BGHM
Berufsgenossenschaft
Holz und Metall
Ihre gesetzliche Unfallversicherung

Gefährdungen durch Gefahrstoffe

Instandhaltungsarbeiten ohne Farbgebung und deren Vorbehandlung

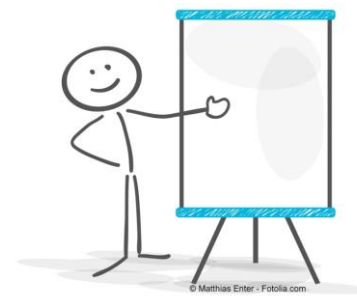
ID 042387a

1

BGHM

Inhaltsübersicht

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



ID 043811

2

© BGHM

BGHM

Gefahrstoffe in der Kfz-Instandhaltung

ID 018668

3

BGHM

Gefahrstoffe in der Fahrzeuginstandhaltung

- Kraftstoffe:
  Benzin, Diesel, LPG, Erdgas
- Kraftstoffzusätze (Harnstoff)
- Öle, Schmierstoffe
- Bremsflüssigkeit
- Batteriesäure
- Kältemittel für Klimaanlagen
- Zusätze für Kühlwasser, Scheibenwaschanlage
- Motorabgase: CO_2, CO, HC, NO_X
- Reinigungsmittel, Lösemittel
- Lacke, Klebstoffe, Wachse, Konservierungsstoffe
- Sprengstoff (Airbags, Gurtstraffer)
- Schweißrauche

ID 000103

4

© BGHM

BGHM

Was ist ein Gefahrstoff?

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

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

ID 011755a

5

BGHM

Gefahrenpiktogramme – GHS

Explodierende Bombe
z. B. pyrotechnische Treibsätze

Ätzwirkung
z. B. Schwefelsäure, Reinigungsmittel

Ausrufezeichen
z. B. Dieselkraftstoff, 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

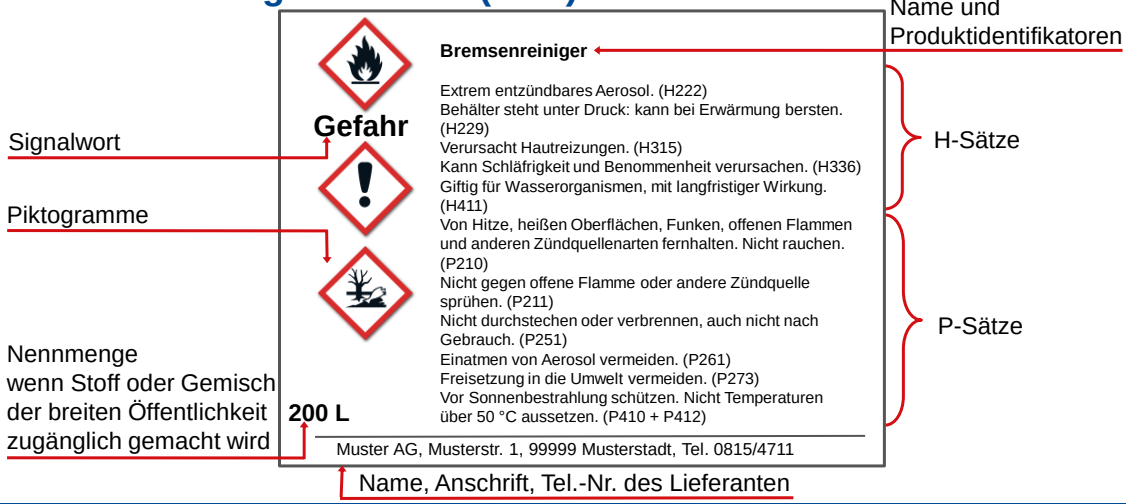
ID 000107

6

© BGHM

BGHM

Kennzeichnungselemente (CLP)



ID 015994a

7

BGHM

Belastungen und Erkrankungen

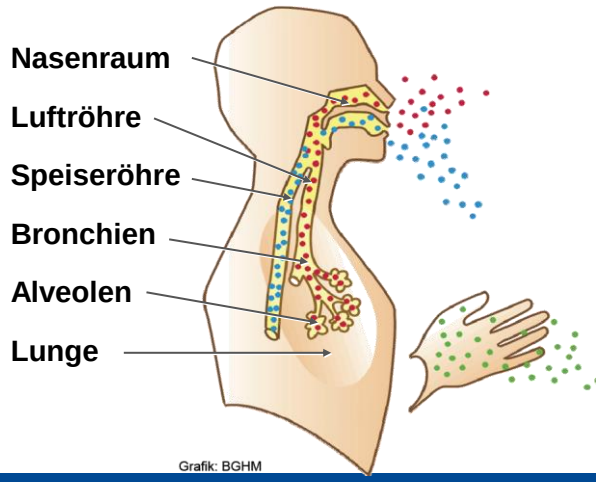
ID 043812

8

© BGHM

BGHM

Aufnahme von Gefahrstoffen in den Körper



Aufnahme durch:

Einatmen
Gase, Dämpfe, Stäube, Aerosole

Verschlucken
Stäube und Flüssigkeiten

Hautresorption
Stäube und Flüssigkeiten

ID 011128b

9

BGHM

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

© BGHM

BGHM

Arbeitsmedizinische Vorsorge

„Kohlenmonoxid“ *(1)*
„Benzol“ *(2)*
„Lärm“ *(1)*
„Tätigkeiten mit Stoffen, die obstruktive Atemwegserkrankungen auslösen können “ (3)
„Gefährdung der Haut“ *(3), (4)*
„Atemschutzgeräte“ (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

BGHM

Unternehmerpflichten

ID 043814

12

© BGHM

BGHM

Rangfolge von Schutzmaßnahmen

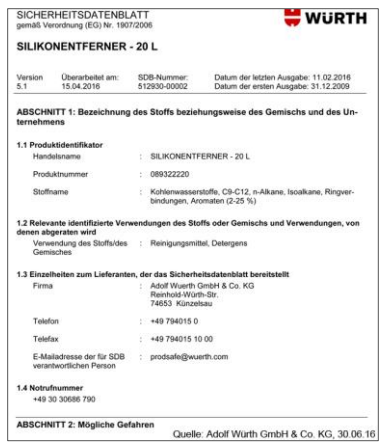
- **Substitution**
  Ersatz gefährlicher Arbeitsstoffe oder Verfahren möglich?
- **Technische Maßnahmen**
  Absaugung, Lüftung, Waschanlage
- **Organisatorische Schutzmaßnahmen**
  Betriebsanweisung, Unterweisung, arbeitsmedizinische Vorsorge, Beschäftigungsbeschränkungen, …
- **Persönliche Schutz-Ausrüstung (PSA)**
  z. B. Hautschutz, Schutzhandschuhe, Atemschutz

ID 000115a

13

BGHM

Informationsbeschaffung: Sicherheitsdatenblatt



SICHERHEITSDATENBLATT
gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

WÜRTH

SILIKONENTFERNER - 20 L

Version	Überarbeitet am:	SDB-Nummer:	Datum der letzten Ausgabe: 11.02.2016
5.1	15.04.2016	512930-00002	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, C9-C12, n-Alkane, Isoalkane, Ringverbindungen, Aromaten (2-25 %)

1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird

Verwendung des Stoffs/des Gemisches : Reinigungsmittel, Detergens

1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

Firma : Adolf Wuerth GmbH & Co. KG
Reinhold-Würth-Str.
74653 Künzelsau

Telefon : +49 794015 0

Telefax : +49 794015 10 00

E-Mailadresse der für SDB 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

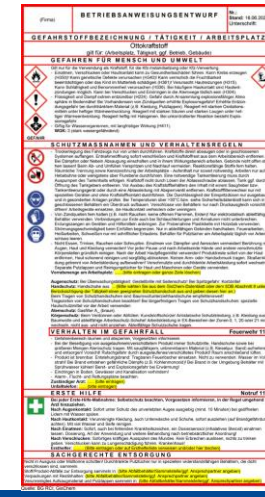
ID 033889c

14

© BGHM

BGHM

Betriebsanweisung / Unterweisung / Gefahrstoffverzeichnis


BETRIEBSANWEISUNGSENTWURF

GEFAHRSTOFFBEZEICHNUNG / TÄTIGKEIT / ARBEITSPLATZ

Ottokraftstoff

gilt für (Arbeitsplätze, Tätigkeit, ggf. Betrieb, Gebäude)

GEFAHREN FÜR MENSCH UND UMWELT

SCHUTZMASSNAHMEN UND VERHALTENSREGELN

VERHALTEN IM GEFAHRFALL

Feuerwehr 112

ERSTE HILFE

Notruf 112

SACHGERECHTE ENTSORGUNG

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

BGHM

Ausgewählte Beispiele für Schutzmaßnahmen

ID 043815

16

© BGHM

BGHM

Hochentzündlicher Bremsenreiniger - herkömmliche Spritzanwendung

Gefährdungen:

- Inhalationsgefahr
- Brandgefahr
- Explosionsgefahr
- Hautgefährdung/Entfettung

ID 017158a

17

BGHM

Teilereinigung – Ersatzmaßnahmen für Bremsenreiniger

Reinigungstisch
Kaltreiniger Flammpunkt > 55°C

Heißwasser- Niederdruckreinigung (90°C)
Waschzusatz möglich

ID 005298

18

© BGHM

BGHM

Explosionsschutz beim Umgang mit brennbaren Reinigern

- Luftwechselrate ≥ 3/h
- Verarbeitungszeit < 10s/Sprühstoß
- behandelte Fläche < 1m²
- Treibgas: nicht brennbar
- hohe elektrische Ruheleitfähigkeit
- keine Zündquellen in der Nähe
- untere Ex-Grenze > 1,5 Vol.%
- Spritzstrahl statt Sprühstrahl
- …

www.bghm.de → Webcode 626
www.dguv.de → Webcode p021683

komm mit mensch FBHM-048
Sicher. Gesund. Miteinander.
DGUV Fachbereich Holz und Metall
Berufsgenossenschaft Holz und Metall

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.

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

Quelle: www.bghm.de

ID 043816

19

BGHM

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

© BGHM

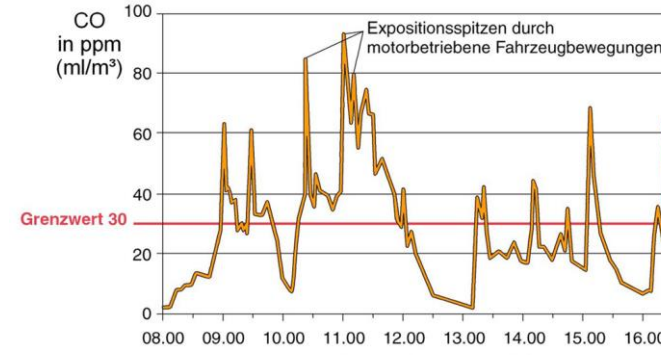
BGHM

CO-Konzentration am Beispiel einer Kfz-Werkstatt

Abgase von Verbrennungsmotoren enthalten hauptsächlich folgende Schadstoffe:

- CO (Kohlenmonoxid)
- NOX (Stickoxide)
- SO_2 (Schwefeldioxid)
- CnH_2 n+z (Kohlenwasserstoffe)
- Partikel (Ruß)

▶ Grenzwert/AGW?



Grafik: BGHM

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
- raumlufttechnische Anlage war vorhanden und in Betrieb

ID 006097

21

BGHM

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

© BGHM

BGHM

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

BGHM

Beispielhafte Lagerung von Gefahrstoffen

ID 016427

24

© BGHM

BGHM

Hautschädigungen

Mikroverletzungen Folgen:
Eindringen von Bakterien, Pilzen und Hefen

Akutschädigungen
Batteriesäure

Entfettung durch Lösemittel:
Kaltreiniger
Bremsenreiniger

Kontaktekzeme:
toxisch
allergisch

ID 006924

25

BGHM

Extrembeispiel eines Hautekzems an Händen

ID 000358

26

© BGHM

BGHM

Hautschutz - Hautreinigung - Hautpflege

Hautschutz: Nicht zu viel auftragen! Sorgfältig einmassieren!

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

Hautpflege: Regelmäßig anwenden!

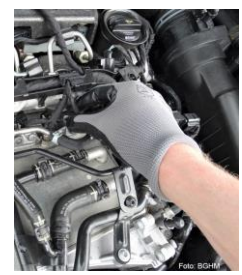
ID 005688

27

BGHM

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

© BGHM

BGHM

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, Laminate), Gestricke/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

BGHM

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 Bau- 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

© BGHM

BGHM

Gefährdungen bei Bearbeitung von CFK-Materialien

Gesundheitsgefährdungen

- durch Einatmen von Fasern und Pyrolyse-produkten 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

DGUV-Information

Bearbeitung von CFK Materialien

Orientierungshilfe für Schutzmaßnahmen

Ausgabe 10/2014 FB HM-074

Diese DGUV Information dient der Betrachtung direkter Gefährdungen, die beim Bearbeiten von Bauteilen aus ausgehärteten Kohlenstofffaser verstärkten Kunststoffen (CFK) entstehen können. Hierzu werden Schutzmaßnahmen abhängig von der auftretenden Faserstaubkonzentration und der Staubbelastung für die Mitarbeiter beschrieben.

Da bisher keine gesicherten Erkenntnisse über krebserzeugende Eigenschaften von Carbonfasern bzw. Faserbruchstücke vorliegen, sind die erläuterten Schutzmaßnahmen als „Stand der Technik" anzusehen, bis fundierte und verbindliche Dokumentationen zur biologischen Wirkung von Carbonfasern vorliegen.

1 Einleitung

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung
2 Bearbeitungsverfahren, Gefährdungen und Beurteilung
3 Bearbeitungsspezifische Schutzmaßnahmen
4 Zusammenfassung und Anwendungsgrenzen

Quelle: www.bghm.de

www.bghm.de → Webcode 626

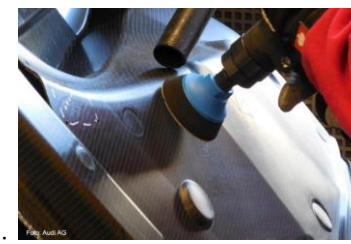
ID 043820

31

BGHM

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

© BGHM

BGHM

Einteilung typischer Tätigkeiten in Expositionskategorien (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

BGHM

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

© BGHM

BGHM

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

BGHM

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

© BGHM