

Gefährdungen durch Gefahrstoffe

Instandhaltungsarbeiten ohne
Farbgebung und deren Vorbehandlung



ID 042387a

1

Inhaltsübersicht

- Gefahrstoffe bei der Kfz-Instandhaltung
- Belastungen und Erkrankungen
- Unternehmerpflichten
- Ausgewählte Beispiele für Schutzmaßnahmen



ID 043811

2

Gefahrstoffe in der Kfz-Instandhaltung

ID 018668

3

Gefahrstoffe in der Fahrzeuginstandhaltung

- Kraftstoffe:
Benzin, Diesel, LPG, Erdgas
- Kraftstoffzusätze (Harnstoff)
- Öle, Schmierstoffe
- Bremsflüssigkeit
- Batteriesäure
- Kältemittel für Klimaanlage
- Zusätze für Kühlwasser,
Scheibenwaschanlage
- Motorabgase: CO₂, CO, HC, NO_x
- Reinigungsmittel, Lösemittel
- Lacke, Klebstoffe, Wachse,
Konservierungsstoffe
- Sprengstoff (Airbags, Gurtstraffer)
- Schweißrauche

ID 000103

4

Was ist ein Gefahrstoff?

...Stoff, eine Zubereitung oder ein Erzeugnis mit mindestens einem Gefährlichkeitsmerkmal (Chemikaliengesetz):

- | | |
|-------------------------|---|
| 1. explosionsgefährlich | 9. ätzend |
| 2. brandfördernd | 10. reizend |
| 3. hochentzündlich | 11. sensibilisierend |
| 4. leicht entzündlich | 12. krebserzeugend |
| 5. entzündlich | 13. fortpflanzungsgefährdend (reproduktionstoxisch) |
| 6. sehr giftig | 14. erbgutverändernd |
| 7. giftig | 15. umweltgefährlich |
| 8. gesundheitsschädlich | |



ID 011755a

5

Gefahrenpiktogramme – GHS



Explodierende Bombe
z. B. pyrotechnische Treibsätze



Ätzwirkung
z. B. Schwefelsäure, Reinigungsmittel



Ausrufezeichen
z. B. Dieselmotoren, Klebstoffe, Reinigungsmittel



Umwelt
z. B. Bremsflüssigkeit



Flamme
z. B. Benzin, Bremsenreiniger, organische Verdünnungen



Totenkopf mit gekreuzten Knochen
z. B. Kohlenmonoxid




Gesundheitsgefahr (auch Krebs erzeugend)
z. B. Benzin (Benzol)



Gasflasche
z. B. Acetylen, Sauerstoff, Schutzgas

ID 000107

6




Kennzeichnungselemente (CLP)



Signalwort

Piktogramme

Nennmenge wenn Stoff oder Gemisch der breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht wird



Gefahr

Bremsenreiniger

Extrem entzündbares Aerosol. (H222)
 Behälter steht unter Druck: kann bei Erwärmung bersten. (H229)
 Verursacht Hautreizungen. (H315)
 Kann Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen. (H336)
 Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung. (H411)
 Von Hitze, heißen Oberflächen, Funken, offenen Flammen und anderen Zündquellenarten fernhalten. Nicht rauchen. (P210)
 Nicht gegen offene Flamme oder andere Zündquelle sprühen. (P211)
 Nicht durchstechen oder verbrennen, auch nicht nach Gebrauch. (P251)
 Einatmen von Aerosol vermeiden. (P261)
 Freisetzung in die Umwelt vermeiden. (P273)
 Vor Sonnenbestrahlung schützen. Nicht Temperaturen über 50 °C aussetzen. (P410 + P412)

200 L

Muster AG, Musterstr. 1, 99999 Musterstadt, Tel. 0815/4711

Name und Produktidentifikatoren


H-Sätze

P-Sätze

Name, Anschrift, Tel.-Nr. des Lieferanten

ID 015994a

7

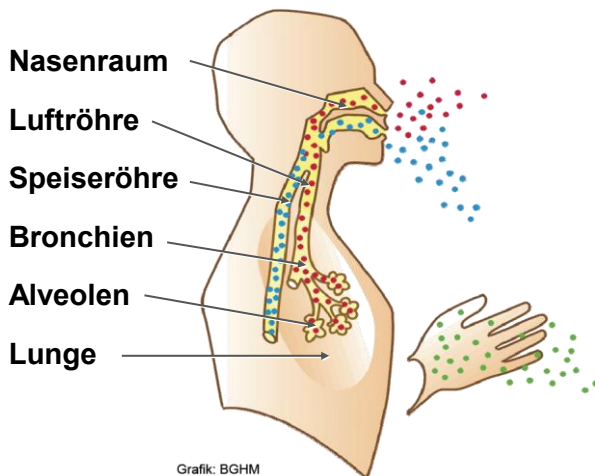


Belastungen und Erkrankungen

ID 043812

8

Aufnahme von Gefahrstoffen in den Körper



Grafik: BGHM

Aufnahme durch:

Einatmen

Gase, Dämpfe, Stäube, Aerosole

Verschlucken

Stäube und Flüssigkeiten

Hautresorption

Stäube und Flüssigkeiten

ID 011128b

9

Berufskrankheiten 2019

BK-Verdachtsanzeigen	2019*
BK 2301 (Lärm)	5.353
BK 5101 (Haut)	3.235
BK 4104 (Lungen-/Kehlkopfkrebs)	1.628
BK 4103 (Asbestose)	1.245
BK 5103 (Plattenepithelkarzinom)	709
BK 1318 (Benzol)	663
BK 4302 (Chemisch-irritative Stoffe)	601
BK 1301 (Schleimhautveränderungen)	510
Sonstige	2.952
Gesamt	16.896

BK 5101 (Haut)

- In ca. 88 Prozent der angezeigten Hauterkrankungen wurden / werden Leistungen nach § 3 Berufskrankheiten Verordnung gewährt, die eine Entstehung, Wiederauflebung oder Verschlimmerung verhindern.
- Im Falle einer Verdachtsanzeige entwickeln geschulte Berater ein individuelles Hautschutzkonzept nach Verhältnissen im Betrieb, Verhalten der beschäftigten Person, Hautproblem
- BGHM stattet den Versicherten für einen gewissen Zeitraum mit entsprechenden Handschuhen und Hautschutzmitteln aus.

Ziel → Erhalt des Arbeitsplatzes

ID 043813

10

Arbeitsmedizinische Vorsorge

„Kohlenmonoxid“ (1)

„Benzol“ (2)

„Lärm“ (1)

„Tätigkeiten mit Stoffen, die obstruktive Atemwegserkrankungen auslösen können“ (3)

„Gefährdung der Haut“ (3), (4)

„Atmenschutzgeräte“ (Vorsorge/Eignung) (3)

(1) bei Nichteinhaltung der Grenzwerte

(2) bei regelmäßigem Hautkontakt mit Kraftstoff

(3) abhängig von der betrieblichen Gefährdungsbeurteilung

(4) bei Feuchtarbeit ≥ 4 Stunden pro Schicht



[DGUV Empfehlungen für arbeitsmedizinische Beratungen und Untersuchungen](#)

ID 000153

11

Unternehmerpflichten

ID 043814

12

Rangfolge der Schutzmaßnahmen (STOP-Prinzip)

S	Substitution Ersatz gefährlicher Arbeitsstoffe oder Verfahren möglich?
T	Technische Maßnahmen Absaugung, Lüftung, Waschanlage
O	Organisatorische Schutzmaßnahmen Betriebsanweisung, Unterweisung, arbeitsmedizinische Vorsorge, Beschäftigungsbeschränkungen, ...
P	Persönliche Schutzausrüstung Hautschutz, Schutzhandschuhe, Atemschutz



ID 000115

13

Informationsbeschaffung: Sicherheitsdatenblatt

SICHERHEITSDATENBLATT	
gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006	
SILIKONENTFERNER - 20 L	
Version: 5.1	Überarbeitet am: 15.04.2016
SDS-Nummer: 512000-000002	Datum der letzten Ausgabe: 11.02.2016
Datum der ersten Ausgabe: 31.12.2009	
ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs beziehungsweise des Gemischs und des Unternehmens	
1.1 Produktidentifikator	
Handelsname	: SILIKONENTFERNER - 20 L
Produktnummer	: 089322220
Stoffname	: Kohlenwasserstoffe, C8-C12, n-Alkane, Isokane, Ringverbindungen, Aromaten (2-25 %)
1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgesehen wird	
Verwendung des Stoffs/des Gemischs	: Reinigungsmittel, Detergens
1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt	
Firma	: Adolf Würth GmbH & Co. KG Rheinhold-Würth-Str. 74653 Künzellau
Telefon	: +49 794015 0
Telefax	: +49 794015 10 00
E-Mailadresse der für SDS verantwortlichen Person	: prodSAFE@wuerth.com
1.4 Notrufnummer	
	: +49 30 30686 790
ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren	
Quelle: Adolf Würth GmbH & Co. KG, 30.06.16	

- EG-Sicherheitsdatenblatt nach REACH Verordnung EG Nr. 1907/2006
- zu beziehen bei Lieferant/Hersteller
- bei erstem Bezug mitzuliefern



ID 033889c

14

Betriebsanweisung / Unterweisung / Gefahrstoffverzeichnis

Betriebsanweisung → Webcode 214

- vom Arbeitgebenden zu erstellen
- Inhalt gemäß TRGS 555
- an Arbeitsstätte aushängen
- BA unterschreiben → Hausrecht

Unterweisung → Webcode 1421

- vor erstmaliger Aufnahme der Tätigkeit
- mindestens 1 x pro Jahr
- Dokumentation/Unterschrift der Unterwiesenen

Gefahrstoffverzeichnis 



ID 000116

15

Ausgewählte Beispiele für Schutzmaßnahmen

ID 043815

16



Hochentzündlicher Bremsenreiniger - herkömmliche Spritzanwendung

Gefährdungen:

- Inhalationsgefahr
- Brandgefahr
- Explosionsgefahr
- Hautgefährdung/Entfettung



ID 017158a

17



Teilereinigung – Ersatzmaßnahmen für Bremsenreiniger



Quelle: IBS Scherer GmbH

Reinigungstisch
Kaltreiniger Flammpunkt > 55°C



Foto: BGHM

Heißwasser- Niederdruckreinigung (90°C)
Waschzusatz möglich

ID 005298

18

Explosionsschutz beim Umgang mit brennbaren Reinigern

- Luftwechselrate $\geq 3/h$
- Verarbeitungszeit $< 10s/Sprühstoß$
- behandelte Fläche $< 1m^2$
- Treibgas: nicht brennbar
- hohe elektrische Ruheleitfähigkeit
- keine Zündquellen in der Nähe
- untere Ex-Grenze $> 1,5 \text{ Vol.}\%$
- Spritzstrahl statt Sprühstrahl
- ...

www.bghm.de → Webcode 626

www.dguv.de → Webcode p021683

komm mit mensch **FBHM-048**  **DGUV**
Fachbereich Holz und Metall
Berufsgenossenschaft Holz und Metall

Sicher. Gesund. Miteinander.

Fachbereich AKTUELL FBHM-048

Explosionsschutz beim Umgang mit brennbaren Reinigern im Rahmen der Instandhaltung

Sachgebiet Fahrzeugbau-, -antriebssysteme, Instandhaltung Stand: 05.02.2021

Bei der Instandhaltung sind häufig auch Reinigungsarbeiten erforderlich, zum Beispiel als vorbereitende Maßnahme oder, damit es möglich wird, Verschleiß oder aufgetretene Schäden zu erkennen sowie einen fortschreitenden Verschleiß aufzuhalten. Dazu werden in der Instandhaltung wässrige sowie niedrig- und hochsiedende Reiniger auf Lösemittelbasis (Bremsen- oder Universalreiniger) eingesetzt.

Diese „Fachbereich AKTUELL“ enthält ein zusammenhängendes Paket grundlegender Vorgehensweisen für den Explosionsschutz beim manuellen Umgang mit brennbaren Reinigern im Rahmen der Instandhaltung.

Quelle: www.bghm.de

Inhalt

1 Grundlagen.....	2
2 Schutzmaßnahme Substitution.....	3
3 Maßnahmen zur Vermeidung einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre.....	3
4 Lagerung und Umfüllung.....	6
5 Entsorgung.....	6
6 Zusammenfassung und Anwendungsgrenzen.....	6

Quelle: DGUV/BGHM

ID 043816

19

Arbeitsunfall durch Missbrauch

Missbrauch ist der falsche, nicht bestimmungsgemäße Gebrauch gegenüber einer Person oder Sache.

- z. B. Reinigen des Fliesenspiegels mit hochentzündlichem Teilereiniger
- Zündfunke durch Schwingschleifer
- Explosion in der Werkstatt
 - zwei Schwerverletzte
 - hoher Sachschaden



Quelle: BGHM

ID 017174

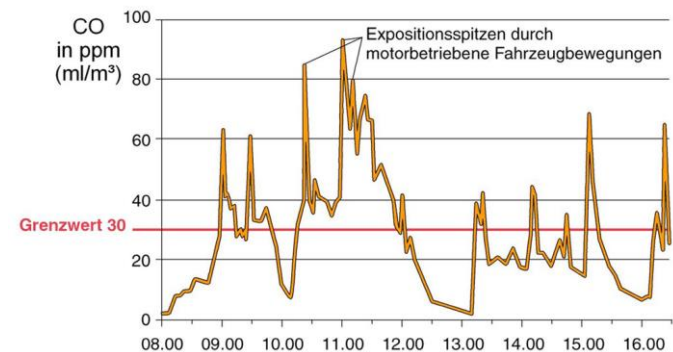
20

CO-Konzentration am Beispiel einer Kfz-Werkstatt

Abgase von Verbrennungsmotoren enthalten hauptsächlich folgende Schadstoffe:

- CO (Kohlenmonoxid)
- NOX (Stickoxide)
- SO₂ (Schwefeldioxid)
- CnH₂ n+z (Kohlenwasserstoffe)
- Partikel (Ruß)

 Grenzwert/AGW?



Beschreibung des Meßprotokolls (Betrieb 3/G):

- die Kurve ergibt sich aus 3-Minuten-Mittelwerten
- Betriebsgröße: 15 Reparaturplätze
- betriebliche Auslastung am Meßtag: 50 %
- durchschnittliche Außentemperatur: 9,7 °C
- raumlüfttechnische Anlage war vorhanden und in Betrieb

Grafik: BGHM

ID 006097

21

Vermeidung von Autoabgasen in der KFZ-Instandhaltung

- Nutzung von installierten Abgasabsaugungen
- Nutzung technischer Raumlüftung
- Nutzung von Aufsteckfiltern am Auspuff
- Vermeidung von Fahrbewegungen, z. B. durch Rolltor für jeden Arbeitsplatz
- freie Lüftung durch Tore nutzen (Querlüftung)
- Rangieraufwand minimieren
- Absauganlagen auf Schäden prüfen
- bei Dieselmotoren TRGS 554 beachten
- ...

www.bghm.de → Webcode 617

→ Webcode 2455 o. 581



Quelle: BGHM

ID 000121a

22

Allgemeine Schutzmaßnahmen – Beispiele

- Begrenzung der Gefahrstoffmenge am Arbeitsplatz (nur die für den Fortgang der Arbeiten erforderliche Menge)
- Identifizierbarkeit (Kennzeichnung) auch nach dem Umfüllen
- keine Getränke-(ähnlichen) Flaschen bzw. nicht verwechselbar mit Lebensmitteln
- ...



ID 033495a

23

Beispielhafte Lagerung von Gefahrstoffen



Foto: BGHM



Foto: BGHM

ID 016427

24

Hautschädigungen

Mikroverletzungen Folgen:

Eindringen von Bakterien,
Pilzen und Hefen

Akutschädigungen Batteriesäure



Quelle: BGHM

Entfettung durch

Lösemittel:
Kaltreiniger
Bremsenreiniger

Kontaktekzeme:
toxisch
allergisch

ID 006924

25

Extrembeispiel eines Hautekzems an Händen



Foto: BGHM

ID 000358

26

Hautschutz - Hautreinigung - Hautpflege

Hautschutz: Nicht zu viel auftragen! Sorgfältig einmassieren!

Hautreinigung: Nicht unnötig stark reinigen!
Sorgfältig abspülen!
Gut abtrocknen!

Hautpflege: Regelmäßig anwenden!

ID 005688

27

Handschuhe in der Kfz-Instandhaltung

- Montagehandschuhe fein / grob
- Schutzhandschuhe gegen Öl / Benzin → Standzeiten
- Schutzhandschuhe mit Spritzschutz
→ Reinigung / langer Schaft

www.bghm.de → Webcode 3324
→ Webcode 1161



ID 043817

28

Schutzhandschuhe in der Kfz-Instandhaltung

Schutzhandschuhe gehören zur PSA, ihre Einsatzgebiete umfassen:

- chemische Gefährdungen
- physikalische Gefährdungen, z. B. mechanische, thermische oder elektrische Gef.
- biologische Gefährdungen
- Materialien: Kunststoffe (Elastomere, Thermoplaste, Lamine), Gestricken/Gewebe (auch beschichtet) sowie Leder
- Tragezeitbegrenzung beachten!
- Kennzeichnung: CE-Zeichen, DIN EN ..., Prüfnummer, spezifische Piktogramme...
- Auswahlhilfen: DGUV Regel 112-195 Benutzung von Schutzhandschuhen
- Produktinformation der herstellenden Firmen beachten

➡ **Kein Schutzhandschuh schützt vor allen Gefährdungen !**

Piktogramme: DIN EN ISO 21420:2024-11, Schutzhandschuhe – Allgemeine Anforderungen und Prüfverfahren, Anhang C, Tabelle C.1 - Graphische Symbole, S. 26



ID 043818

29

Spot-Repair-Lackierarbeiten

... heißt → Fläche ≤ A4-Größe

- Gefährdungsbeurteilung
- Lackmenge ≤ 1kg/Arb.Tag
- Lackierpistolen Durchsatz ≤ 135ml/min
- geeignete Räume
- Lacknebel/Lösemitteldämpfe absaugen
- Vermeidung von Zündquellen/Ex-Schutz
- PSA
- ...

www.bghm.de → Webcode 626

FBHM-055

DGUV
Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
Fachausschuss Metall
und Oberflächenbehandlung

Nr. 055
Ausgabe 03/2011

Fachausschuss-Informationsblatt
Spot-Repair-Lackierarbeiten
Anforderungen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes

Zunehmend werden im Bereich der Autoreparatur kostengünstig Lackierungen geringen Umfangs, so genannte „Spot-Repair“- oder auch „Smart-Repair“-Lackierarbeiten angeboten. Häufig werden diese Arbeiten dann außerhalb der klassischen Fahrzeugreparatur-Lackierbetriebe durchgeführt, zum Beispiel in Vertragswerkstätten, freien Reparaturbetrieben, Verkaufsräumen oder auch auf Parkplätzen von Baumärkten und Supermärkten. Dabei werden in der Regel nur unzureichende Maßnahmen zum Brand-, Explosions- und Gesundheitsschutz getroffen.

Inhaltsverzeichnis

- 1 Größe der zu behandelnden Fläche
- 2 Verarbeitete Lackmenge
- 3 Lackierpistolen
- 4 Räume / Bereiche
- 5 Technische Lüftung
- 6 Explosionsschutz
- 7 Vermeidung von Zündquellen
- 8 Kennzeichnung
- 9 Persönliche Schutzausrüstung
- 10 Gefährdungsbeurteilung, Betriebsanweisung, Explosionsschutzdokument
- 11 Weitere rechtliche Grundlagen

Quelle: www.bghm.de

ID 043819

30

Gefährdungen bei Bearbeitung von CFK-Materialien

Gesundheitsgefährdungen

- durch Einatmen von Fasern und Pyrolyseprodukten aus Harz- und Härtersystemen bei mechanischer Bearbeitung
- durch Hautkontakt (allergische Reaktionen/Hautreizungen,...) mit Stäuben durch mech. Bearbeitung

Brand- und Explosionsgefährdungen

- durch Staubpartikelkonzentration in der Luft und durch elektrostatische Aufladung (elektrostatische Abscheider in der Absauganlage ungeeignet)

FBHM-074 

 DGUV
Fachbereich Holz und Metall
Berufsgenossenschaft
Holz und Metall



Quelle: www.bghm.de

www.bghm.de → Webcode 626

ID 043820

31

Schutzmaßnahmen bei Bearbeitung von CFK-Materialien

- Gefährdungsbeurteilung
- Einhaltung allgemeiner Staubgrenzwerte TRGS 900
- Minimierung der Staubemission
- Maßnahmen je nach [Expositionskategorie](#) festlegen (Auflistung siehe FB HM-074 → Webcode 626)
- Beispiele für Kategorie 1 (Basis-Maßnahmen):
 - staubarme Bearbeitung/Reinigung (nass; keine Druckluft); Absaugen anstatt Abblasen
 - Lüftung am Arbeitsplatz
 - langärmelige Arbeitskleidung
 - Verbot von Essen, Trinken, Rauchen, ...
 - Hautschutz (Schutzhandschuhe) und Hygienemaßnahmen
 - Betriebsanweisung/Unterweisung



ID 043821

32

Einteilung typischer Tätigkeiten in Expositions-kategorien (CFK-Materialien)

	Tätigkeiten	Expositionskategorie E	
		Dauer kleiner 15 Minuten	Dauer größer 15 Minuten
1.	Manuelle Tätigkeiten („Handgeführte Werkzeuge“)		
1.1	Bohren Bohren z.B. von Durchgangslöchern in der Verbindungstechnik	1	2
1.2	Sägen / Trennen Sägen von CFK Bauteilen, z. B. Reparatur oder Entsorgung	2	3
1.3	Schleifen Anschleifen der CFK Bauteiloberfläche z.B. zum Anrauen von Klebeflächen	1	1
	Schleifen der CFK Struktur z.B. Entgraten mit Schleifwerkzeug	2	3
1.4	Reinigungsarbeiten		
	Aufsaugen von CFK Staub mit Industriestaubsauger	1	1
	Feucht wischen	1	1

Quelle: BGHM/FBHM-074, Auszug



ID 043822

33

Besondere Gefährdungen bei der Staubabsaugung hinsichtlich Brand und Explosionen

Allgemein gelten gleiche Gefährdungen wie bei CFK-Stoffen – aber zusätzlich gilt:

Durch gleichzeitige Bearbeitung der Werkstoffe entstehen Wechselwirkungen:

- Entstehung von Wasserstoff aufgrund von Aluminium und Wasser (Feuchtigkeit im Sammelbehälter der Abscheideanlage)
- Bildung und Zündung von Staubgemischen (Thermit im Sammelbehälter)

ID 043823

34

Bearbeitung von Multi-Materialmix-Karosserien

Weitere Schutzmaßnahmen

- Basis DGUV-Regel 109-001 „Schleifen, Bürsten und Polieren von Aluminium, Vermeiden von Staubbränden und Staubexplosionen“
- Konkretisierung in DGUV-Regel 109-009 „Fahrzeuginstandhaltung“ (Aktualisierung 2021)
 - Gefährdungsbeurteilung durchführen
 - Stäube möglichst getrennt absaugen – wenn nicht möglich besondere Schutzmaßnahmen ...
 - Entzündung der Stäube verhindern, z. B. durch Einbau Funkenfalle



ID 043824

35

Umsetzung der Maßnahmen im Unternehmen

- Wie funktioniert die Beschaffung von Gefahrstoffen?
- Wer darf was bestellen?
- Einbindung von SIFA und BA?
- Wird geprüft, ob weniger gefährliche Produkte verwendbar sind?
- Werden Sicherheitsdatenblätter geliefert?

ID 000117

36