Quelle: https://www.arbeitssicherheit.de//document/19ea1aea-0972-3882-95d7-5da760ef0f1a

Bibliografie	
Titel	Technische Regeln für Gefahrstoffe Abgase von Dieselmotoren (TRGS 554)
Amtliche Abkürzung	TRGS 554
Normtyp	Technische Regel
Normgeber	Bund
Gliederungs-Nr.	Keine FN

Abschnitt 4 TRGS 554 - Schutzmaßnahmen

(1) Bei der Rangfolge der Schutzmaßnahmen ist das STOP-Prinzip einzuhalten, siehe hierzu TRGS 500 "Schutzmaßnahmen" (S = Substitution, T = Technische, O = Organisatorische und P = Persönliche Schutzmaßnahmen).

(2) Das Arbeitsverfahren ist so zu gestalten, dass Abgase von Dieselmotoren möglichst nicht frei werden. Ist dies nicht möglich, sind sie auf ein Minimum zu reduzieren.

(3) Die Anwendung einzelner beschriebener Schutzmaßnahmen stellt nicht zwangsläufig sicher, dass AGW eingehalten sind. Deshalb sind ggf. weitere technische, organisatorische oder persönliche Schutzmaßnahmen erforderlich. Die Wirksamkeit der getroffenen Schutzmaßnahmen ist daher regelmäßig zu überprüfen und zu dokumentieren.

(4) Die in Anhang 1 aufgeführten Arbeitsbereiche und Tätigkeiten sind so beschrieben, dass die dort aufgeführten Maßnahmen gemeinsam mit dem Hauptteil dieser TRGS den Schutz der Beschäftigten gegenüber Abgasen von Dieselmotoren gewährleisten.

4.1 Substitutionsprüfung

Es ist zu prüfen, ob die anstehenden Aufgaben und Tätigkeiten durch emissionsfreie oder emissionsärmere Antriebstechniken erfüllt werden können. Dies ist dann entsprechend vorrangig umzusetzen. Bei Substitution, insbesondere bei Neuanschaffungen, von Arbeitsmitteln ist der Stand der Technik zu berücksichtigen. Das Ergebnis dieser Prüfung ist zu dokumentieren.

4.2 Technische Schutzmaßnahmen

(1) Werden nach der Substitutionsprüfung gemäß Nummer 4.1 weiterhin Dieselmotoren eingesetzt, sind technische Maßnahmen zur Minimierung der Exposition der Beschäftigten gegenüber Abgasen von Dieselmotoren zu treffen. Expositionsminderungen können zum Beispiel durch die Nachrüstung von Abgasnachbehandlungssystemen (Partikelfilter und/oder DeNOx-Systeme), die Absaugung der Abgase von Dieselmotoren direkt an der Entstehungsstelle sowie durch andere lufttechnische Maßnahmen erreicht werden. Die Wirksamkeit der getroffenen Maßnahmen ist nachzuweisen und zu dokumentieren.

(2) Arbeitsbereiche mit Belastung durch Abgase von Dieselmotoren sind mittels baulicher oder lufttechnischer Maßnahmen von anderen Arbeitsbereichen zu trennen, wenn dies technisch möglich ist und zu einer Verringerung der Exposition anderer Beschäftigten führt.

4.2.1
Dieselmotoren

(1) Maßnahmen zur Minderung der Exposition gegenüber Abgasen von Dieselmotoren sind die bevorzugte Verwendung

1. von Dieselmotoren die den neuesten EU-Abgasnormen für Kraftfahrzeuge entsprechen [3],

2. von Motoren bei mobilen Arbeitsmaschinen, die nach den neusten EU-Abgasnormen typgeprüft wurden [4].

© 2024 Wolters Kluwer Deutschland GmbH

Dies gilt insbesondere für die Neubeschaffung von Maschinen und Fahrzeugen.

4.2.2
Abgasnachbehandlung

(1) Abhängig von dem Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung sind Dieselmotoren mit geeigneten Abgasnachbehandlungssystemen einzusetzen, die den einsatzspezifischen Anforderungen genügen.

(2) Die Eignung und Wirksamkeit eines Abgasnachbehandlungssystems ist anhand der für den Anwendungsfall typischen Betriebsprofile des Motors und den damit erreichbaren Temperaturen im Abgasnachbehandlungssystem zu beurteilen. Ab Werk installierte Abgasnachbehandlungssysteme sind je nach Abgasstufe (z. B. IIIB/IV), Leistung des Motors und Anwendungsfall unterschiedlich, ggf. auch in Kombination konfiguriert.

(3) Die katalytische Reaktion zur Verringerung der Stickoxide entfaltet ihre volle Wirksamkeit erst ab Abgastemperaturen von ca. 200 °C. In Anwendungsfällen, die durch kurze Phasen mit hoher Motorlast und lange Phasen im Leerlauf oder mit niedriger Motorlast gekennzeichnet sind, können die zur effektiven Reduktion notwendigen Temperaturen unter Umständen nicht erreicht werden. Die Folge sind höhere Stickoxid-Emissionen.

(4) Fest installierte Dieselpartikelfilter mit passiver Regenerierung benötigen zum Abbrand des angesammelten Dieselrußes Abgastemperaturen zwischen 250 °C und 450 °C und sind daher nur für Anwendungsfälle zu empfehlen, die einen genügend hohen Lastanteil aufweisen. Ist dies nicht der Fall, sollten aktive Systeme bevorzugt werden, die das notwendige Temperaturniveau durch die Einspritzung von Kraftstoff, elektrische Heizsysteme, Brenner oder andere geeignete Maßnahmen erreichen. Alternativ sind auch Wechselfiltersysteme einsetzbar, die entnommen und extern regeneriert werden können.

(5) Die Reinigung der Dieselpartikelfilter von Ascheablagerungen hat gemäß Herstellerangaben zu erfolgen.

4.2.3
Nachrüstung von Abgasnachbehandlungssystemen

(1) Ist eine Nachrüstung mit Abgasnachbehandlungssystemen als Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung notwendig, hat diese nach dem Stand der Technik zu erfolgen. Für die Nachrüstung ausgewählt werden sollen

1. Dieselpartikelfilter (DPF), die gemäß einschlägigen Zertifikaten [5] geprüft wurden und damit einen gravimetrischen Abscheidegrad von mindestens 90 % aufweisen,

2. DeNOx-Syteme (z. B. SCR) gemäß UNECE Regelung Nr. 132 [6],

3. kombinierte Partikelfilter und DeNOx-Syteme gemäß UNECE Regelung Nr. 132 [7].

(2) Für den kurzzeitigen Einsatz können geprüfte aufsteckbare DPF gemäß VERT- und BAFU-Filterliste [8] verwendet werden. Der Einsatz muss in der Gefährdungsbeurteilung dokumentiert werden.

(3) Bei der Prüfung der Eignung bestimmter Nachrüstverfahren ist immer die individuelle Eignung für den vorgesehenen Einzelfall zu betrachten. Dabei sind nicht nur die technische Eignung im Hinblick auf die Minimierung der Emissionen zu beachten, sondern auch andere relevante Gesichtspunkte, wie z. B. die Verfügbarkeit von Einbauraum oder die Vermeidung neuer Gefahrenquellen etwa durch heiße Oberflächen des Abgasreinigungsverfahren, Sichteinschränkungen oder durch die strukturelle Schwächung tragender Teile in der Maschine. Gegebenenfalls ist durch zusätzliche Maßnahmen (z. B. Schutzgitter, Kamera-Monitor-Systeme) die Sicherheit der Maschine wiederherzustellen.

4.2.4
Kraftstoff

(1) Es dürfen nur für Dieselbrennverfahren geeignete und aktuell genormte Kraftstoffe eingesetzt werden, die zudem vom Motorhersteller freigegeben sind.

(2) Der Einsatz anderer Kraftstoffe, auch als Beimischung, darf in Kombination mit einer Abgasnachbehandlung nur unter Berücksichtigung der Verträglichkeit dieser Kraftstoffe mit den Abgasnachbehandlungssystemen erfolgen. Hier muss insbesondere die Vergiftung der katalytisch aktiven Schicht (z. B. durch Phosphor) oder die Verstopfung des DPF berücksichtigt werden.

(3) Es dürfen nur für den Motor mit dem Abgasnachbehandlungssystem freigegebene Kraftstoffadditive als Regenerationshilfe

© 2024 Wolters Kluwer Deutschland GmbH

eingesetzt werden.

(4) In ganz oder teilweise geschlossenen Arbeitsbereichen ist der Einsatz von Pflanzenölen nach DIN 51605 "Kraftstoffe für pflanzenöltaugliche Motoren - Rapsölkraftstoff - Anforderungen und Prüfverfahren" [14] als Kraftstoff nicht zulässig.

4.2.5
Wartungs- und Überwachungskonzept

(1) Alle Dieselmotoren von Maschinen und Fahrzeugen sind nach den Vorgaben des Herstellers zu warten.

(2) Die Abgase der in ganz oder teilweise geschlossenen Arbeitsbereichen eingesetzten Dieselmotoren sind entsprechend den Festlegungen des Anhangs 2 zu überwachen. Dies gilt nicht für

1. Fahrzeuge mit Straßenzulassung, die unter die Fahrzeugzulassungsverordnung fallen und deren Emissionen regelmäßig in Abgasuntersuchungen nach der Hauptuntersuchung nach § 29 StVZO untersucht werden,

2. Schienenfahrzeuge, die im öffentlichen Verkehr eingesetzt werden und

3. mobile Maschinen (z. B. Geräte, Aggregate, Fahrzeuge, Flurförderzeuge), die zum Abstellen bzw. zum Lagern in ganz oder teilweise geschlossene Abstellbereiche eingebracht werden.

4.2.6
Abgasabsaugungen

(1) Abgasabsaugungen müssen mit Unterdruck arbeiten und so gestaltet sein, dass sie die Abgase an der Austrittsstelle möglichst vollständig erfassen und aus dem Arbeitsbereich ins Freie ableiten.

(2) Die Schläuche von Abgasabsaugungen müssen für die maximal mögliche Abgastemperatur ausgelegt sein; besonders hohe Abgastemperaturen können insbesondere bei Arbeiten an Dieselmotoren auftreten, die mit Dieselpartikelfiltern ausgerüstet sind. Metallschläuche müssen mit Handgriffen ausgerüstet sein. Von den Handgriffen dürfen keine Verbrennungsgefahren für die Beschäftigten ausgehen.

(3) Die Abgasleitungen und -schläuche von Abgasabsaugungen müssen dicht sein. Sie müssen strömungstechnisch so gestaltet und ihre Querschnittsflächen müssen so bemessen sein, dass sich in ihnen möglichst keine Dieselrußpartikel ablagern können.

(4) Eine Störung oder ein Ausfall der Abgasabsauganlage muss für die Beschäftigten erkennbar sein, z. B. durch optische oder akustische Signale.

(5) Abgasabsaugungen sind regelmäßig zu warten und zu reinigen. Hierzu sind die Angaben des Herstellers zu berücksichtigen. Beschädigungen sind unverzüglich zu beseitigen.

(6) Abgasabsaugungen sind jährlich entsprechend den Vorgaben der Gefährdungsbeurteilung auf ihre Wirksamkeit zu prüfen (Anhang I Nummer 2.3 GefStoffV). Die Ergebnisse der Prüfungen sind zu dokumentieren und aufzubewahren [9].

4.3 Organisatorische Schutzmaßnahmen

4.3.1
Abgrenzung und Kennzeichnung von Arbeitsbereichen

(1) Ganz oder teilweise geschlossene Arbeitsbereiche, in denen Überschreitungen des AGW für Dieselrußpartikel auftreten können, sind vorrangig mittels baulicher oder lufttechnischer Maßnahmen von anderen Arbeitsbereichen zu trennen.

(2) Diese sind durch Anbringung von Warn- und Sicherheitszeichen gemäß ASR A1.3 "Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung", einschließlich der Verbotszeichen "Zutritt für Unbefugte verboten (D-P006)", "Essen und Trinken verboten (P022)" und "Rauchen verboten (P002)" kenntlich zu machen. Unnötiger Aufenthalt in diesen Bereichen ist zu unterlassen.

(3) Bei Tätigkeiten in Arbeitsbereichen mit erhöhter Exposition durch Abgase von Dieselmotoren ist die Dauer der Exposition der Beschäftigten zu begrenzen. Entsprechend dem Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung sind ggf. zusätzliche Erholungs- bzw. Pausenzeiten zu gewähren.

© 2024 Wolters Kluwer Deutschland GmbH

(4) Beim Umgang mit Dieselrußpartikel kontaminierten Arbeits- und Betriebsmitteln (z. B. Austausch DPF, Reinigung von Ablagerungen etc.) sind den Beschäftigten angemessene Möglichkeiten anzubieten, benetzte Hautpartien zu reinigen.

4.3.2
Betriebsanweisung und Unterweisung

(1) 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.

(2) Die Betriebsanweisung muss bei jeder maßgeblichen Veränderung der Arbeitsbedingungen aktualisiert werden.

(3) Der Arbeitgeber muss die Beschäftigten anhand der Betriebsanweisung über auftretende Gefährdungen und entsprechende Schutzmaßnahmen mündlich nach den Vorgaben der TRGS 555 "Betriebsanweisung und Information der Beschäftigten" unterweisen. Dabei ist sicherzustellen, dass die Unterweisung eine allgemeine arbeitsmedizinisch-toxikologische Beratung enthält. Nähere Ausführungen unter Nummer 5.2 dieser TRGS. Die Unterweisung muss vor Aufnahme der Tätigkeit und danach mindestens jährlich durchgeführt werden.

(4) Inhalt und Aufbau der Betriebsanweisung und Unterweisungen müssen den Vorgaben der TRGS 555 entsprechen. [6]

(5) Eine beispielhafte Betriebsanweisung ist in Anhang 3 zu finden.

4.3.3
Betrieb von Dieselmotoren

(1) Unnötiger Fahr- und Leerlaufbetrieb sowie starkes Beschleunigen der Dieselmotoren beim Anfahren sind zu unterlassen.

(2) Ist das Abschalten der Dieselmotoren von Fahrzeugen, z. B. beim Be- oder Entladen oder beim Betrieb von Anbaugeräten (z. B. LKW-Ladekran, Kühlaggregate) nicht möglich, muss die Belastung durch Abgase von Dieselmotoren im Arbeitsbereich reduziert werden. Nachfolgend werden beispielhaft geeignete Maßnahmen genannt:

1. Absaugung der Abgase der im Arbeitsbereich betriebenen Dieselmotoren unmittelbar an der Austrittsstelle (Auspuff) oder

2. in Hinblick auf Dieselrußpartikel Verwendung von fest eingebauten oder aufgesteckten DPF sowie Systeme mit Filtermodulen zum Wechseln.

(3) Durch eine gezielte Verkehrsführung ist eine unnötige Belastung der Beschäftigten zu vermeiden.

4.4 Persönliche Schutzausrüstung

(1) Liegt kein Nachweis gemäß TRGS 402 darüber vor, dass trotz Ausschöpfung aller technischer und organisatorischer Schutzmaßnahmen die AGW eingehalten werden, darf die Tätigkeit nur mit Atemschutz durchgeführt werden.

(2) Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung ist geeignete PSA unter Beachtung der DGUV Regel 112-190 "Benutzung von Atemschutzgeräten" [7], der PSA-Benutzungsverordnung und der ArbMedVV [8] anzuwenden. Dabei ist nicht belastender PSA Vorrang zu geben.

(3) Die Verwendung belastender persönlicher Schutzausrüstung darf keine Dauermaßnahme sein. Sie ist für Beschäftigte auf ein Minimum zu reduzieren. Bei der Auswahl ist zu berücksichtigen, dass der Schutz insbesondere gegenüber Dieselrußpartikeln und Stickoxiden gewährleistet sein muss. Falls Atemschutz getragen werden muss, ist die Tragezeitbegrenzung nach DGUV Regel 112-190 zu beachten. Auf § 19 Absatz 1 GefStoffV wird hingewiesen.

Fußnoten

[3] Siehe Verordnung (EG) Nr. 715/2007, Verordnung (EG) Nr. 595/2009.

[4] Siehe Verordnung (EU) Nr. 2016/1628.

© 2024 Wolters Kluwer Deutschland GmbH

Fußnoten

[5] Dies gilt für: Anlage XXVII Nummer 3 StVZO; UNECE Regelung Nr. 132, Reduktionsstufe 01, Klasse I oder II; FAD e.V Siegel (aktueller Stand); VERT Filter Liste (aktueller Stand); BAFU Filterliste.

[6] Zertifiziert nach UNECE Regelung Nr. 132, Reduktionsstufe 01, Klasse III.

[7] Zertifiziert nach UNECE Regelung Nr. 132, Reduktionsstufe 01, Klasse IV.

[8] *http://www.vert-certification.eu;*

https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/luft/fachinformationen/partikelfilterliste/partikelfiltersystem-typen.html.

[9] Auf die Berufsgenossenschaftliche Regel "Arbeitsplatzlüftung - Lufttechnische Maßnahmen" DGUV Regel 109-002 [4] und die Information "Arbeitsplatzlüftung - Entscheidungshilfen für die betriebliche Praxis" DGUV Information 209-073 [5] wird verwiesen.

© 2024 Wolters Kluwer Deutschland GmbH