

729

BGI 729

Aceton



Styrol



BG-Information

Faserverstärkte Polyesterharze Handhabung und sicheres Arbeiten

Inhaltlicher Stand Juli 2000. Wird nach Aktualisierung als DGUV-Schrift neu aufgelegt.

Juli 2000

Impressum

Herausgeber

Berufsgenossenschaft Holz und Metall
Wilhelm-Theodor-Römheld Straße 15
55130 Mainz

ab 26.01.2015 neue Anschrift:
Isaac-Fulda-Allee 18
55124 Mainz

Telefon: 0800 9990080-0
Fax: 06131 802-20800
E-Mail: servicehotline@bghm.de
Internet: www.bghm.de

Servicehotline bei Fragen zum Arbeitsschutz: 0800 9990080-2
Medien Online: bestellung@bghm.de

Eine entgeltliche Veräußerung oder andere gewerbliche Nutzung bedarf der schriftlichen Einwilligung der BGHM

Ausgabe: Juli 2000

Liebe Leserinnen und Leser

das Schriftenwerk aller gewerblichen Berufsgenossenschaften wird derzeit neu strukturiert und thematisch den verschiedenen Fachbereichen der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) zugeordnet. Damit liegt die redaktionelle Verantwortung für die vorliegende Schrift nicht mehr in den Händen der BGHM. Vor diesem Hintergrund ist diese Fassung der BGI 729 nur eine Download-Version mit inhaltlichem Stand von 07/2000, mit der wir die Übergangszeit bis zur Erstellung einer aktualisierten DGUV-Broschüre der großen Nachfrage wegen überbrücken.

Leider entsprechen u. a. die in der Broschüre dargestellten Sicherheitssymbole inzwischen nicht mehr dem neuesten Stand. Sie finden die aktuellen Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichen nach ISO 7010 und ASR A1.3 sowie die seit 2010 geltenden Gefahrstoffsymbole nach GHS (Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals) im Internet u. a. unter folgenden Links:

<http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Arbeitsstaetten/ASR/ASR-A1-3.html>

<http://www.sicherheit.uni-hd.de/gefahrstoffe/symbole/symbol.htm>

Ebenso wurden die Unterweisungsblätter Holz inzwischen aktualisiert und sind im Internet abrufbar unter

<http://www.bghm.de/arbeitsschuetzer/praxishilfen/unterweisungshilfen/>

Seit dem 01.01.2011 ist die ehemalige Holz-Berufsgenossenschaft durch Fusionierung mit den ehemaligen Metall-Berufsgenossenschaften in die Berufsgenossenschaft Holz und Metall (BGHM) übergegangen.

Wir bitten, dies zu beachten und danken für Ihr Verständnis

Ihre BGHM

Faserverstärkte Polyesterharze

Handhabung und sicheres Arbeiten

Bestandteile und Verarbeitung	2 – 4
Gesundheitsgefahren, Umweltgefahren	5 – 11
Polyesterharz	5
Styrol	6
Härter	7
Beschleuniger	8
Gelcoat	9
Fasern	10
Reinigungs- und Lösemittel	11
Schutzmaßnahmen	12 – 17
Handlaminieren	12
Faserspritzen	13
Wickeln	14
Pressen	15
Anmischen des UP-Harzes	16
Reinigen von Werkzeugen	17
Reinigen von Formen	17
Reinigen von Werkstücken	17
Persönliche Schutzausrüstung	18 – 20
Atemschutz	18 – 19
Hautschutz, Augenschutz	20
Unterweisung, Betriebsanweisung	21
Hygienische Maßnahmen, Vorsorgeuntersuchungen	22
Lagerung, Aufbewahrung, Erste Hilfe	23
Brandgase, Brand- und Explosionsschutz	24
Anhang	25

Bei den Polyesterharzen wird zwischen

- gesättigten Polyesterharzen und
- ungesättigten Polyesterharzen (UP-Harzen) unterschieden.

Für die Herstellung von Teilen aus glasfaserverstärkten Kunststoffen (GFK-Teilen) werden UP-Harze verwendet.

UP-Harze gehören zu den Duroplasten. Das sind Harze die sich, wenn sie einmal ausgehärtet sind, auch bei stärkerer Temperaturerhöhung nicht mehr erweichen oder schmelzen lassen.

UP-Harze sind flüssige oder feste Werkstoffe, die aus einer Mischung von langkettigen ungesättigten Polyestern und ungesättigten Monomeren entstehen. Als Monomer und Lösemittel wird Styrol verwendet, weil es das billigste und geeignetste reaktionsfähige Monomer für Polyesterharze ist. Der Styrolanteil im Harz liegt zwischen 30 und 50 Gewichts-%. Durch Zugabe von Härtern (organische Peroxide) und Beschleunigern (Cobaltsalze oder Amine, z. B. N,N-Dimethylanilin) entstehen durch Copolymerisation

- dreidimensional vernetzte feste,
- unlösliche (gegen Chemikalien und Lösemittel unempfindliche),
- unschmelzbare Produkte.

Sie haben gute Festigkeitseigenschaften, wenn sie mit Fasern verstärkt werden. Zur Verstärkung werden überwiegend Glasfasern verwendet.

Die Harze lassen sich beliebig färben und polieren.

**ungesättigte Polyester
+ Styrol
+ Härter
(+ Beschleuniger)
= Polyesterharz**

Zur Oberflächenveredelung werden pigmentierte Polyesterharze (sogenannte Gelcoatschichten) verwendet.

Im Vordergrund stehen bei der Herstellung von GFK-Teilen folgende Verfahren:

- Handlaminieren
- Faserspritzen
- Wickeln
- Pressen

Glasfaserverstärkte Kunststoffe werden u. a. verwendet zur Herstellung von

- Sportgeräten,
- Verkleidungen und Gehäusen,
- Behältern und Apparaten,
- Rohrleitungen.

Nicht faserverstärkte UP-Harze werden verwendet zum Beispiel

- zur Herstellung von Knöpfen im Gießverfahren,
- für Polyesterlacke,
- für Spachtelmassen.

Bestandteile und Verarbeitung

Faserverstärkte
Polyesterharze

Beim **Handlaminieren** werden die Werkstücke von Hand in Formen durch schichtweises Aufbringen von Fasereinlagen, die mit Harz durchtränkt werden, erzeugt.



Beim **Faserspritzen** werden Fasern in einer Spritzpistole gehäckselt, mit Harz vermischt und in dieser Zusammensetzung auf eine Form aufgespritzt.



Beim **Wickeln** werden Fasern und Harz maschinell auf eine rotierende Form aufgebracht.



Bestandteile und Verarbeitung

*Faserverstärkte
Polyesterharze*

Beim **Pressen** werden mit Harz getränkte Gewebematten in Pressformen eingelegt und durch den Pressdruck verformt. Sie werden bis zum Aushärten des Harzes in der Pressform belassen. Durch Beheizen der Presse kann die Aushärtezeit verkürzt werden.

Die ausgehärteten Werkstücke werden in aller Regel spanend nachbearbeitet (z. B. Sägen, Schleifen, Polieren).

Gesundheitsgefahren, Umweltgefahren

Faserverstärkte Polyesterharze

Polyesterharz

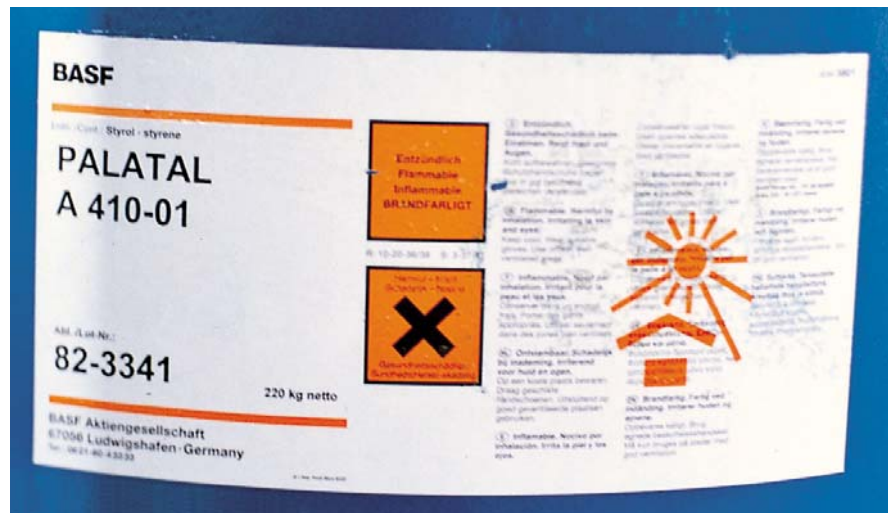
Ausgehärtete Polyesterharze gelten nach dem heutigen Erkenntnisstand als gesundheitlich unbedenklich. Gesundheitsgefahren können sich nur beim Umgang mit dem flüssigen Polyesterharz ergeben.

Flüssige (nicht ausgehärtete) Polyesterharze

- sind brennbar und wasserunlöslich,
- reizen die Augen und die Haut,
- haben eine sensibilisierende Wirkung,
- entwickeln Dämpfe, die schwerer als Luft sind und mit Luft explosionsfähige Gemische bilden können und
- haben ansonsten die gleichen Gesundheitsgefahren und Stoffdaten wie sie bei Styrol angeführt sind.

Umwelt:

- ausgehärtete Polyesterharze, auch wenn sie mit Fasern verstärkt sind, gelten nicht als Sondermüll
- nicht ausgehärtete Polyesterharze als Sondermüll entsorgen
- nicht ausgehärtete Polyesterharze sind eingestuft in die Wassergefährdungsklasse 2 (wassergefährdend)



Gesundheitsgefahren, Umweltgefahren

Faserverstärkte Polyesterharze

Styrol

- ist eine farblose, entzündliche Flüssigkeit
- riecht angenehm süßlich
- ist gesundheitsschädlich beim Einatmen oder Verschlucken
- reizt Haut, Atemwege, Verdauungswege und Augen
- kann Schwindel, Kopfschmerzen und Übelkeit erzeugen
- sehr hohe Konzentrationen über dem MAK-Wert können bei langzeitiger Einwirkung zu einer Schädigung des zentralen und peripheren Nervensystems führen, z.B. verlängerte Reaktionszeiten, reduzierte Gedächtnisleistung
- Dämpfe schwerer als Luft; sie können mit Luft explosionsfähige Gemische bilden

Umwelt:

- als Sondermüll entsorgen
- Wassergefährdungsklasse 2 (wassergefährdend)

Stoffdaten:

- MAK-Wert = 85 mg/m^3
(bis 1986: 420 mg/m^3)
- Geruchsschwelle $\geq 0,43 \text{ mg/m}^3$, gute Warnwirkung gegeben ab etwa 0,5% des MAK-Wertes
- Flammpunkt = $31 \text{ }^\circ\text{C}$.
- Kennzeichnung: Xn gesundheitsschädlich



Härter

Als Härter werden organische Peroxide verwendet, z. B.

2-Butanonperoxid (Methylethylketonperoxid)



- flüssig
- wirkt ätzend auf Haut und Schleimhäute, wobei die ätzende Wirkung bereits durch die Dämpfe zustande kommt
- brandfördernd
- sensibilisierende Wirkung ist beobachtet worden
- schwere Augenschäden bei direktem Kontakt
- ist ein gefährlicher Explosivstoff und wird daher mit 40 – 50 % Phlegmatisierungsmittel in Verkehr gebracht

Stoffdaten:

- MAK-Wert: derzeit kein Grenzwert angegeben
- Geruchsschwelle: derzeit kein Wert angegeben
- Flammpunkt ca. 115 °C
- Kennzeichnung:
O brandfördernd, C ätzend

PEROXAN ME 50 LS-D

(Methylethylketonperoxid max 45 %ig in Dimethylphtalat)

<p>UN-Nr. 3105</p> <div style="text-align: center;">  <p>O: Brandfördernd</p> </div>	<p>Gefahrenhinweise: R-Sätze R 10: Entzündlich. R 35: Verursacht schwere Verätzungen</p> <p>Sicherheitsratschläge: S-Sätze S 3/7/9: Behälter dicht geschlossen halten und an einem kühlen, gut gelüfteten Ort aufbewahren (25°C). S 14: Von Schmutz, Rost, Chemikalien, konz. Alkalien und konz. Säuren sowie von Beschleunigern (z.B. Schwermetallsalzen und Aminen) fernhalten. Offene Flammen, Funken, Sonneneinstrahlung und andere Zündquellen vermeiden. S 27: Beschmutzte Kleidung sofort wechseln.</p>	<p style="text-align: right;">Lagergruppe: 1b</p> <div style="text-align: center;">  <p>C: Ätzend</p> </div>
S36/37/39: Bei der Arbeit geeignete Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.		
ADR/RID: 3105 org. Peroxid fl. Typ D Klasse 5.2 Ziff. 5B	Charge 550430	kg
PERGAN GMBH		
46395 Bocholt · Schlavenhorst 71 · Telefon (0 28 71) 99 02 - 0 · Telefax (0 28 71) 99 02 50 · Telex 813723		

Dibenzoylperoxid

- pulverig oder pastös, wasserunlöslich
- brandfördernd
- durch Schlag, Reibung, Feuer oder andere Zündquellen explosionsgefährlich
- wirkt reizend auf Haut und Schleimhäute
- gesundheitsschädlich beim Verschlucken und beim Berühren mit der Haut

Stoffdaten:

- MAK-Wert = 5 mg/m³ (einatembare Anteil, früher Gesamtstaub)
- Geruchsschwelle: derzeit kein Wert angegeben
- Flammpunkt nicht vorhanden
- Kennzeichnung:
O brandfördernd,
Xi reizend

Achtung:

Peroxide neigen zur spontanen Zersetzung bei Kontakt mit z.B. Beschleunigern, konzentrierten Säuren oder Laugen.

Gesundheitsgefahren, Umweltgefahren

Faserverstärkte
Polyesterharze

Beschleuniger

In der Regel werden verwendet:

Kobaltsalze, z. B. Kobaltoctoat,
■ bisher keine gefährlichen
Merkmale bekannt
■ kein Grenzwert angegeben

wenn gelöst in Styrol

■ Gesundheitsgefahren wie bei
Styrol beschrieben

Amine, z. B. N,N-Dimethylanilin

■ giftig beim Einatmen,
Verschlucken und Berühren mit der
Haut
■ lokale Reizwirkung auf Haut und
Augen

Stoffdaten:

- MAK-Wert = 25 mg/m³
- Geruchsschwelle: derzeit
kein Wert angegeben
- Flammpunkt = 61 °C
- Kennzeichnung:
T giftig
N umweltgefährlich

PERGAQUICK C 100
(Kobaltoctoat in Xylol mit 10 % Kobalt)

UN-Nr. ~~1998~~ 1307

 Xn: mindergiftig	Gefahrenhinweise: R-Sätze R 10: Entzündlich. R 20/21: Gesundheitsschädlich beim Einatmen und Berührung mit der Haut.	 Brennbar
	Sicherheitsratschläge: S-Sätze S 25: Berührungen mit den Augen und der Haut vermeiden.	

VbF: All
GGVE/GGVStr.: Klasse 3 Ziff. 31 c Charge: 3148 30 kg

PERGAN GMBH 1129KS 64-10/94

46395 Bocholt • Schlavenhorst 71 • Telefon (02871) 9902-0 • Telefax (02871) 990250 • Telex 813723

Gesundheitsgefahren, Umweltgefahren

Faserverstärkte
Polyesterharze

Gelcoat

Gelcoats sind pigmentierte Polyesterharze mit meist höheren Anteilen an Styrol, als es im Laminierharz selbst enthalten ist.

Es dürfen nur blei- und cadmiumfreie Pigmente eingesetzt werden.

- brennbare, wasserunlösliche Flüssigkeit
- reizt die Augen und die Haut
- sensibilisierende Wirkung
- Dämpfe schwerer als Luft; sie können mit Luft explosionsfähige Gemische bilden
- weitere Gesundheitsgefahren wie bei **Styrol** beschrieben

Ausgehärtete Gelcoats gelten nach dem heutigen Erkenntnisstand als gesundheitlich unbedenklich, wenn sie schwermetallfreie Pigmente enthalten.

Umwelt:

- ausgehärtete Gelcoats gelten nicht als Sondermüll
- nicht ausgehärtete Gelcoats sind als Sondermüll zu entsorgen
- nicht ausgehärtete Gelcoats sind eingestuft in die Wassergefährdungsklasse 2 (wassergefährdend)



Fasern

Bei der Bearbeitung von ausgehärteten GFK-Teilen können sich Gesundheitsgefahren aus den Faserstäuben ergeben.

Als Verstärkungsfasern für UP-Harze werden überwiegend Glasfasern in Form von Gewebematten eingesetzt. Für spezielle Anwendungen, etwa im Sportgerätebau (Boote, Surfbretter), werden auch Kohle- oder Aramidfasern (z. B. KEVLAR) als Verstärkungsmaterial eingesetzt.

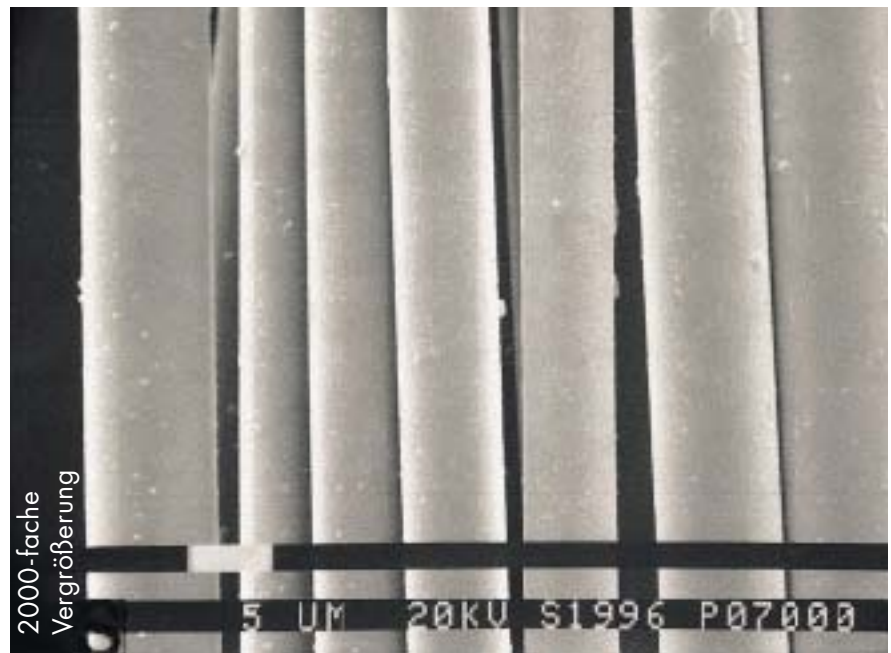
Glasfasern sind künstliche Mineralfasern.

Beim Schleifen von GFK-Teilen werden Faserstäube in atembare Form mit gefährlichen Eigenschaften freigesetzt. Gefährlich sind aber nur die Staubanteile mit lungengängigen Faserteilchen; das sind solche mit

- Faserdurchmessern $< 3\mu\text{m}$,
- Faserlängen $> 5\mu\text{m}$,
- Länge-/Durchmesser-Verhältnissen > 3

Für diese Stäube gilt ein TRK-Wert von $250\,000\text{ Fasern}/\text{m}^3$.

Gleichzeitig ist eine Staubkonzentration von $6\text{ mg}/\text{m}^3$ * (alveolengängiger Anteil, früher Feinstaub) am Arbeitsplatz einzuhalten.



Kohlenstoff- und Aramidfasern sind synthetische, organische hochfeste Fasern. Aramidfasern werden aus Polyamid hergestellt.

Auch diese Fasern sind atembar und lungengängig, wenn die geometrischen Abmessungen hinsichtlich der Faserlänge und -durchmesser den Verhältnissen entsprechen, die bei den Glasfasern bereits genannt wurden.

Am Arbeitsplatz ist eine Staubkonzentration von $6\text{ mg}/\text{m}^3$ * (alveolengängiger Anteil, früher Feinstaub) einzuhalten.

Bei Messungen der Holz-Berufsgenossenschaft wurde bisher beim Herstellen von GFK-Teilen weder eine Überschreitung der zulässigen Staubkonzentration noch eine Überschreitung der zulässigen Faserkonzentration festgestellt. Beim Schleifen von GFK-Teilen wurden Konzentrationen von maximal $110.000\text{ Fasern}/\text{m}^3$ gemessen, beim Zuschneiden der Gewebematten deutlich niedrigere Konzentrationen.

* Derzeit wird eine Herabsetzung dieses Wertes auf $1,5\text{ mg}/\text{m}^3$ diskutiert.

Gesundheitsgefahren, Umweltgefahren

Faserverstärkte
Polyesterharze

Reinigungs- und Lösemittel

Zum Reinigen von Formen,
Werkzeugen und Werkstücken
wird heute überwiegend Aceton
eingesetzt.

Von den früher häufig zu
Reinigungszwecken verwendeten
Lösemitteln dürfen

- Dichlormethan (Methylenchlorid)
und
- 1,1,1-Trichlorethan
heute **nicht mehr verwendet**
werden.

Auch die aromatischen Kohlen-
wasserstoffe Toluol und Xylol sollen
wegen ihrer schädigenden Wirkung
auf die Haut, Schleimhäute, Leber
und das zentrale Nervensystem
für Reinigungszwecke nicht mehr
verwendet werden.



Aceton

- farblose Flüssigkeit, mit Wasser
mischbar
- süßlicher Geruch
- wirkt reizend auf die
Schleimhäute und wird von der
Haut schwach resorbiert
- entfettet die Haut
- leicht entzündlich; Dämpfe
bilden mit Luft ein explosionsfähiges
Gemisch
- Dämpfe schwerer als Luft
- Flüssigkeit kann sich
elektrostatisch aufladen

Stoffdaten:

- MAK-Wert = 1200 mg/m³
- Geruchsschwelle
≥ 0,2 mg/m³, gute Warn-
wirkung ab 0,02% des MAK-
Wertes gegeben
- Flammpunkt ≤ -20 °C
- Kennzeichnung:
F leichtentzündlich

*Bei Messungen der Holz-
Berufsgenossenschaft wurde
bisher bei der Reinigung
von Werkzeugen und For-
men eine Überschreitung
des MAK-Wertes nicht fest-
gestellt. Dagegen können
Beschäftigte beim Reinigen
von Lösemittelsammelbehäl-
tern Konzentrationen über
dem MAK-Wert ausgesetzt
sein.*

Umwelt:

- als Sondermüll entsorgen
- Wassergefährdungsklasse 0
(nicht wassergefährdend)

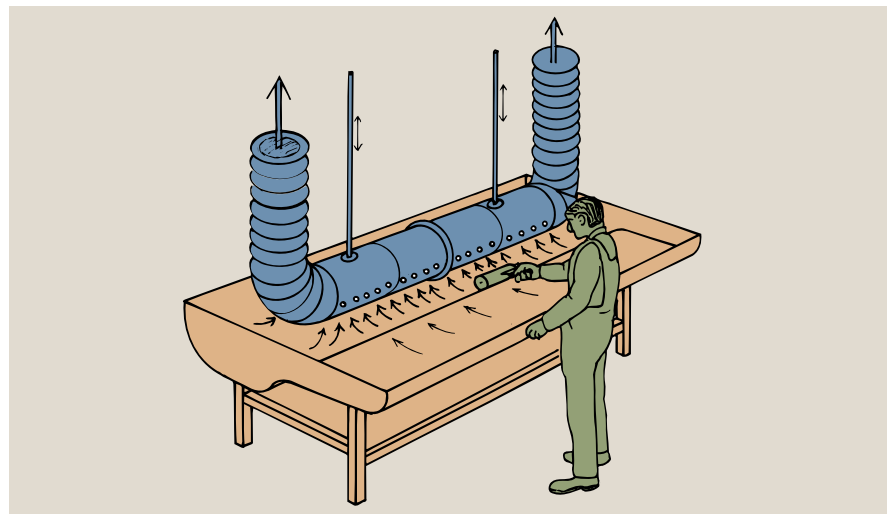
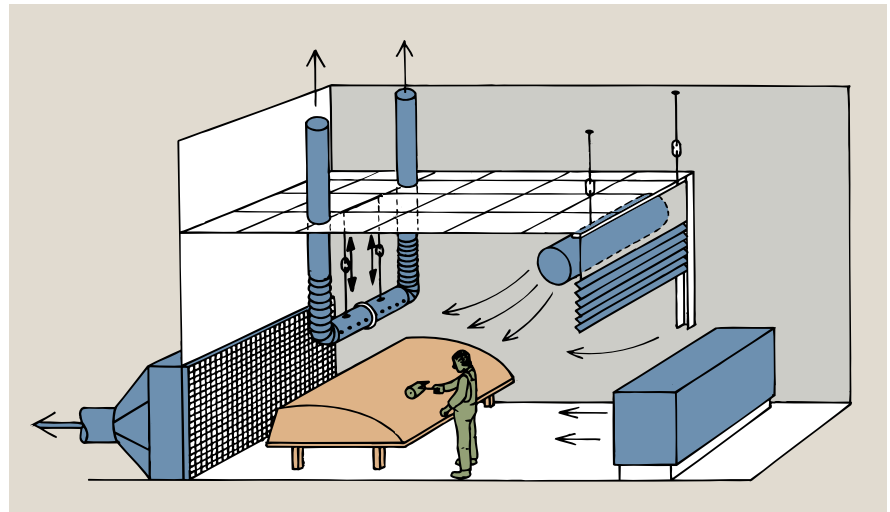
Schutzmaßnahmen Handlaminieren

Faserverstärkte
Polyesterharze

Je nach Oberflächengröße des Werkstückes werden Styroldämpfe in unterschiedlicher Menge freigesetzt. Die Dämpfe gelangen dabei in den unmittelbaren Atembereich des Laminierers. Bei diesem Verfahren besteht also die vorrangige Gesundheitsgefährdung durch das Einatmen von Styroldämpfen. Wegen des Handauftrages besteht zudem die Gefahr des unmittelbaren Hautkontaktes mit dem flüssigen Harz.

Technische Schutzmaßnahmen

- gute Raum- und Arbeitsplatzbelüftung in Kombination mit Raum- und Arbeitsplatzabsaugung, bei wannenförmigen Teilen mit zusätzlicher Einzelabsaugung im Laminierbereich
- günstig ist eine Raumquerdurchströmung mit Zuluft von der Decke und Abluftöffnung in Bodennähe
- die zugeführte Frischluft muss mindestens 2 °C kälter sein als die Raumluft (kältere Luft sinkt nach unten, warme steigt nach oben)
- Luftgeschwindigkeit in Kopfhöhe $\leq 0,1$ m/s zur Vermeidung von Zugerscheinungen
- Einrichtung von „Laminierboxen“, das sind räumlich abgetrennte Laminierarbeitsplätze
- um Verschmutzungen zu vermeiden, soll der Boden mit schwer entflammablem Papier bedeckt werden. Verschmutztes Papier ist nach der Arbeitsschicht sachgerecht zu entsorgen.



Persönliche Schutzmaßnahmen

- Atemschutz: Im Atembereich des Laminierers müssen die MAK-Werte der verarbeiteten Gefahrstoffe eingehalten werden. Im Ausnahmefall kann zu den technischen Maßnahmen zusätzlich Atemschutz notwendig sein.
- Hautschutz



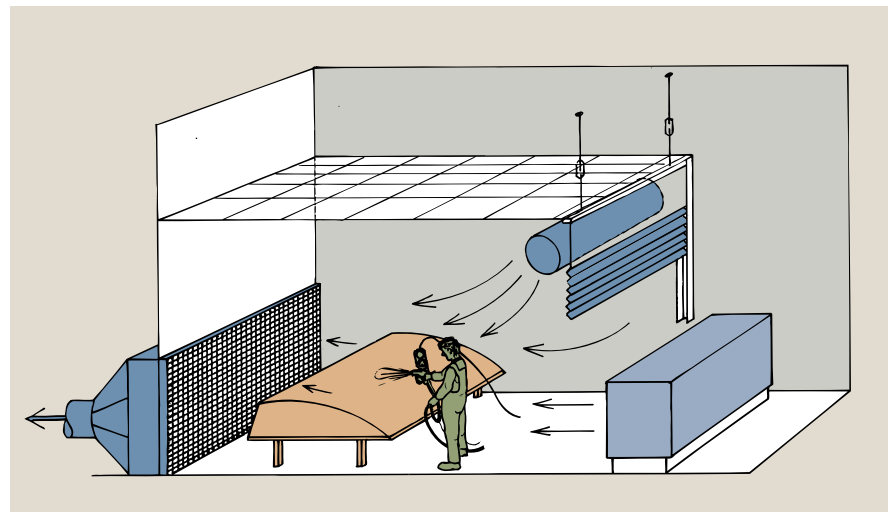
Schutzmaßnahmen Faserspritzen

Faserverstärkte
Polyesterharze

Mit steigender Oberflächengröße nimmt beim Faserspritzen die Menge an freigesetzten Styrol-dämpfen zu. Die Dämpfe gelangen dabei – wie beim Laminieren – in den unmittelbaren Atembereich des Beschäftigten. Neben der Freisetzung von Styrol-dämpfen muss auch noch mit dem Auftreten von atembaren Harztröpfchen gerechnet werden. Durch verschmutzte Arbeitsgeräte besteht die Gefahr des direkten Hautkontaktes mit dem flüssigen Harz.

Technische Schutzmaßnahmen

- gute Raum- und Arbeitsplatzbelüftung in Kombination mit Raum- und Arbeitsplatzabsaugung
- günstig ist eine Raumquerdurchströmung mit Zuluft von der Decke und Abluftöffnung in Bodennähe
- die zugeführte Frischluft **muss** mindestens 2 °C kälter sein als die Raumluft (kältere Luft sinkt nach unten, warme steigt nach oben)
- Luftgeschwindigkeit in Kopfhöhe $\leq 0,1$ m/s zur Vermeidung von Zugerscheinungen
- die Spritzrichtung darf nicht entgegen der Raumquerdurchströmung erfolgen. Das kann eine drehbare Formenaufgabe erforderlich machen.



- Einrichtung von „Faserspritzboxen“, das sind räumlich abgetrennte Faserspritzarbeitsplätze
- um Verschmutzungen zu vermeiden, sollen der Boden und die Wände mit schwer entflammendem Papier bedeckt werden. Verschmutztes Papier ist nach der Arbeitsschicht sachgerecht zu entsorgen.

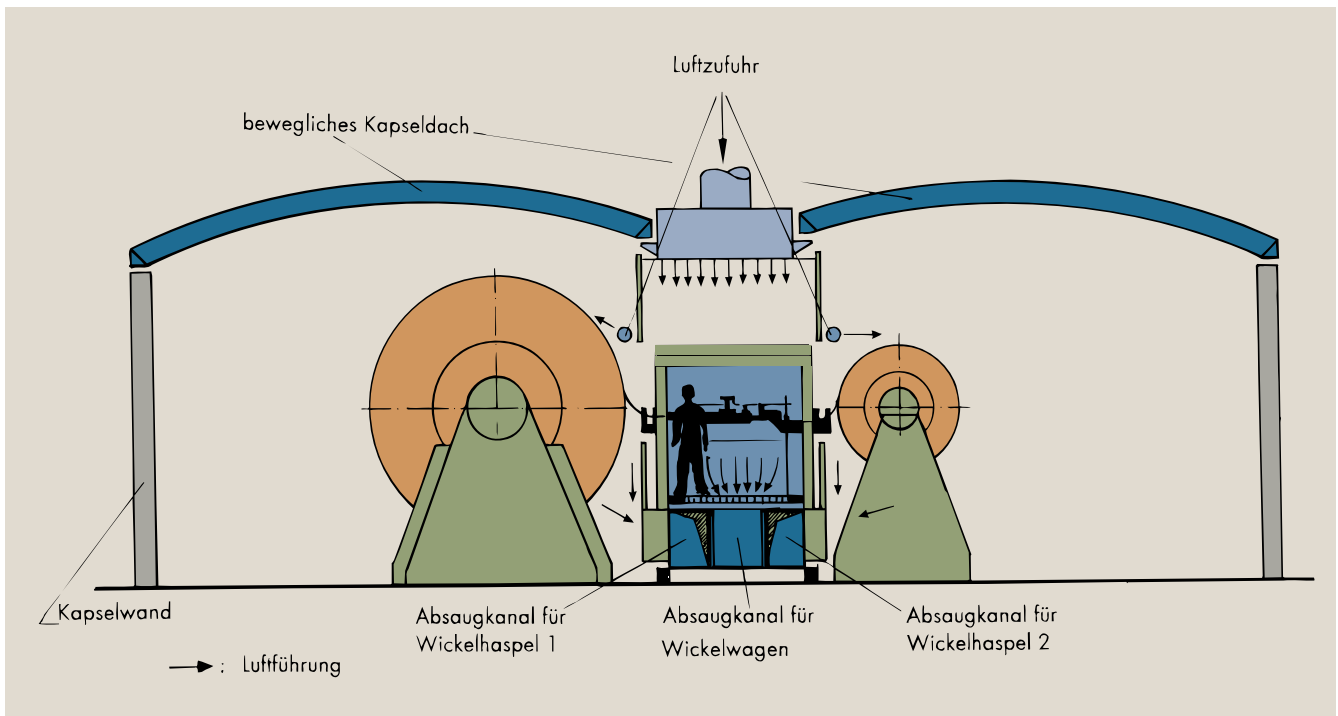
Persönliche Schutzausrüstungen

- Atemschutz: Im Atembereich des Faserspritzers müssen die MAK-Werte der verarbeiteten Gefahrstoffe eingehalten werden. Im Ausnahmefall kann zu den technischen Maßnahmen zusätzlich Atemschutz notwendig sein.
- Hautschutz
- Augenschutz



Schutzmaßnahmen Wickeln

Faserverstärkte
Polyesterharze



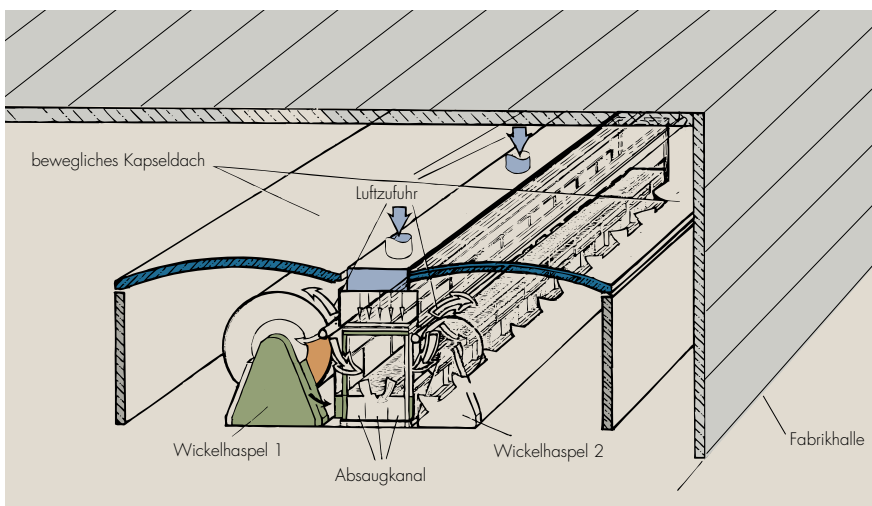
Da das Wickelverfahren überwiegend bei großen Werkstücken, z. B. Behältern, Anwendung findet, werden wegen der großen Oberflächen große Mengen an Styroldämpfen freigesetzt. Deshalb müssen besondere technische Maßnahmen getroffen werden.

Technische Schutzmaßnahmen

- quasi-geschlossenes System: Die Wickelanlage befindet sich in einer allseitig geschlossenen Kapsel, die nur an der Beschickungsseite für den Materialauftrag (Roving und Harz) offen ist.

Persönliche Schutzausrüstungen

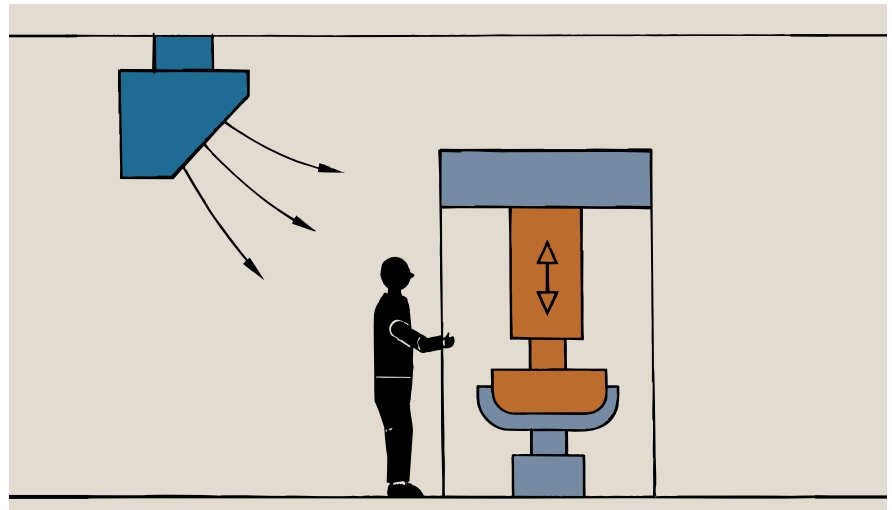
- Atemschutz: Durch geeignete Luftführung muss sichergestellt sein, dass am Arbeitsplatz der Beschäftigten die MAK-Werte der verarbeiteten Gefahrstoffe eingehalten sind. Im Ausnahmefall, z. B. zum Beseitigen von Störungen in der Wickelanlage, kann zu den technischen Maßnahmen zusätzlich Atemschutz notwendig sein.
- Hautschutz



Die Oberflächen der Werkstücke sind meist deutlich kleiner als bei Laminier- oder Faserspritzarbeiten. Daher ist die Freisetzung von Styroldampf, besonders bei geschlossenem Pressenwerkzeug, geringer als bei den anderen Verfahren. Beim Einlegen der Gewebematten in die Pressenform besteht die Gefahr des direkten Hautkontaktes mit dem flüssigen Harz.

Technische Schutzmaßnahmen

- gute Raum- und Arbeitsplatzbelüftung von oben
- die zugeführte Frischluft muss mindestens 2 °C kälter sein als die Raumluft (kältere Luft sinkt nach unten, warme Luft steigt nach oben)
- Luftgeschwindigkeit in Kopfhöhe $\leq 0,1$ m/s zur Vermeidung von Zugscheinungen
- Pressenanlagen in räumlich abgetrennten Boxen aufstellen
- Boden im Pressenbereich mit schwerentflammarem Papier abdecken. Verschmutztes Papier nach Schichtende sachgerecht entsorgen.



Persönliche Schutzausrüstungen

- Atemschutz: Durch geeignete Luftführung muss sichergestellt sein, dass am Arbeitsplatz der Beschäftigten die MAK-Werte der verarbeiteten Gefahrstoffe eingehalten sind. Im Ausnahmefall kann zu den technischen Maßnahmen zusätzlich Atemschutz notwendig sein.
- Hautschutz



Schutzmaßnahmen Anmischen des UP-Harzes

Faserverstärkte
Polyesterharze



Das Anmischen des Harzes mit Härter und Beschleuniger sollte über Dosierstationen erfolgen. Beim Anmischen von Hand mit Dosierbechern bestehen Gesundheitsgefahren durch

- Einatmen von Styrol- und Härterdämpfen sowie
- den direkten Hautkontakt mit diesen Stoffen.

Technische Schutzmaßnahmen

- Einrichtung von Mischstationen mit Belüftung und Absaugung

Persönliche Schutzausrüstungen

- Hautschutz
- Augenschutz



Härter und Beschleuniger dürfen nicht direkt zusammengebracht werden (siehe auch Hinweis im Abschnitt „Härter“ Seite 7). Erst nach guter Durchmischung einer der beiden Zusatzstoffe mit dem flüssigen Harz darf der andere Zusatzstoff zugegeben werden.

Schutzmaßnahmen

Reinigen

Faserverstärkte
Polyesterharze

Reinigen von Werkzeugen

Technische Schutzmaßnahmen

- Einrichtung von zentralen Reinigungsstationen, z. B. verschließbare Behälter mit Absaugung
- Zur Ableitung elektrostatischer Aufladungen muss die Reinigungsstation geerdet werden
- die elektrischen Einrichtungen müssen im Umkreis von 2,50 m um die Reinigungsstation explosionsgeschützt ausgeführt sein.



Persönliche Schutzausrüstungen

- Hautschutz
- Augenschutz



Reinigen von Formen

Vor dem Auftragen des Gelcoats muss die Form sorgfältig gereinigt werden. Werden dazu mit Lösemitteln getränkte Putzlappen verwendet, besteht die Gefahr des direkten Hautkontaktes mit den Lösemitteln. Darüber hinaus werden je nach Oberflächengröße der Form Lösemitteldämpfe in unterschiedlicher Menge freigesetzt.

Technische Schutzmaßnahmen

Werden zum Reinigen organische Lösemittel, z. B. Aceton, verwendet, müssen die vorhandenen Be- und Entlüftungseinrichtungen benutzt werden.

Persönliche Schutzausrüstungen

- Atemschutz: In Ausnahmefällen, z. B. wenn zum Reinigen die Form betreten werden muss, ist zu den technischen Maßnahmen zusätzlicher Atemschutz notwendig.
- Hautschutz
- Augenschutz



Reinigen von Werkstücken

Werden zum Reinigen von Werkstücken mit Lösemitteln getränkte Putzlappen verwendet, besteht die Gefahr des direkten Hautkontaktes mit den Lösemitteln. Darüber hinaus werden je nach Oberflächengröße des Werkstückes Lösemitteldämpfe in unterschiedlicher Menge freigesetzt.

Technische Schutzmaßnahmen

Werden zum Reinigen organische Lösemittel, z. B. Aceton, verwendet, müssen die vorhandenen Be- und Entlüftungseinrichtungen benutzt werden.

Persönliche Schutzausrüstungen

- Atemschutz: Wenn die vorhandenen Be- und Entlüftungsanlagen nicht wirkungsvoll eingesetzt werden können, z. B. weil die Werkstücke zum Reinigen begangen werden müssen, muss geeigneter Atemschutz getragen werden. Im Extremfall, z. B. bei der Innenreinigung von Behältern, ist von der Umgebungsluft unabhängiger Atemschutz notwendig.
- Hautschutz
- Augenschutz

Persönliche Schutzausrüstung

Atemschutz

Faserverstärkte
Polyesterharze

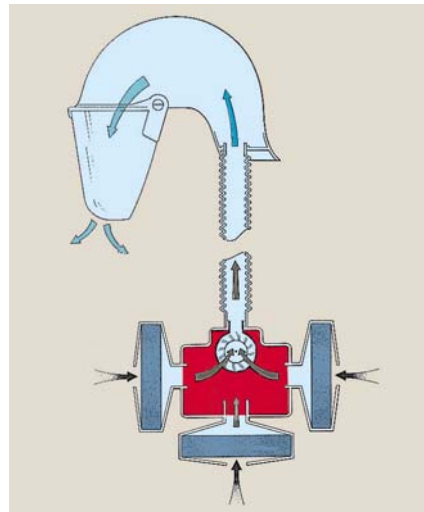


■ Filternde Atemschutzgeräte, z. B. Halbmasken nach DIN EN 140 mit Gasfilter Typ A, Kennfarbe Braun

Beim Faserspritzen muss anstatt des Gasfilters ein Kombinationsfilter A2 P2 verwendet werden!

■ Atemschutzhelme, Atemschutzhauben nach DIN EN 146

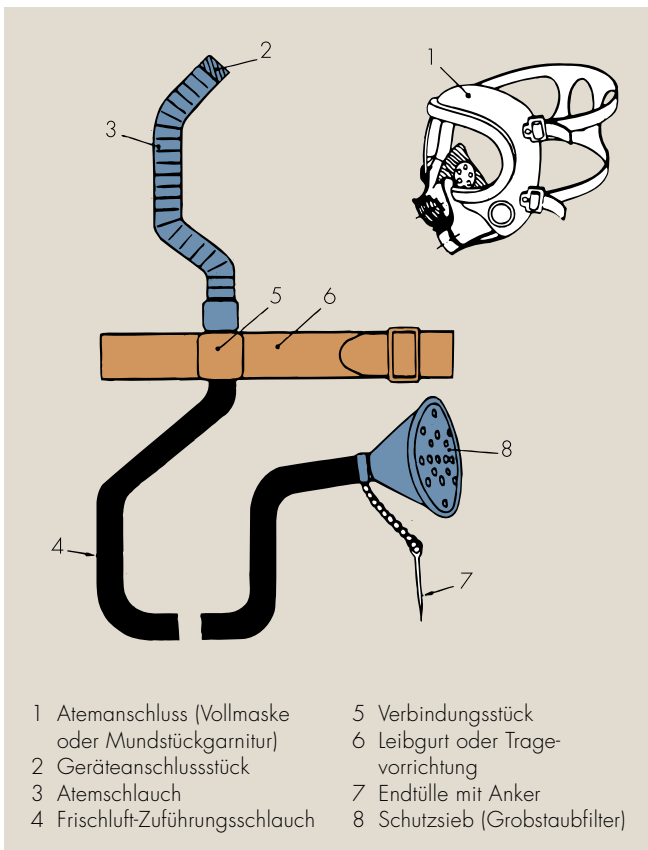
■ Atemschutzwesten (dürfen beim Faserspritzen nicht eingesetzt werden)



Persönliche Schutzausrüstung

Atemschutz

Faserverstärkte
Polyesterharze



Falls durch hohe Gefahrstoffkonzentrationen filternde Atemschutzgeräte nicht mehr ausreichen, z. B. bei Arbeiten in Behältern, müssen von der Umgebungsatmosphäre unabhängig wirkende Atemschutzgeräte (Isoliergeräte), z. B. Frischluft-Schlauchgeräte, verwendet werden.

Persönliche Schutzausrüstung

Hautschutz, Augenschutz

Faserverstärkte
Polyesterharze

Hautschutz

- Schutzhandschuhe, z. B. aus Butylkautschuk, Nitrilkautschuk, Fluorkautschuk (z. B. Viton). Werden Schutzhandschuhe verwendet, müssen darunter dünne Baumwollhandschuhe getragen werden
- Hautschutz- und Hautpflege-mittel, stark wasserhaltig, mit hohem Anteil an schutzfilmbildenden Substanzen, fettarm
- Hautreinigungsmittel, mit waschaktiven Substanzen, ggf. mit Reibemitteln (nicht Sand!)



Bei auffälligen Hautveränderungen sollte sofort ärztlicher Rat eingeholt werden. In diesem Fall sollte der Arzt über die weitere Anwendung von Hautschutz entscheiden.



Augenschutz

- Schutzbrille mit Seitenschutz nach DIN EN 166.



Hygienische Maßnahmen

In den Arbeitsräumen

- nicht essen, trinken, rauchen und
- keine Nahrungsmittel aufbewahren.

Mit Harz und Lösemitteln verschmutzte Kleidung muss gewechselt werden.

Verschmutzte Haut mit speziellen Hautreinigungsmitteln oder Seife waschen. Als Arbeitsstoffe eingesetzte Lösemittel dürfen zur Hautreinigung auf keinen Fall verwendet werden. Nach der Reinigung der Haut unbedingt Hautpflegemittel auftragen.



Vorsorgeuntersuchungen

Beschäftigte, die gegenüber Styrol und Lösemitteln exponiert sind, müssen nach den Berufsgenossenschaftlichen Grundsätzen für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen

- G 23 Obstruktive Atemwegserkrankungen und
- G 24 Hauterkrankungen untersucht werden.
- Wenn die Auslöseschwelle für Styrol überschritten ist, muss der BAT-Wert überwacht werden.

Beschäftigte, die Atemschutzgeräte benutzen müssen, sind zusätzlich nach dem Grundsatz

- G 26 Atemschutzgeräte zu untersuchen. Diese Untersuchung kann entfallen, wenn belüftete Hauben oder Helme oder Frischluftwesten benutzt werden.

Lagerung, Aufbewahrung, Erste Hilfe

Faserverstärkte
Polyesterharze

Lagerung, Aufbewahrung

Die Härter müssen von den übrigen Rohstoffen, insbesondere von den Beschleunigern, getrennt gelagert werden. Es muss verhindert werden, dass durch Auslaufen aus undichten Behältern oder Verschütten die Härter mit den übrigen Rohstoffen in Kontakt kommen.



Getrennte Lagerung organischer Peroxide (Härter)

Die verwendeten Arbeitsstoffe dürfen nur in ihren Originalbehältnissen aufbewahrt werden. Auf keinen Fall dürfen sie in Behälter abgefüllt werden, durch deren Form der Inhalt mit Lebensmitteln verwechselt werden kann.

Im Arbeitsraum darf die Menge an Harzen, Härtern, Beschleunigern, Löse-, Verdünnungs- und Reinigungsmitteln den Bedarf einer Arbeitsschicht nicht überschreiten.

Erste Hilfe

Nach Augenkontakt:

- sofort sorgfältig mit einer Augendusche oder unter fließendem Wasser bei gespreizten Lidern spülen. Augenspülflasche mit Augenspüllösung nur als Notbehelf benutzen
- anschließend immer einen Augenarzt aufsuchen



Nach Hautkontakt:

- verschmutzte Kleidung sofort wechseln
- Haut sofort mit geeignetem Hautreinigungsmittel (Lieferfirmen von Hautschutz-, Hautreinigungs- und Hautpflegemitteln befragen) oder Wasser und Seife reinigen
- anschließend unbedingt Hautpflegemittel auftragen

Nach Verschlucken:

- bei Aceton, Styrol und Polyesterharz sofort Mund ausspülen und reichlich Wasser trinken. Keinesfalls Milch, Rizinusöl, Alkohol oder andere sogenannte Hausmittel verabreichen
- Keinesfalls Erbrechen herbeiführen
- sofort Arzt aufsuchen

Bei Bewußtlosigkeit

- sofort in stabile Seitenlage bringen
- Arzt rufen

Der Arzt muss über Art und Wirkung des schädigenden Arbeitsstoffes informiert werden. Dazu Sicherheitsdatenblätter oder Betriebsanweisungen mitgeben.



Brandgase

Brand- und Explosionsschutz

Faserverstärkte
Polyesterharze

Brandgase

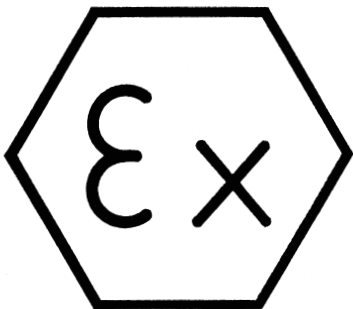
UP-Harze beginnen sich bei einer Temperatur von mehr als 140 °C zu zersetzen. Im Brandfalle muss mit dem Auftreten von

- Styrol
- Kohlenmonoxid (geruchloses sehr giftiges Gas, leichter als Luft)
- Kohlendioxid gerechnet werden.

Bei der Brandbekämpfung muss von der Umgebungsluft unabhängiger Atemschutz getragen werden.

Brand- und Explosionsschutz

In Arbeitsbereichen, in denen mit Aceton oder anderen leichtentzündlichen Löse- und Reinigungsmitteln gearbeitet wird, müssen die elektrischen Betriebsmittel im Umkreis von 2,50 m um die Verarbeitungsstelle explosionsgeschützt ausgeführt sein. Maschinen und Werkzeuge, die Funken bilden, dürfen nicht verwendet werden.



Arbeitsräume, in denen Polyesterharze, Styrol, Härter und Beschleuniger verarbeitet werden, gelten als feuergefährdete Räume. Das Rauchen und der Umgang mit offenem Feuer oder Licht ist deshalb verboten. Auf das Verbot ist hinzuweisen.



Feuerlöscher für Brandklasse B bereitstellen (CO₂, Pulverlöscher).

Feuerlöschdecken nach DIN 14155 bereitstellen.



Abfallbehälter für Harzreste und andere Abfälle müssen aus unbrennbarem Material (z. B. Stahl, Aluminium) sein und einen selbstschließenden Deckel haben.



Formteil-Herstellung aus faserverstärkten Polyesterharzen



Gefahren für Mensch und Umwelt

Die Polyesterharzlösung ist leichtentzündlich, Härter u. U. sogar explosiv bzw. brandfördernd. Dämpfe und Nebel können mit Luft explosionsfähige Gemische bilden. Bei direktem Kontakt von Härttern mit Beschleunigern kann es zu explosionsartigen Reaktionen kommen.

Styrol ist gesundheitsschädlich nach Einatmen und Verschlucken (z. B. auch Essen und Rauchen mit beschmutzten Händen). Die Dämpfe können nach Einatmen zu Müdigkeit, Brechreiz, Gleichgewichtsstörungen und verlängerten Reaktionszeiten führen. Zentralnervöse Störungen sind möglich. Die als Härter einges. org. Peroxide haben ätzende Wirkung auf Haut und Schleimhäute, die schon durch Dämpfe zustande kommt. Durch direkten Kontakt können schwere Augenschäden entstehen.

Wassergefährdend; darf nicht in Grundwasser, Kanalisation oder Erdreich gelangen.

Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln

Behälter dicht geschlossen halten und an einem kühlen, gut gelüfteten Ort aufbewahren. Vor Feuchtigkeit und Licht schützen. Härter und Beschleuniger müssen getrennt gelagert werden. Für ausreichende Be- und Entlüftung bei der Verarbeitung sorgen, entstehende Dämpfe wirksam absaugen. Von Zündquellen fernhalten. Vorsorge gegen elektrostatische Aufladung treffen.



Atemschutz: Einhaltung des Styrol-MAK-Wertes in der Atemluft durch Filtergeräte oder belüftete Hauben:

Augenschutz: Schutzbrille mit Seitenschutz

Handschutz: Schutzhandschuhe aus Butyl-, Nitril- oder Fluorkautschuk:

Hautschutz: Siliconfreie, nicht fettende Hautschutzsalbe:

Körperschutz: Antistatische Kleidung (z. B. aus Baumwolle):

Im Arbeitsraum nicht essen, trinken, rauchen; keine Lebensmittel aufbewahren. Vor den Pausen und bei Arbeitsende Hände waschen. Kontakt mit Haut und Augen vermeiden. Dämpfe und Nebel nicht einatmen.

Verhalten im Gefahrenfall

Nach Verschütten/Auslaufen mit saugfähigem, unbrennbarem Material (z. B. Kieselgur, Blähglimmer) aufnehmen und wie unter Entsorgung beschrieben beseitigen.

Löschmittel: Polyesterharz/Styrol: Schaum, Kohlendioxid, Trockenlöschmittel; keinen Wasserstrahl

Härter/Beschleuniger: Trockenlöschmittel

Im Brandfall Behälter sofort mit Sprühwasser kühlen. Atemschutzgerät anlegen.

Fluchtweg:

Unfalltelefon:

Erste Hilfe

Bei Jeder Erste-Hilfe-Maßnahme: Selbstschutz beachten und umgehend Arzt verständigen.

Nach Hautkontakt: Mit Wasser und Seife abwaschen, reichlich nachspülen.

Nach Augenkontakt: Ca. 10 - 15 Minuten reichlich mit Wasser spülen, Augenarzt aufsuchen.

Nach Verschlucken: Kein Erbrechen herbeiführen und sofort Arzt rufen.

Nach Einatmen: Frischluft, bei Beschwerden Arzt hinzuziehen.

Nach Kleidungskontakt: Benetzte Kleidungsstücke sofort entfernen.

Ersthelfer:



Sachgerechte Entsorgung

Harzreste in beständigen, verschließbaren, gekennzeichneten Gefäßen sammeln:

Unterschrift des Unternehmers



Styrol

Gefahren für Mensch und Umwelt

Einatmen oder Verschlucken kann zu Gesundheitsschäden führen. Reizt die Atemwege, Augen, Verdauungsorgane. Kann die Haut reizen. Vorübergehende Beschwerden (Müdigkeit, Übelkeit, Schwindel, Konzentrationsstörungen, Gleichgewichtstörung) möglich. Kann Rausch, Hirnleistungsstörung, Nervenschaden, Bronchitis verursachen. Erhöhte Entzündungsgefahr bei durchtränktem Material (z.B. Kleidung, Putzlappen). Eindringen in Boden, Gewässer und Kanalisation vermeiden!

Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln

Arbeiten bei Frischluftzufuhr, vor allem im Bodenbereich! Bei Dämpfen mit Absaugung arbeiten! Von Zündquellen fernhalten! Nicht rauchen! Keine offenen Flammen! Kriechende Dämpfe können in größerer Entfernung zur Entzündung führen! Nur ex-geschützte und funkenfreie Werkzeuge verwenden! Verspritzen vermeiden! Gefäße nicht offen stehen lassen! Vorratsmenge auf einen Schichtbedarf beschränken! Berührung mit Augen, Haut und Kleidung vermeiden! Nach Arbeitsende und vor jeder Pause Hände gründlich reinigen! Verunreinigte Kleidung wechseln! Nach Arbeitsende Kleidung wechseln! Straßenkleidung getrennt von Arbeitskleidung aufbewahren! Vor Arbeitsbeginn und nach jeder Pause fettfreie oder fettarme Hautschutzsalbe auftragen. Beschäftigungsbeschränkungen beachten!



Augenschutz: Gestellbrille!

Handschutz:

Atemschutz: Gasfilter A___ (braun)

Hautschutz: Für alle unbedeckten Körperteile fettfreie oder fettarme Hautschutzsalbe verwenden:

Körperschutz: Antistatische Schutzkleidung, z.B. Kleidung aus Baumwolle!

Verhalten im Gefahrenfall

Mit saugfähigem unbrennbarem Material (z.B. Kieselgur, Sand) aufnehmen und entsorgen! Produkt ist brennbar, geeignete Löschmittel: Kohlendioxid, Löschpulver, alkoholbeständiger Schaum! Bei Brand entstehen gefährliche Dämpfe! Berst- und Explosionsgefahr bei Erhitzung! Bei Brand in der Umgebung Behälter mit Sprühwasser kühlen!

Zuständiger Arzt:

Unfalltelefon:

Erste Hilfe

Bei jeder Erste-Hilfe-Maßnahme: Selbstschutz beachten und umgehend Arzt verständigen.

Nach Augenkontakt: 10 Minuten unter fließendem Wasser bei gespreizten Lidern spülen oder Augenspüllösung nehmen. Immer Augenarzt aufsuchen!

Nach Hautkontakt: Verunreinigte Kleidung sofort ausziehen. Mit viel Wasser und Seife reinigen. Keine Verdüner!

Nach Einatmen: Frischluft! Bei Bewußtlosigkeit Atemwege freihalten (Zahnprothesen, Erbrochenes entfernen, stabile Seitenlagerung), Atmung und Puls überwachen. Bei Bewußtlosigkeit: stabile Seitenlage. Atmung und Puls kontrollieren. Bei Atem- oder Herzstillstand: künstliche Beatmung und Herzdruckmassage.

Nach Verschlucken: Keine Hausmittel. Kein Erbrechen herbeiführen. In kleinen Schlucken viel Wasser trinken lassen.

Ersthelfer:



Sachgerechte Entsorgung

Nicht in Ausguß oder Mülltonne schütten! Zur Entsorgung sammeln in:

Unterschrift des Unternehmers



Methylethylketonperoxid

(2-Butanonperoxid)

ist eine farblose Flüssigkeit. Der Reinstoff ist ein gefährlicher Explosivstoff. Der Stoff wird daher handelsüblich mit etwa 40 - 50% Phlegmatisierungsmittel in Verkehr gebracht.



Gefahren für Mensch und Umwelt

Einatmen oder Verschlucken kann zu Gesundheitsschäden führen. Verursacht Verätzungen. Dauerhafte Schäden möglich (Blut). Augenschäden möglich. Erhöhte Entzündungsgefahr bei durchtränktem Material (z.B. Kleidung, Putzlappen). Eindringen in Boden, Gewässer und Kanalisation vermeiden!

Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln

Arbeiten bei Frischluftzufuhr! Bei Dämpfen mit Absaugung arbeiten! Von Zündquellen fernhalten! Nicht rauchen! Keine offenen Flammen! Schlag und Reibung vermeiden! Nur ex-geschützte und funkenfreie Werkzeuge verwenden! Verspritzen vermeiden! Nicht auf heiße Flächen spritzen. Berührung mit Augen, Haut und Kleidung vermeiden! Nach Arbeitsende und vor jeder Pause Hände gründlich reinigen! Vorbeugender Hautschutz erforderlich. Hautpflegemittel verwenden! Nach Arbeitsende Kleidung wechseln! Straßenkleidung getrennt von Arbeitskleidung aufbewahren! Verunreinigte Kleidung wechseln!



Augenschutz: Korbbrille!

Handschutz:

Atemschutz: Gasfilter B___ (grau)

Hautschutz: Für alle unbedeckten Körperteile fettfreie oder fettarme Hautschutzsalbe verwenden:

Mit saugfähigem Material (z.B. Kalk oder wasserfreier Soda) aufnehmen und entsorgen! Produkt ist brennbar, geeignete Löschmittel: Kohlendioxid, Löschpulver, Wasser im Sprühstrahl! Sofort nach dem Erlöschen der Flamme muß der Brandherd mit größeren Wassermengen überdeckt werden! Größere Brände lassen sich kaum löschen. Peroxid ausbrennen lassen und Umgebung mit großen Wassermengen überdecken! Berst- und Explosionsgefahr bei Erhitzung! Bei Brand in der Umgebung Behälter mit Sprühwasser kühlen!

Zuständiger Arzt:

Unfalltelefon:

Erste Hilfe

Bei jeder Erste-Hilfe-Maßnahme: Selbstschutz beachten und umgehend Arzt verständigen.

Nach Augenkontakt: 10 Minuten unter fließendem Wasser bei gespreizten Lidern spülen oder Augenspüllösung nehmen. Immer Augenarzt aufsuchen!

Nach Hautkontakt: Verunreinigte Kleidung sofort ausziehen. 15 Minuten mit Wasser spülen. Mit viel Wasser und Seife reinigen.

Nach Einatmen: Frischluft! Bei Bewußtlosigkeit Atemwege freihalten (Zahnprothesen, Erbrochenes entfernen, stabile Seitenlagerung), Atmung und Puls überwachen. Bei Bewußtlosigkeit: stabile Seitenlage. Atmung und Puls kontrollieren. Bei Atem- oder Herzstillstand: künstliche Beatmung und Herzdruckmassage.

Nach Verschlucken: Kein Erbrechen herbeiführen. In kleinen Schlucken viel Wasser trinken lassen. Keine Hausmittel.

Ersthelfer:



Sachgerechte Entsorgung

Nicht in Ausguß oder Mülltonne schütten! Zur Entsorgung sammeln in:

Unterschrift des Unternehmers



Aceton

Gefahren für Mensch und Umwelt

Einatmen oder Verschlucken kann zu Gesundheitsschäden führen. Kann die Atemwege, Augen, Haut, Verdauungsorgane reizen. Vorübergehende Beschwerden (Schwindel, Übelkeit, Kopfschmerzen) möglich. Kann Rausch, Augenschaden verursachen. Bei höheren Konzentrationen Atem- und Herz-Kreislaufstillstand möglich. Das Produkt ist leichtentzündlich. Erhöhte Entzündungsgefahr bei durchtränktem Material (z.B. Kleidung, Putzlappen).

Eindringen in Boden, Gewässer und Kanalisation vermeiden!

Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln

Arbeiten bei Frischluftzufuhr, vor allem im Bodenbereich! Bei Dämpfen mit Absaugung arbeiten! Nur ex-geschützte Be-/ Entlüftungsgeräte verwenden! Von Zündquellen fernhalten! Nicht rauchen! Keine offenen Flammen! Kriechende Dämpfe können in größerer Entfernung zur Entzündung führen! Schlag und Reibung vermeiden! Nur ex-geschützte und funkenfreie Werkzeuge verwenden! Arbeitsbereich abgrenzen. Schilder (Verbot offener Flammen, Ex-Gefahr) aufstellen! Gefäße nicht offen stehen lassen! Beim Ab- und Umfüllen Verspritzen vermeiden! Vorratsmenge auf einen Schichtbedarf beschränken! Berührung mit Augen, Haut und Kleidung vermeiden! Vorbeugender Hautschutz erforderlich. Nach Arbeitsende und vor jeder Pause Hände gründlich reinigen! Produkt selbst nicht zur Hautreinigung verwenden. Hautpflegemittel verwenden! Durchnässte Kleidung wechseln! Beschäftigungsbeschränkungen beachten!



Augenschutz: Korbbrille!

Handschutz:

Atemschutz: Gasfilter AX (braun)

Hautschutz: Für alle unbedeckten Körperteile fettfreie oder fettarme Hautschutzsalbe verwenden:

Körperschutz: Antistatische Schutzkleidung, z.B. Kleidung aus Baumwolle! Bei Spritzverfahren: (Einweg-)Chemikalienschutzanzug.

Verhalten im Gefahrenfall

Mit saugfähigem unbrennbarem Material (z.B. Kieselgur, Sand) aufnehmen und entsorgen! Bei Auslaufen größerer Mengen den Arbeitsplatz verlassen! Produkt ist brennbar, geeignete Löschmittel: Löschpulver, Kohlendioxid oder Wasser im Sprühstrahl! Berst- und Explosionsgefahr bei Erhitzung! Bei Brand in der Umgebung Behälter mit Sprühwasser kühlen! Brandbekämpfung nur mit umgebungsluftunabhängigem Atemschutzgerät und Schutzkleidung!

Zuständiger Arzt:

Unfalltelefon:

Erste Hilfe

Bei jeder Erste-Hilfe-Maßnahme: Selbstschutz beachten und umgehend Arzt verständigen.

Nach Augenkontakt: 10 Minuten unter fließendem Wasser bei gespreizten Lidern spülen oder Augenspüllösung nehmen. Immer Augenarzt aufsuchen!

Nach Hautkontakt: Verunreinigte Kleidung sofort ausziehen. Mit viel Wasser und Seife reinigen.

Nach Einatmen: Frischluft! Bei Bewußtlosigkeit Atemwege freihalten (Zahnprothesen, Erbrochenes entfernen, stabile Seitenlagerung), Atmung und Puls überwachen. Bei Atem- oder Herzstillstand: künstliche Beatmung und Herzdruckmassage.

Nach Verschlucken: Kein Erbrechen herbeiführen. In kleinen Schlucken viel Wasser trinken lassen.

Ersthelfer:



Sachgerechte Entsorgung

Nicht in Ausguß oder Mülltonne schütten! Zur Entsorgung sammeln in:

Unterschrift des Unternehmers

Abbildungsverzeichnis

Seite 10 oben:	Berufsgenossenschaft der Keramischen und Glas-Industrie
Seite 18 oben:	3M Deutschland GmbH
Seite 18 Mitte:	Racal Arbeitssicherheit GmbH
Seite 20 oben links und unten links:	MAPA GmbH, Gummi- und Plastikwerke
Seite 20 oben rechts:	Chemische Fabrik Stockhausen GmbH
Seite 20 Mitte:	Peter Greven Fett-Chemie GmbH & Co. KG
Seite 23 Mitte:	neoLab Migge
Seite 24 unten rechts:	Geiss Umwelt-Technik GmbH

Weiterführende Auskünfte erteilen Ihnen gern die im Folgenden aufgeführten Präventionsdienste der BGHM

Kostenfreie Servicehotline: 08009990080-2

Präventionsdienst Berlin

Innsbrucker Straße 26/27
10825 Berlin
Telefon: 0800 9990080-2
Fax: 030 75697-13450
E-Mail: pd-berlin@bghm.de

Präventionsdienst Bielefeld

Turnerstr. 5 – 9
33602 Bielefeld
Telefon: 0800 9990080-2
Fax: 0521 52090-22482
E-Mail: pd-bielefeld@bghm.de

Präventionsdienst Bremen

Töferbohmstraße 10
28195 Bremen
Telefon: 0800 9990080-2
Fax: 0421 3097-28610
E-Mail: pd-bremen@bghm.de

Präventionsdienst Dessau

Raguhner Straße 49 b
06842 Dessau-Roßlau
Telefon: 0800 9990080-2
Fax: 0340 2525-26086
E-Mail: pd-dessau@bghm.de

Außenstelle Dresden

*Zur Wetterwarte 27
01109 Dresden*

Außenstelle Leipzig

*Elsterstraße 8a
04109 Leipzig*

Präventionsdienst Dortmund

Semerteichstraße 98
44263 Dortmund
Telefon: 0800 9990080-2
Fax: 0231 4196-199
E-Mail: pd-dortmund@bghm.de

Präventionsdienst Düsseldorf

Kreuzstraße 54
40210 Düsseldorf
Telefon: 0800 9990080-2
Fax: 0211 8224-844
E-Mail: pd-duesseldorf@bghm.de

Präventionsdienst Erfurt

Lucas-Cranach-Platz 2
99097 Erfurt
Telefon: 0800 9990080-2
Fax: 0361 65755-26700
E-Mail: pd-erfurt@bghm.de

Außenstelle Bad Hersfeld

*Döllwiesen 14
36282 Haunack*

Außenstelle Chemnitz

*Nevoigtstraße 29
09117 Chemnitz*

Präventionsdienst Hamburg

Rothenbaumchaussee 145
20149 Hamburg
Telefon: 0800 9990080-2
Fax: 040 44112-25190
E-Mail: pd-hamburg@bghm.de

Außenstelle Rostock

*Blücherstraße 27
18055 Rostock*

Präventionsdienst Hannover

Seligmannallee 4
30173 Hannover
Telefon: 0800 9990080-2
Fax: 0511 8118-19170
E-Mail: pd-hannover@bghm.de

Außenstelle Magdeburg

*Ernst-Reuter-Allee 45
39104 Magdeburg*

Präventionsdienst Köln

Hugo-Eckener-Straße 20
50829 Köln
Telefon: 0800 9990080-2
Fax: 0221 56787-24682
E-Mail: pd-koeln@bghm.de

Präventionsdienst Mainz

Wilhelm-Theodor-Römheld Straße 15
55130 Mainz

ab 26.01.2015 neue Anschrift:
Isaac-Fulda-Allee 18
55124 Mainz
Telefon: 0800 9990080-2
Fax: 06131 802-25800
E-Mail: pd-mainz@bghm.de

PD Mannheim|Saarbrücken

Standort Mannheim

Augustaanlage 57
68028 Mannheim
Telefon: 0800 9990080-2
Fax: 0621 3801-24900
E-Mail: pd-mannheim@bghm.de

Standort Saarbrücken

Koßmannstraße 48 – 52
66119 Saarbrücken
Telefon: 0800 9990080-2
Fax: 0681 8509-23400
E-Mail: pd-saarbruecken@bghm.de

Präventionsdienst München

Am Knie 8
81241 München
Telefon: 0800 9990080-2
Fax: 089 17918-20700
E-Mail: pd-muenchen@bghm.de

Außenstelle Traunstein

*Kernstraße 4
83278 Traunstein*

Präventionsdienst Nürnberg

Weinmarkt 9 – 11
90403 Nürnberg
Telefon: 0800 9990080-2
Fax: 0911 2347-23500
E-Mail: pd-nuernberg@bghm.de

Präventionsdienst Stuttgart

Vollmoellerstraße 11
70563 Stuttgart
Telefon: 0800 9990080-2
Fax: 0711 1334-25400
E-Mail: pd-stuttgart@bghm.de

Außenstelle Freiburg

*Basler Straße 65
79100 Freiburg*

Standorte der Berufsgenossenschaft Holz und Metall



**Berufsgenossenschaft
Holz und Metall**

Internet: www.bghm.de

Kostenfreie Servicehotline: 0800 999080-0