipps waren sicher nur Spaß, aber bei uns ist es Ernst, wenn alle gefragt werden und jeder seine Erfahrungen einbringen kann. Komm doch mit und schau dir die Lok mit an.

Jürgen: Also Kai, na dann los, auf zur Lokschau. ■

Absaugung von Dieselabgasen.



Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz

Kennen Sie sich aus?

Am Arbeitsplatz lauern viele Gefahren. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter werden zwar vom „Chef“ oder seinem Beauftragten darüber eingehend unterwiesen, bevor sie ihre Arbeit aufnehmen, aber: Man kann nicht alles im Kopf behalten. Deshalb gibt es eine Reihe von Verbotsschildern, Warnschildern, Gebotsschildern, Rettungsschildern und Brandschutzschildern am Arbeitsplatz. Sie alle sollen die Kolleginnen und Kollegen ständig daran erinnern, den Warnungen, Geboten, Verboten und Hinweisen kompromisslos zu folgen. **Wichtig:** Der Unternehmer ist verpflichtet, die Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnungen am Arbeitsplatz anzubringen. Und die Beschäftigten sind verpflichtet, sie zu beachten. Also: alle, Chef und Mitarbeiter, müssen jeweils ihren Beitrag zur Verhütung von Unfällen leisten.

Form und Farbe der Sicherheitszeichen

Gemäß dem Spruch „ein Bild sagt mehr als tausend Worte“, haben bei den verbindlich festgelegten Zeichen nach der Unfallverhütungsvorschrift **GUV-V A8** „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz“ Form und Farbe eine festgelegte Bedeutung.

Gemeinsam mit einem Symbol (Bild) auf dem Schild ergibt sich die beabsichtigte Aussage.

Hier einige Beispiele. Viel Spaß beim Test. Die Lösungen finden Sie auf Seite 12 dieses Heftes.

Hier die Schilder zum Test:

1



a) Bitte kein Handy benutzen ☐
 b) Mobilfunk verboten ☐
 c) Handy verboten ☐

2



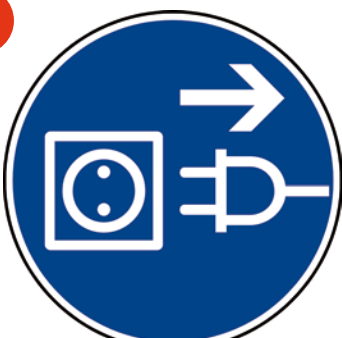
a) Atemschutz benutzen ☐
 b) Atem- und Augenschutz benutzen ☐
 c) Ohne Helm arbeiten erlaubt ☐

3



a) Achtung fallende Last ☐
 b) Achtung Krankbahn ☐
 c) Warnung vor schwebender Last ☐

4



a) Steckdose in diese Richtung ☐
 b) Vor Öffnen Netzstecker ziehen ☐
 c) Netzstecker in diese Richtung ziehen ☐

5



a) Vorsicht Lebensgefahr ☐
 b) Vorsicht Giftige Stoffe ☐
 c) Warnung vor giftigen Stoffen ☐

6

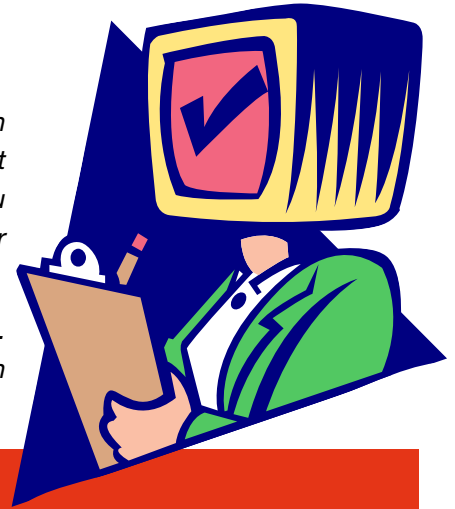


a) Duschaum ☐
 b) Sanitätsraum mit Dusche ☐
 c) Augenspüleinrichtung ☐

Ein Sicherheitstest

Mit den ersten warmen Sonnenstrahlen sind wieder viele Menschen auf ihren beliebten Fahrzeugen, Fahrrad, Roller und Motorrad unterwegs. Das Zweirad ist eine alternative Fortbewegung, um schneller zur Arbeit und wieder nach Hause zu kommen. Viele Wegeunfälle ließen sich vermeiden, wenn Zweiradfahrer besser über die Gefahren des Zweiradverkehrs informiert wären.

Die folgenden Fragen für das richtige Verhalten sind als Testfragen für Sie gedacht. Kreuzen Sie bitte die nach Ihrer Meinung richtigen Antworten an (Mehrfachantworten sind möglich, Lösungen auf Seite 12).



Die Fragen

1. Bevor jeder Radler sich nach der langen Winterpause wieder in den Sattel schwingt, sollte er prüfen, ob alles in Ordnung ist. Was ist ihrer Meinung nach das wichtigste?

- a) Eine Prüfung ist nicht notwendig, das Rad hat in den Wintermonaten keinen Schaden erlitten.
- b) Bremsprüfung, Lichttest und eine Reinigung des Rades sind notwendig.
- c) Es reicht eine kurze Sichtprüfung.

2. Welche Unfallart wird bei den Radfahrern am häufigsten registriert?

- a) Unfälle mit PKW-Fahrern.
- b) Alleinunfälle.
- c) Ein weiterer Radfahrer ist der Unfallgegner.

3. Beachten Sie die Bedeutung von Verkehrsregeln?

- a) Wenn ich rechts abbiege, dann ist mir als Radfahrer auch die rote Ampel egal.
- b) Ja, ich beachte die Verkehrsregeln im Straßenverkehr, sie dienen auch zu meiner eignen Sicherheit.
- c) An sich müsste ich als Radfahrer schon die Regeln einhalten. Ein Fahrrad ist aber nicht so breit wie ein Pkw und deshalb fahre ich so, wie es gerade passt.

4. Wie verhalten Sie sich auf Radwegen?

- a) Radfahrer müssen die ausdrücklich als solche gekennzeichneten Radwege benutzen.
- b) Der Radweg ist kein einfacher Weg, er verlangt aber genauso viel Aufmerksamkeit, vorausschauendes und voraussetzendes Verhalten wie das Fahren auf der Straße.
- c) Auf dem Radweg bin ich sicher, andere Verkehrsteilnehmer müssen hier aufpassen.

5. Radwege und Radfahrstreifen haben eine zentrale Bedeutung für die Sicherung des Radverkehrs. Benutzen Sie, wenn vorhanden, Radwege und Radfahrstreifen?

- a) Ein Schlechter Radweg ist besser als kein Radweg.
- b) Nur, wenn auf der Straße viel Verkehr ist, am liebsten fahre ich aber auf der Straße.
- c) Ich sehe immer zu, dass ich einen Radweg finde, auch wenn das ein Umweg ist.

6. Schon bei kleinen Mengen Alkohol ist festzustellen, dass die Übersicht und Konzentrationsfähigkeit der Radfahrer im Straßenverkehr erheblich nachlässt. Welche rechtlichen Auswirkungen kann Alkohol und Radfahren haben?

- a) Radfahrer unterliegen den Bestimmungen des Strafgesetzbuches, nach denen der Führer eines Fahrzeuges, also auch eines Fahrrades bestraft wird.
- b) Radfahrer sind von jedem Gesetz ausgeschlossen.
- c) Ein alkoholisierter Radfahrer mit mehr als 1,6 Promille Alkohol im Blut kann sich strafbar machen.

7. Wie wirkt Alkohol auf den Radfahrer?

- a) Bei 1,6 Promille beginnt die alkoholbedingte absolute Fahruntüchtigkeit für Radfahrer.
- b) Unter 2,0 Promille gibt es für den Radfahrer keine Probleme.
- c) Solange man keine Schlangenlinien fährt und nicht stürzt, ist man fahrtüchtig.

8. Kopfverletzungen sind die häufigsten Verletzungen bei Radunfällen, tragen Sie einen Helm?

- a) Nur, wenn ich weite Strecken fahre.

- b) Ich trage immer einen Helm.
- c) Nach einem heftigen Aufprall ist der Helm der beste Schutz, Kopfverletzungen zu vermeiden.

9. Wie sollte Ihrer Meinung nach ein Helm beschaffen sein?

- a) Ein Helm sollte modisch und auffallend sein.
- b) Der Helm sollte der Kopfgröße angepasst sein.
- c) Nur ein Helm mit Prüfzeichen ist die richtige Wahl.

10. Nicht nur das Motorrad hält Winterschlaf, sondern auch der Fahrer. Was sollte Ihrer Meinung nach der Fahrer tun, um für die Motorradsaison wieder fit zu sein?

- a) Gymnastik für die Kondition.
- b) Nichts, Motorradfahren ist leicht, dabei braucht man sich nicht anstrengen.
- c) Vor der ersten Ausfahrt Fahrübungen auf einen Übungsplatz durchführen.

11. Auch das Motorrad hat Winterschlaf gehalten. Was sollten Sie vor der ersten Fahrt unbedingt tun?

- a) Prüfen, ob die Bremsanlage in Ordnung ist.
- b) Prüfen, ob die Reifen noch ausreichend Profil und genügend Luft haben.
- c) Es ist nichts zu tun, dass Motorrad wurde ja nicht gefahren.

12. Welche Hilfsmaßnahmen sind nach einem Unfall einzuleiten?

- a) Keine, die Beteiligten müssen das regeln.
- b) Sofortmaßnahmen am Unfallort treffen: Unfallstelle sichern, Notruf absetzen, Erste Hilfe leisten.
- c) Kommt auf den Unfall an, ob Unfallverletzte dabei sind.

Dieselmotoremissionen in Fahrzeugwerkstätten



Anke Spillecke, Technischer Aufsichtsdienst der EUK, Leipzig

Der Betrieb dieselbetriebener Schienenfahrzeuge bei der Deutschen Bahn AG findet außer im Strecken- und Rangierdienst auch während der Wartung und Instandhaltung der Fahrzeuge in ganz oder teilweise geschlossenen Arbeitsbereichen statt. Das können zum Beispiel Werkstatthallen oder Außenreinigungsanlagen sein. Insbesondere im Zusammenhang mit den Ein- und Ausfahrten sowie bei Probefahrten der Fahrzeuge innerhalb der Fahrzeughalle kommt es zur Freisetzung von Dieselmotoremissionen (DME), die zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen der Beschäftigten führen können. Deshalb ist der Betrieb der dieselbetriebenen Fahrzeuge bestimmten Beschränkungen unterworfen. Grundlage hierfür bilden insbesondere die Bestimmungen der Gefahrstoffverordnung und der Technischen Regel für Gefahrstoffe TRGS 554 „Abgase von Dieselmotoremissionen“, in der Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten und zur Vermeidung der Entstehung von Dieselmotoremissionen geregelt sind.

Im folgenden Artikel soll anhand eines Praxisfalls dargestellt werden, welche Maßnahmen zum sicheren Betrieb und zur Verringerung der Dieselmotoremissionen nach dem Stand der Technik in der DB Regio Werkstatt Magdeburg umgesetzt werden.

Technologie der Instandhaltung

Oberstes Ziel der Instandhaltungs- und Behandlungsstrategie in der DB Regio Werkstatt Magdeburg ist die Schaffung und Erhaltung einer hohen Verfügbarkeit von Fahrzeugen des Schienenpersonennahverkehrs. Um dies sicherzustellen, sorgt die Werkstatt mit ihren Mitarbeitern dafür, dass Triebzüge und Triebwagen der Baureihe ET 425, VT 642 und VT 672 sowie E-Loks der BR 143 nach festgelegten Wartungsintervallen regelmäßig instandgehalten werden.

Die Werkstatt ist mit moderner Technik und Diagnosemöglichkeiten ausgestattet, um den geplanten Werkaufenthalt auf ein technologisch begrenztes Mindestmaß zu reduzieren und die Fahrzeugverfügbarkeit zu gewährleisten.

Die Werkstatthalle ist so ausgelegt, dass parallel auf zwei Gleisen und vier Ebenen alle Inspektions-, Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten, die nach einem laufweg- oder zeitabhängigem Zyklus vorgeschrieben sind sowie Bedarfsreparaturen, die sich aus dem Ergebnis einer vorhandenen Diagnoseeinrichtung oder aus der Inspektion ergeben, durchgeführt werden können. Weiterhin können die Betriebsvorräte, wie zum Beispiel Kühlwasser, Sand, Öl und Schmierstoffe ergänzt und der Radsatzwechsel an Reisezugwagen, an ET und VT vorgenommen werden.

Das Bereitstellen der Fahrzeuge auf dem vorgesehenen Arbeitsgleis und das Herausfahren nach erfolgter Instandhaltungsmaßnahme werden durch das Werkstattpersonal realisiert. Dabei können Dieselmotoremissionen in die Arbeitsbereiche der Werkstatthalle gelangen. Da eine Gefährdung der Beschäftigten durch die krebserzeugenden Eigenschaften der Dieselmotorabgase nicht ausgeschlossen werden kann, wurden die nachfolgenden Maßnahmen umgesetzt.

Handlungsschritte zur Verringerung von DME

Gefährdungsbeurteilung

Bevor geeignete Maßnahmen ausgewählt und durchgeführt werden können, ist es erforderlich, die Gefährdungen durch die Freisetzung von Dieselmotorabgasen zu ermitteln und zu bewerten.

Der Unternehmer und die betrieblichen Vorgesetzten haben gemäß § 7 der

Gefahrstoffverordnung festzustellen, inwieweit Beschäftigte bei ihren Tätigkeiten Dieselmotoremissionen ausgesetzt sind. Dieser Forderung Rechnung tragend, wurde gemeinsam mit dem Werkstattleiter, der Fachkraft für Arbeitssicherheit, des Sicherheitsbeauftragten, des Bereichsmeisters sowie unter Beteiligung des Betriebsrates und des zuständigen Betriebsarztes eine umfangreiche Gefährdungsbeurteilung durchgeführt, in deren Mittelpunkt nicht nur die tätigkeitsbezogene Untersuchung der Arbeitsverfahren, Arbeitsbedingungen und Betriebsabläufe im Zusammenhang mit der Fahrzeuginstandhaltung standen, sondern vorrangig auch die Dauer und das Ausmaß der Exposition durch Dieselmotoremissionen ermittelt wurden.

Ermittlung und Bewertung der Belastung

Der Umfang der Exposition durch Dieselmotoremissionen kann durch Berechnungen oder Messungen festgestellt werden. In der Werkstatthalle wurde eine messtechnische Untersuchung der Hallenluft veranlasst, die von der Umweltmessstelle, Umweltservice des VR Technik, Systemverbund und Dienstleistungen der DB AG durchgeführt wurde. Die Messung wurde auf verschiedene Hallenbereiche ausgedehnt, um an verschiedenen Standorten der Fahrzeuge und damit für unterschiedliche Arbeitsbereiche der Beschäftigten eine Aussage über eine mögliche Belastung gegenüber Dieselmotoremissionen treffen zu können. Die Messung erfolgte mittels coulometrischer Bestimmung des elementaren Kohlenstoffes (EC), des organisch gebundenen und des Gesamtkohlenstoffes. Im Ergebnis

der durchgeführten Messung konnte festgestellt werden, dass alle Werte sowohl unterhalb der bis 2004 gültigen Grenzwerte für EC und für Gesamtkohlenstoff als Orientierungswert bzw. Arbeitshilfe lagen und auch den derzeit anzuwendenden Bereich der Nachweisgrenze des Messverfahrens ($< 0,014 \text{ mg/m}^3 \text{ EC}$ für eine zweistündige stationäre Probenahme) unterschritten haben. Da dieser genannte Bezugswert keine abschließende Beurteilung des gesundheitlichen Risikos durch die DME-Exposition erlaubt, wurden von betrieblicher Seite weitergehende Maßnahmen festgelegt.

Rangfolge der Schutzmaßnahmen

Einsatzbeschränkungen

Nach der TRGS 554 ist der Einsatz von dieselbetriebenen Fahrzeugen in ganz oder teilweise geschlossenen Arbeitsbereichen vom Arbeitgeber zu beschränken, wenn unter Berücksichtigung der erforderlichen Motorleistung oder Tragfähigkeit dieselbe Aufgabe auch durch schadstofffreie Antriebstechniken, zum Beispiel durch Elektroantrieb, erfüllt werden kann.

Dieser Forderung wurde in der Werkstatt dahingehend entsprochen, dass ein batterie-elektrisch angetriebenes Zweigeigefahrzeug (Akkuschleppfahrzeug) angeschafft wurde, mit dem die instandzuhaltenden Fahrzeuge vom Abstellplatz vor der Umfahungsstraße in die Halle gezogen, nach Fertigstellung aus der Halle geschoben und am festgelegten Stellplatz hinter der Umfahungsstraße abgestellt werden (Abbildung

1). Da die Instandhaltungsarbeiten jedoch auf zwei Arbeitsgleisen durchgeführt werden und teilweise mehrere Fahrzeuge hintereinander stehen, lässt sich das Akkuschleppfahrzeug nicht in jedem Fall einsetzen. Um die notwendige Fahrzeugverfügbarkeit zu gewährleisten, werden die dieselbetriebenen Verbrennungstriebwagen deshalb auch in Ausnahmefällen mit eigener Kraft in die Halle gefahren bzw. verlassen die Halle auch wieder durch den eigenen Dieselmotorantrieb (Abbildung 2).

Für innerbetriebliche Transportleistungen steht ein dieselbetriebener Gabelstapler zur Verfügung, der betriebsmäßig für den Außeneinsatz bestimmt ist. Da jedoch nicht auszuschließen ist, dass das Fahrzeug gelegentlich und kurzzeitig in die Werkstatthalle zur Materialbereitstellung fährt, wurde dieser Gabelstapler mit einem Dieselpartikelfilter ausgerüstet (Abbildung 3).

Lüftungsmaßnahmen, Absaugung

Der in der TRGS 554 enthaltene Grundsatz, Arbeitsverfahren so zu gestalten, dass Dieselmotoremissionen nicht frei werden, soweit dies nach dem Stand der Technik möglich ist, lässt sich in der Werkstatthalle nicht zu jeder Zeit in vollem Umfang realisieren. Um eine Belastung durch Dieselmotoremissionen so gering wie möglich zu halten, ist die Werkstatthalle mit mehreren Rauchgasabzügen ausgestattet.

Im Verlauf der Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten ist es notwendig, kurzzeitige Probelaufe zur Überprüfung der Funktionstüchtigkeit aller Aggregate, Anlagen und Maschinen durchzuführen und die

Abbildung 1: Bereitstellung der Fahrzeuge mit Akku-Schleppfahrzeug.



Abbildung 2: Fahrzeugbewegungen der VT's.





Abbildung 3: Dieselgabelstapler für kurzzeitige Transportvorgänge, ausgerüstet mit DPf.



Abbildung 4: Positionierung der Absaughaube über dem Abgasstutzen auf dem Fahrzeugdach mit Anschluss an das Vorwärmgerät.



Betriebssicherheit für den bevorstehenden Einsatz sicherzustellen. Dabei werden unter anderem der Dieselmotor, die Klimaanlage und die Bremsen überprüft. Bei diesen Arbeitshandlungen werden Dieselmotorabgase in die Umgebungsluft emittiert.

Zur vollständigen Erfassung der entstehenden Dieselmotoremissionen bei den durchzuführenden Probeläufen ist die Werkstatt mit einer Absauganlage ausgerüstet (Abbildung 4). Dazu befinden sich auf beiden Werkstattgleisen jeweils zwei Absaughauben, die über dem Abgasstutzen des VT positioniert und heruntergefahren werden können, so dass ein vollständiges Umschließen der Abgasöffnung gewährleistet ist. Die beiden Lüfter der Absauganlage verfügen über zwei Leistungsstufen, welche genügend Leistungsreserven haben, damit auch bei der gleichzeitigen Prüfung von mehreren VT-Einheiten die entstehenden Abgase vollständig abgesaugt werden.

Ein Nachweis über die Wirksamkeit der Absauganlage, das heißt, dass keine erhöhten Schadstoffkonzentrationen die Hallenluft belasten, wurde im Rahmen der durchgeführten Messung erbracht.

Organisatorische Maßnahmen

Auch organisatorische Maßnahmen, wie eine gezielte betriebliche Verkehrsführung, tragen dazu bei, Dieselmotoremissionen zu reduzieren. Zunächst soll vermieden werden, dass dieselbetriebene Fahrzeuge aus eigener Kraft in die Halle ein- und ausfahren. Sollte das Ein- oder Ausfahren

dieselbetriebener Fahrzeuge mit eigener Kraft ausnahmsweise erforderlich sein, müssen unter anderem die folgenden verhaltensbedingten Maßnahmen beachtet werden:

- die Vermeidung des unnötigen Lauflassens der Motoren bei den Fahrzeugbewegungen,
- erst unmittelbar vor dem Losfahren den Motor anlassen,
- Wartezeiten mit laufendem Motor vor den sich öffnenden Hallentoren vermeiden,
- Ein- und Ausfahren grundsätzlich nur in Schrittgeschwindigkeit,
- kein unnötiges Beschleunigen beim Anfahren,
- Vermeiden von Rangierarbeiten.

Betriebsanweisung und Unterweisung

Zur Unterrichtung der Beschäftigten über die Gefahren von Dieselmotoremissionen und erforderliche Maßnahmen und deren Abwehr wurde eine arbeitsbereichsbezogene Betriebsanweisung erstellt. Die Beschäftigten werden anhand der Betriebsanweisung mindestens einmal jährlich bezogen auf ihren Arbeitsplatz mündlich unterwiesen. Inhalt und Zeitpunkt der Unterweisung werden schriftlich festgehalten und von den Unterwiesenen durch ihre Unterschrift bestätigt (Muster siehe Abbildung auf Seite 5). ■

Lösungen zu „Kennen Sie sich aus“ auf Seite 8:

- Zu 1..... b
Zu 2..... a
Zu 3..... c
Zu 4..... b
Zu 5..... c
Zu 6..... c

Auflösung zu „Ein Sicherheitstest“ auf Seite 9

- 1.: b, 2.: a, 3.: b, 4.: a und b, 5.: c, 6.: a und c,
7.: a, 8.: b und c, 9.: b und c, 10.: a und c,
11.: a und b, 12.: b