



## Ungesättigte Polyesterharze, styrolhaltig 30 bis 60 % (Handlaminieren)

Branche: Metall



### GEFAHR

Flüssigkeit und Dampf entzündbar. (H226)  
 Verursacht Hautreizungen. (H315)  
 Verursacht schwere Augenreizung. (H319)  
 Kann die Atemwege reizen. (H335)  
 Kann vermutlich das Kind im Mutterleib schädigen. (H361d)  
 Schädigt das Hörvermögen bei längerer oder wiederholter Exposition. (H372)  
 Dampf/Aerosol/Nebel nicht einatmen. (P260)  
 Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz tragen. (P280)  
 BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen. (P305 + P351 + P338)  
 An einem gut belüfteten Ort aufbewahren. Behälter dicht verschlossen halten. (P403 + P233)

### GHS-Einstufung

Entzündbare Flüssigkeiten (Kapitel 2.6) - Kategorie 3 (Flam. Liq. 3), H226  
 Hautreizung (Kapitel 3.2) - Kategorie 2 (Skin Irrit. 2), H315  
 Schwere Augenreizung (Kapitel 3.3) - Kategorie 2 (Eye Irrit. 2), H319  
 Reproduktionstoxizität (Kapitel 3.7) - Kategorie 2 (Repr. 2), H361d  
 Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition) (Kapitel 3.8) - Kategorie 3 (Atemwegsreizung) (STOT SE 3), H335  
 Spezifische Zielorgan-Toxizität (wiederholte Exposition) (Kapitel 3.9) - Kategorie 1 (STOT RE 1), H372  
 Die GHS-Einstufung und Kennzeichnung beruht auf Hersteller- und Literaturangaben.

### Charakterisierung

Diese Produktgruppe wird in GisChem auch als UP-Harze, styrolhaltig 30 bis 60 % bezeichnet.  
 Handelsnamen sind z.B. Einzelprodukte der Produktreihen Alpolit, Norpol, Oldopal, Viapal, Synolite.  
 Ungesättigte Polyesterharze, styrolhaltig sind flüssige Reaktionsharze, die aus einer Mischung von ungesättigten Polyestern und einem reaktionsfähigen Monomeren, Styrol (zwischen 30 und 60 %), das zugleich Lösemittel ist, bestehen.

Die Harze sind Vorprodukte, die bei Zugabe von Härtern (organische Peroxide) und ggf. Beschleunigern durch Copolymerisation in feste und unlösliche Produkte (Duroplaste) übergehen.

Als Beschleuniger werden z.B. oligomere tertiäre aromatische Amine oder Cobaltseifen, z.B. Cobaltoctoat eingesetzt.

Bei vorbeschleunigten Produkten sind die Beschleuniger den Polyesterharzen schon von vornherein (ca. 0,4-1%) zugesetzt.

Übliche Verarbeitungsverfahren sind das Handlaminieren, Pressen, Faserspritzen, Wickeln, das Injektionsverfahren sowie das Aufbringen von Beschichtungen.

Die folgenden Informationen beziehen sich auf das Verarbeitungsverfahren "Handlaminieren".

Ungesättigte Polyesterharze sind gelbliche oder auch anders gefärbte klare bis trübe, viskose Flüssigkeiten mit einem süßlichen Geruch nach Styrol. Sie sind nicht in Wasser löslich.

**Die produktspezifischen Kenndaten im Einzelnen sind den Sicherheitsdatenblättern der Hersteller zu entnehmen. Die folgenden Daten sind zur Orientierung aufgeführt.**

**Flammpunkt:**  $\geq 32 \text{ }^\circ\text{C}$

Die Charakterisierung wurde Herstellerinformationen entnommen.

### Ersatzstoffe - Ersatzprodukte - Ersatzverfahren

Es ist zu prüfen, ob beim Handlaminieren, z.B. im Bootsbau thixotrope Harze mit verminderter Styrolemission auf Basis von Hautbildnern eingesetzt werden können.

### Grenzwerte und weitere nationale Einstufungen

#### Styrol

Arbeitsplatzgrenzwert (**AGW**):  $86 \text{ mg/m}^3$  bzw.  $20 \text{ ml/m}^3$  (ppm)

Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor (ÜF) 2; Kategorie für Kurzzeitwerte (II)

Das Produkt aus Überschreitungsfaktor und Überschreitungsdauer muss eingehalten werden:  $\text{ÜF} \times 15 \text{ min} = 30 \text{ min}$  (berechne Produkt (tatsächliche Überschreitungsfaktor)  $\times$  min). Max. 4 Überschreitungen pro Schicht, max. 60 min.

Bemerkung Y (**TRGS 900**): Ein Risiko der Fruchtschädigung braucht bei Einhaltung der Grenzwerte (**AGW** und ggf. **BGW**) nicht befürchtet zu werden.

**Biologischer Grenzwert:** Untersuchungsparameter: Mandelsäure plus Phenylglyoxylsäure, Grenzwert:  $600 \text{ mg/g}$  Kreatinin, Untersuchungsmaterial: Urin, Probenahmezeitpunkt: bei Langzeitexposition: am Schichtende nach mehreren vorangegangenen Schichten oder Expositionsende, bzw. Schichtende

Reproduktionstoxisch - fruchtschädigend - Kat. 2  
(GefStoffV) - Stoffe, die wegen möglicher  
fruchtschädigender Wirkung beim Menschen Anlass zur  
Besorgnis geben.

**WGK: 2** (deutlich wassergefährdend)

Bei der WGK handelt es sich um eine Selbsteinstufung.

## Messung / Ermittlung

Prüfung auf Ersatzstoffe und/oder Ersatzverfahren  
vornehmen und dokumentieren. Wird auf eine mögliche  
Substitution verzichtet, ist dies in der  
[Gefährdungsbeurteilung](#) zu begründen.

Insbesondere ist zu prüfen, ob beim Handlaminiere z.B.  
im Bootsbau thixotrope Harze mit verminderter  
Styrolemission auf Basis von Hautbildnern eingesetzt  
werden können.

**Beurteilung der Gefährdung beim Einatmen (TRGS  
402):** Einhaltung des [AGW](#) durch Messung oder andere  
gleichwertige Beurteilungsverfahren sicherstellen.

Eine Einhaltung des Styrol-Grenzwertes ist bei  
großflächigen **Laminierarbeiten** (z.B. von  
Kabinenbooten, Herstellen von Fassaden für  
Schaustellerbetriebe) allein durch technische  
Maßnahmen nicht immer möglich (siehe "Atenschutz").

**Beurteilung der Gefährdung bei Hautkontakt (TRGS  
401):**

Achtung! Styrol selbst weist nur mittlere Hautgefährdung  
auf. Sowohl die in den UP-Harzsystemen enthaltenen  
Inhibitoren (Phenole, Chinone) als auch die Härter und  
Beschleuniger sind jedoch als hautsensibilisierend  
eingestuft.

Eine **hohe Gefährdung** liegt vor:

bei großflächigem und längerfristigem (> 15 min pro  
Schicht) Kontakt.

Eine **mittlere Gefährdung** liegt vor:

bei kurzfristigem Kontakt (< 15 min pro Schicht) oder  
bei kleinflächigem und längerfristigem Kontakt (z.B. Sprit-  
zer > 15 min pro Schicht).

Eine **geringe Gefährdung** liegt vor:

bei kurzfristigem und kleinflächigem Hautkontakt mit  
verschmutzter Arbeitskleidung, Arbeitsmitteln oder  
Arbeitsflächen.

Bei mittlerer/hoher Gefährdung zusätzlich:

Aufgrund der Hautgefährdung prüfen, ob ein Ersatzstoff  
verwendet oder eine Verfahrensänderung durchgeführt  
werden kann. Wenn nicht möglich, in der  
[Gefährdungsbeurteilung](#) begründen.

## Explosionsgefahren / Gefährliche Reaktionen

Dämpfe sind schwerer als Luft und bilden mit Luft explosionsfähige Atmosphäre.

Bei Vorhandensein von [Zündquellen](#), z.B. heiße Oberflächen, offene Flammen, mechanisch erzeugte Funken, elektrische Geräte, elektrostatische Aufladungen und Blitzschlag, ist mit erhöhter Explosionsgefahr zu rechnen.

Mit elektrostatischen Aufladungen ist z.B. zu rechnen  
beim Ausschütten, beim Tragen isolierender Schuhe und  
bei fehlender Erdverbindung ableitfähiger und leitfähiger  
Gegenstände.

Bei durchtränktem Material (z.B. Kleidung, Putzlappen)  
besteht erhöhte Entzündungsgefahr.

Reagiert mit starken [Oxidationsmitteln](#) unter heftiger  
Wärmeentwicklung.

Polymerisiert unter heftiger Wärmeentwicklung bei  
Kontakt z.B. mit [Säuren](#), [Laugen](#), Natrium, Peroxiden u.a.  
Initiatoren sowie Aluminiumtrichlorid und Rost.

Bei unkontrollierter Reaktion besteht Explosionsgefahr.

Styrol ohne Inhibitorzusatz bildet bei Kontakt mit  
Luftsauerstoff beim Stehen lassen Peroxide. Diese  
Reaktion wird durch Licht begünstigt. Explosionsgefahr.

Zersetzt sich bei Erhitzen/Verbrennen in gefährliche Gase  
(z.B. Kohlenmonoxid, Kohlendioxid).

Greift folgende Werkstoffe an: Kupfer und Kupfer-  
legierungen.

## Gesundheitsgefährdung

Einatmen oder Verschlucken kann zu Gesundheitsschäden  
führen.

Verursacht Hautreizungen (H315).

Verursacht schwere Augenreizung (H319).

Reizt die Atemwege: z.B. Brennen der Nasen- und  
Rachenschleimhaut, Reizhusten, Atemnot (s. H335)

Eine fruchtschädigende Wirkung von Styrol wird vermutet  
(s. H361d)!

Schädigt das Hörvermögen bei längerer oder wiederholter  
Exposition (H372).

Kann der Magen-Darm-Trakt reizen.

Vorübergehende Beschwerden wie Müdigkeit, Gleich-  
gewichtsstörung, Konzentrationsstörungen, Übelkeit kön-  
nen auftreten.

Kann Gesundheitsstörungen wie Lungenfunktionsstörung,  
Nervenschaden verursachen.

## Technische und Organisatorische Schutzmaßnahmen

Bei automatisierten Verarbeitungsverfahren Anlagen  
einschließlich Eingabe- und Abfüllstellen, Probe-  
nahmevorrichtungen sowie Wiege- und Misch-  
arbeitsplätze als geschlossene Systeme (z.B. Einhausung,  
Kapselung) ausführen.

Bei Einzel- bzw. Kleinserienfertigungen funktionstüchtige  
Be- und Entlüftungssysteme sicherstellen:

z.B. beim **Handlaminiere** Be- und Entlüftungssysteme  
entsprechend dem [Merkblatt der BG RCI](#) M054 (DGUV  
Information 213-081).

In größeren Werkshallen Laminierräume in Form von  
abgesaugten Kabinen (siehe [Merkblatt der BG RCI](#) M  
054, Beispiel 2).

Zur richtigen Auslegung und Installation gut funktionierender  
Be- und Entlüftungssysteme Sachverständige hinzuziehen.

Abzugsfilter regelmäßig auswechseln.

Gebinde nicht offen stehen lassen.

Nach jeder Entnahme ist der Vorratsbehälter wieder dicht zu verschließen!

Beim Ab- und Umfüllen bzw. beim Mischen der Komponenten Verspritzen vermeiden.

Reaktionsfähige Stoffe fern halten.

Die Stabilisierung kann im Laufe der Zeit, z.B. bei längerer Lagerung verloren gehen - Herstellerhinweise beachten.

Arbeitsplätze/-bereiche von anderen Arbeitsbereichen räumlich trennen und entsprechend kennzeichnen. Aufenthalt in diesem Arbeitsbereich nur von mit den Arbeiten vertrauten Beschäftigten; deren Anzahl so gering wie möglich halten.

Räumliche Trennung der Arbeitsschritte Ansetzen und Mischen von Chargen, Verarbeitung und Aushärten.

Arbeitsgänge mit hohen Emissionen, z.B. Auftrag der Feinschicht möglichst am Ende eines Arbeitstages ausführen. Mehrere Arbeitsschritte mit hohen Emissionen zeitlich versetzt ausführen.

Mit dem Harzauftrag in der Nähe der Absaugung beginnen und von dort windaufwärts arbeiten.

Arbeitsgeräte wie Lammfellrollen, Pinsel, Spachtel und Gefäße in verschließbaren Wannen mit Absaugung oder in Ultraschall-Waschanlagen reinigen.

Bei Arbeiten in Behältern und engen Räumen ([Befahren](#)) sind besondere Schutzmaßnahmen zu beachten.

Bei hoher Gefährdung durch Hautkontakt möglichst in geschlossenen Anlagen arbeiten. Ist dies technisch nicht möglich, Exposition nach Stand der Technik minimieren.

Z.B. nur solche Arbeitsgeräte verwenden, mit denen Hautkontakt vermieden oder verringert wird.

Bei mittlerer Gefährdung durch Hautkontakt diese beseitigen oder verringern, z.B. durch Arbeit in geschlossenen Anlagen, durch geeignete Arbeitsgeräte.

Die Einhaltung des [Biologischen Grenzwertes](#) (BGW, früher BAT-Wert) für Styrol sollte bei den Beschäftigten im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge, sofern eine Untersuchung durchgeführt wird, überwacht werden.

## Brand- und Explosionsschutz

Es ist sicherzustellen, dass die Anlage [technisch dicht](#) ist. Kann dies nicht dauerhaft gewährleistet werden, sind weitere Maßnahmen erforderlich, z.B. technische Lüftung, Gasmess- und -warngeräte.

Störungs- und Alarmsignale müssen automatisch weitergeleitet und Notfunktionen ausgelöst werden.

Explosionsgefährdete Bereiche in [Zonen](#) einteilen und im [Explosionsschutzdokument](#) ausweisen.

Arbeitsbereich abgrenzen! Verbotsschilder P003 "Keine offene Flamme; Feuer, offene [Zündquelle](#) und Rauchen verboten" und Warnzeichen D-W021 "Warnung vor explosionsfähiger Atmosphäre" anbringen!

Von [Zündquellen](#) fern halten, nicht rauchen, offene Flammen vermeiden, nicht auf heiße Flächen spritzen, kriechende Dämpfe können auch in größerer Entfernung entzündet werden.

Bei Unterschreitung des Flammpunktes der Produkte um 5 Kelvin ist nicht mit dem Auftreten gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre zu rechnen.

Den offenen Umgang bei Temperaturen, die diese Grenze unterschreiten, vermeiden.

Schlagfunken und Reibfunken vermeiden.

Nur [explosionsgeschützte Geräte entsprechend](#) der [Zoneneinteilung](#) verwenden.

Elektrostatisch ableitfähige oder leitfähige Behälter verwenden oder solche, die sich nicht gefährlich aufladen können.

Rohre, Schlauchleitungen und Armaturen so auswählen und verwenden, dass Verbindungen zur Erde nicht unterbrochen werden und keine Gleitstielbüschelentladungen entstehen können.

Fußboden ableitfähig ausstatten.

Erdungseinrichtungen, z.B. Zangen, an leitfähigen und ableitfähigen Geräten und Hilfsmitteln, z.B. an Metallbehältern, anbringen.

Zur Probenahme isolierende Gegenstände, z.B. Plastikkelle mit Holzstab, bevorzugt verwenden.

Strömungsgeschwindigkeit beim Einfüllen begrenzen. Nur in ableitfähigen oder leitfähigen Gebinden handhaben.

Erden aller Teile, die sich gefährlich aufladen können.

Prüffristen für Erdungseinrichtungen nach den gesetzlichen bzw. betrieblichen Erfordernissen, z.B. unter Berücksichtigung der Korrosion, festlegen.

Arbeiten mit Zündgefahr ( z.B. Feuerarbeiten, Heißenarbeiten, Schweißen, insbesondere bei Wartung und Reparatur) nur mit schriftlicher Erlaubnis ausführen.

Keine Putztücher aus aufladbarem Material verwenden.

Behälter für Putztücher am Arbeitsplatz täglich vor Arbeitschluss leeren.

## Hygienemaßnahmen

Berührung mit Augen, Haut und Kleidung vermeiden!

Einatmen von Dämpfen und Aerosolen vermeiden!

Vor Pausen und nach Arbeitsende Hände und andere verschmutzte Körperstellen gründlich reinigen.

Achtung! Auf keinen Fall Lösemittel, wie z.B. Aceton zur Hautreinigung einsetzen.

Hauptpflegemittel nach der Hautreinigung am Arbeitsende bzw. vor längeren Pausen verwenden (rückfettende Creme).

Stoff-/Produktreste sofort von der Haut entfernen und die Haut möglichst schonend reinigen, anschließend sorgfältig abtrocknen.

Lösungen auf der Haut abwaschen, nicht eintrocknen lassen.

Bei der Arbeit keinen Arm- oder Handschmuck tragen.

Straßen- und Arbeitskleidung getrennt aufbewahren gemäß [Gefährdungsbeurteilung](#)!!

Bei mittlerer oder hoher Gefährdung durch Hautkontakt zusätzlich:

Verschmutzte und durchtränkte Arbeitskleidung sofort wechseln, Reinigung durch den Betrieb.

Separate Putzlappen und Reinigungstücher für die Haut und Maschinen oder Geräte verwenden.

## Persönliche Schutzmaßnahmen

**Augenschutz:** Bei Überwachungstätigkeit: Gestellbrille mit Seitenschutz.

Bei Spritzgefahr oder Auftreten von Gasen, Dämpfen, Nebeln, Rauchen und Stäuben: Korbbrille.

**Handschutz:** Handschuhe aus:

Fluorkautschuk (FKM; 0,7 mm).

Beim Tragen von Schutzhandschuhen sind Baumwollunterziehhandschuhe empfehlenswert!

Außer Schutzhandschuhen aus Fluorkautschuk haben sich in der Praxis auch Handschuhtypen aus Butylkautschuk oder Nitrilkautschuk bewährt (s. ["Empfehlungen Säureschutzbau, Seite 3"](#)).

Die [Durchbruchzeiten](#) variieren je nach Hersteller und Material. Für Fluorkautschuk beträgt die [Durchbruchzeit](#) > 480 min.

Die Schutzwirkung der Handschuhe gegenüber dem Stoff/Gemisch ist unter Berücksichtigung der Einsatzbedingungen beim Chemikalien-/Handschuhhersteller zu erfragen oder zu prüfen (s. [Checkliste-Schutzhandschuhe](#)).

Längerfristiges Tragen von Chemikalienschutzhandschuhen kann selbst eine **Hautgefährdung (Feuchtarbeit)** darstellen. Vermeidung durch Einhaltung von Tragezeiten und/oder Tätigkeitswechsel.

Beim längerfristigen Tragen von Chemikalienschutzhandschuhen sind gegen Schweißbildung spezielle **Hautschutzmittel** vor der Arbeit zu empfehlen (s. z.B. [Hautschutzmittel](#)).

Diese können allerdings die Schutzleistung der Handschuhe beeinträchtigen. Der [Hautschutzplan](#) muss das Tragen von Schutzhandschuhen berücksichtigen.

Schutzhandschuhe dürfen kein gefährliches Schmelzverhalten aufweisen.

**Atemschutz:** Atemschutz bei Grenzwertüberschreitung, z.B. Vollmaske/Halbmaske/filtrierende Halbmaske mit:

Gasfilter A1 (braun) bis 1000 ml/m<sup>3</sup> (ppm)

Gasfilter A2 (braun) bis 5000 ml/m<sup>3</sup> (ppm)

Es wird empfohlen, Filtergeräte mit Gebläse und Helm oder Haube einzusetzen (z.B. TH2A). Hierfür bestehen keine Tragezeitbegrenzungen.

**Körperschutz:** Zur Auswahl von Chemikalienschutzkleidung finden Sie Informationen in einem [Flyer des Fachbereichs PSA der DGUV](#).

Arbeitskleidung oder Schutzkleidung in explosionsgefährdeten Bereichen der [Zonen 0, 1, 20](#) sowie in [Zone 21](#) nicht wechseln, nicht aus- und nicht anziehen.

Ableitfähige Schuhe zur Verfügung stellen.

## Arbeitsmedizinische Vorsorge

Bei Tätigkeiten mit diesem Produkt ist, sofern eine Exposition besteht, arbeitsmedizinische Vorsorge anzubieten ([Angebotsvorsorge](#)).

Wird der [AGW](#) für Styrol nicht eingehalten, ist arbeitsmedizinische Vorsorge regelmäßig zu veranlassen ([Pflichtvorsorge](#)).

Dazu können die folgenden DGUV Empfehlungen herangezogen werden:

Styrol

Falls aufgrund der [Gefährdungsbeurteilung](#) das Tragen von Atemschutz notwendig ist, ist arbeitsmedizinische Vorsorge ggf. nach der DGUV Empfehlung Atemschutzgeräte durchzuführen.

Bei Tätigkeiten im Wechsel mit dem Tragen flüssigkeitsdichter Schutzhandschuhe kann [Feuchtarbeit](#) vorliegen. Bei [Feuchtarbeit](#) von mehr als 2 Stunden pro Tag ist arbeitsmedizinische Vorsorge anzubieten ([Angebotsvorsorge](#)).

Bei [Feuchtarbeit](#) von regelmäßig 4 Stunden oder mehr pro Tag ist arbeitsmedizinische Vorsorge regelmäßig zu veranlassen ([Pflichtvorsorge](#), z. B. unter Heranziehung der DGUV Empfehlung Gefährdung der Haut).

## Beschäftigungsbeschränkungen

Jugendliche ab 15 Jahren dürfen hiermit nur beschäftigt werden:

wenn dieses zum Erreichen des Ausbildungszieles erforderlich, der Arbeitsplatzgrenzwert unterschritten und die Aufsicht durch einen Fachkundigen sowie betriebsärztliche oder sicherheitstechnische Betreuung gewährleistet ist.

Werdende Mütter dürfen hiermit nur beschäftigt werden, wenn kein Hautkontakt besteht und der Arbeitsplatzgrenzwert unterschritten ist. In diesem Fall gilt die "unverantwortbare Gefährdung" als ausgeschlossen.

## Schadensfall

Bei der Beseitigung von ausgelaufenem/verschüttetem Produkt immer persönliche Schutzausrüstung tragen: Auf jeden Fall Schutzbrille, Handschuhe sowie bei größeren Mengen Atemschutz.

Nach Verschütten mit saugfähigem Material (z.B. Kieselgur, Universalbinder, Perlit, Zement, Sand) aufnehmen und wie unter Entsorgung beschrieben verfahren.

Kleine Mengen von ausgelaufenem Harz können auch durch vorsichtige Zugabe von Härtern oder Beschleunigern zu ausgehärtetem Kunststoff umgesetzt werden.

Produkt ist brennbar, geeignete Löschmittel vorzugsweise: Kohlendioxid, Schaum, Löschpulver. Möglich ist auch: Wasserdampf. Nicht zu verwenden: Wasser im Vollstrahl!

Achtung! Gefahr der Polymerisation mit heftiger Wärmeentwicklung und Explosionsgefahr.

Berst- und Explosionsgefahr durch Druckanstieg in Behältern bei Erwärmung.

Bei Brand in der Umgebung Behälter mit Sprühwasser kühlen.

Bei Brand entstehen gefährliche Gase/Dämpfe (z.B. Kohlenmonoxid, Kohlendioxid).

Brandbekämpfung größerer Brände nur mit umgebungsluftunabhängigem Atemschutzgerät und geeigneter Schutzausrüstung!

Das Eindringen in Boden, Gewässer und Kanalisation muss verhindert werden.

## Erste Hilfe

**Nach Augenkontakt:** Augen unter Schutz des unverletzten Auges sofort ausgiebig (mind. 10 Minuten) bei geöffneten [Augenlidern mit Wasser spülen](#).

Steriler Schutzverband.

Augenärztliche Behandlung.

**Nach Hautkontakt:** Verunreinigte Kleidung, auch Unterwäsche und Schuhe, sofort ausziehen; auf Selbstschutz achten.

Haut mit viel Wasser, gegebenenfalls mit PEG 400 spülen.

**Nach Einatmen:** Verletzten unter Selbstschutz aus dem Gefahrenbereich bringen.

Bei Atemnot Sauerstoff inhalieren lassen.

Bei Atemstillstand künstliche Beatmung nach Möglichkeit mit Beatmungsgerät, auf jeden Fall Stoffkontakt bzw. Einatmen des Stoffes/Produktes vermeiden (Selbstschutz).

Unmittelbar nach dem Unfall, auch bei fehlenden Krankheitszeichen, ein inhalatives Steroid ([Dosieraerosol](#)) einatmen lassen.

Dosierung, Art der Anwendung und weitere Behandlung nach betriebsärztlicher Anordnung.

**Nach Verschlucken:** Sofortiges kräftiges Ausspülen des Mundes.

Wasser in kleinen Schlucken trinken lassen (Verdünnungseffekt).

**Hinweise für den Arzt:** Die Symptome können sich unter Umständen im Verlauf einiger Stunden verstärken.

**Sonstiges:** Erkrankungen durch Styrol sind meldepflichtige Berufskrankheiten (BK-Nummer 1303).

## Entsorgung

Durchtränkte Putztücher nur in widerstandsfähigen Behältern (z.B. aus Metall oder hochmolekularem Niederdruck-Polyethylen), die dicht verschlossen sind, sammeln.

Auch kleine Mengen nicht über die Kanalisation oder Mülltonne entsorgen.

Großvolumige Abfälle vor der Entsorgung möglichst staubarm zerkleinern.

Kleinere Mengen von nicht verwertbaren ausgehärteten Kunststoffabfällen können als [gewerbliche Siedlungsabfälle](#) entsorgt werden.

Kleinere Mengen von [Verpackungen](#) mit ausgehärteten Restinhalten können als [gewerbliche Siedlungsabfälle](#) entsorgt werden.

Stoff/Produkt-Abfälle aus organisch-chemischen Prozessen sind i.d.R. gefährliche Abfälle ([Sonderabfälle](#)) und nach [AVV](#) dem Kapitel "07" zuzuordnen.

Der komplette sechsstellige Abfallschlüssel ist nach [AVV](#) zuzuordnen und gegebenenfalls mit der örtlich zuständigen Behörde (z.B. Stadtverwaltung oder Landratsamt) abzustimmen.

[Verpackungen](#) mit Restinhalten des Stoffes/Produktes sind gefährliche Abfälle ([Sonderabfälle](#)), Abfallschlüssel 150110.

Aufsaug- und Filtermaterialien, Wischtücher und Schutzkleidung mit gefährlichen Verunreinigungen sind gefährliche Abfälle ([Sonderabfälle](#)), Abfallschlüssel 150202.

Kunststoffabfälle aus der mechanischen Formgebung (Späne) sind kein gefährlicher Abfall.

Für gefährliche Abfälle ist ein [Nachweisverfahren](#) (Entsorgungsnachweis und Begleitscheine) durchzuführen. Die [Sammelentsorgung](#) ist davon zum Teil ausgenommen.

Vollständig restentleerte bzw. gereinigte Metallgebilde können zur Schrottverwertung abgegeben werden.

Vollständig restentleerte bzw. gereinigte Kunststoffbehältnisse können zur Verwertung abgegeben werden.

## Lagerung

Behälter dicht geschlossen an einem kühlen, gut gelüfteten Ort unter Lichtausschluss lagern.

Die vom Hersteller empfohlene Lagertemperatur beachten.

Unter Verschluss oder so aufbewahren oder lagern, dass nur fachkundige und zuverlässige Personen Zugang haben.

Verbotszeichen D-P006 "Zutritt für Unbefugte verboten" anbringen.

**Anforderungen der [TRGS 510](#) an die Lagerung brennbarer Flüssigkeiten in ortsbeweglichen Behältern:**

Die Lagerung ist unzulässig in Durchgängen, Durchfahrten, Treppenträumen, allgemein zugänglichen Fluren, Dachräumen und Dächern von Wohn- und Bürohäusern sowie in Arbeitsräumen.

Die Lagerung von Mengen oberhalb der Kleinmengeregelungen in Arbeitsräumen ist nur dann erlaubt, wenn sie in verschlossenen Gefäßen in **Sicherheitsschränken** erfolgt.

Es sollten Sicherheitsschränke nach DIN EN 14470-1 mit [FWF 90](#) genutzt werden. Die vom Hersteller angegebenen Höchstmengen sind zu beachten.

Für Sicherheitsschränke nach DIN EN 14470-1 mit [FWF 30](#) oder vorhandene Sicherheitsschränke nach DIN 12925-1 mit [FWF 20](#) gilt folgende Beschränkung:

Es darf entweder nur ein Schrank pro Brandabschnitt bzw. pro 100 m<sup>2</sup> Nutzungsfläche aufgestellt werden oder es muss eine automatische Löschanlage bzw. Brandmeldeanlage in Verbindung mit einer anerkannten Werksfeuerwehr vorhanden sein.

Sicherheitsschränke dürfen auch ohne technische Lüftung betrieben werden. Kann in diesem Fall das Vorhandensein von [Zündquellen](#) nicht ausgeschlossen werden, sind weitere Anforderungen des Explosionsschutzes zu berücksichtigen.

Sicherheitsschränke ohne technische Lüftung sind über einen Potenzialausgleich zu erden.

Entzündbare Flüssigkeiten dürfen nicht zusammen mit selbstentzündlichen oder instabilen Stoffe in Sicherheitsschränken zusammengelagert werden.

[Kleinmengen](#) bis 100 kg je Brandabschnitt dürfen auch in anderen Räumen einschließlich Arbeitsräumen ohne einen Sicherheitsschrank gelagert werden, sofern die

**Gefährdungsbeurteilung** keine erhöhte Brandgefahr ergibt.

Diese **Kleinmengen**lagerung darf nur in zerbrechlichen Gefäßen bis max. 2,5 l, in nicht zerbrechlichen Behältern bis max. 10 l Fassungsvermögen erfolgen. Alle entzündbaren Flüssigkeiten werden zusammengerechnet. Die Behälter müssen jeweils in eine Auffangeinrichtung gestellt werden, die das gesamte Lagervolumen aufnehmen kann. Trotzdem wird bei Einhaltung aller Bedingungen für die **Kleinmengen**lagerung die Nutzung von Sicherheitsschränken empfohlen.

In unmittelbarer Nähe der Lagerbehälter dürfen sich keine wirksamen **Zündquellen** befinden.

#### **Weitere Anforderungen für Lagerräume:**

In einem Lagerraum dürfen ortsbewegliche Behälter mit einer Gesamtlagermenge von höchstens 100 t aufgestellt sein.

Werden ortsbewegliche Behälter oder Tankcontainer zusammen mit ortsfesten Tanks gelagert, darf die Gesamtlagermenge 150 t nicht überschreiten.

#### **Bauliche Anforderungen an Lagerräume für ortsbewegliche Behälter:**

Wände, Decken und Türen von Lagerräumen müssen aus nicht brennbaren Baustoffen bestehen. **Rückhalteeinrichtungen** müssen für die gelagerten Flüssigkeiten undurchlässig sein und aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.

Lagerräume bis 10 t müssen von angrenzenden Räumen feuerhemmend (**F 30**), darüber hinaus feuerbeständig (**F 90**) ausgeführt sein. Abschottung von Wand- und Deckendurchbrüchen gegen Brandübertragung.

Bodenabläufe und hindurchführende Schornsteine mit Öffnungen sind unzulässig.

Lagerbehälter müssen in Auffangräumen aufgestellt sein. Für Transportbehälter bis 1000 l, die keine Öffnungen unterhalb des Flüssigkeitsspiegels aufweisen oder eine integrierte Auffangwanne mit einem maximalen Abstand von 1 cm zur Behälterwandung haben, ist das nicht erforderlich.

Der **Auffangraum** muss mindestens den Rauminhalt des größten in ihm aufgestellten Behälter und zusätzlich einen bestimmten prozentualen Anteil des Gesamtfassungsvermögens fassen können (s. Link **Auffangraum**).

Lagerräume dürfen in der Regel nicht an Wohn- oder Beherbergungsräume angrenzen.

Lagerräume zur Lagerung von mehr als 10 t dürfen nur unter besonderen Bedingungen an Aufenthalts- oder Arbeitsräume grenzen, in denen anderes Personal als Lagerpersonal sich aufhält.

Abläufe, Öffnungen und Durchführungen zu tiefer gelegenen Räumen, Kellern, Gruben, Schächten sowie Kanäle müssen gegen das Eindringen der Flüssigkeiten und deren Dämpfe geschützt sein.

Bei Lagerung von mehr als 20.000 l müssen automatische Brandmeldeeinrichtungen sowie bei nicht wasserlöslichen Flüssigkeiten in der Regel auch ortsfeste Feuerlöschanlagen vorhanden sein.

Bei wasserlöslichen Flüssigkeiten sind ortsfeste Feuerlöschanlagen in der Regel erst ab 30.000 l erforderlich.

Die Menge an brennbaren Flüssigkeiten mit Flammpunkten von mehr als 60 °C und bis zu 100 °C ist mit zu berücksichtigen. Dabei dürfen 5kg brennbare Flüssigkeiten entsprechend 1kg entzündbare Flüssigkeiten angesetzt werden.

Lageranlagen mit einem Gesamtrauminhalt von mehr als 10.000 l sind nach **BetrSichV** erlaubnisbedürftig.

Lagerräume, in denen nicht abgefüllt wird, sind bei Einhaltung bestimmter **Explosionsschutzvoraussetzungen** keine explosionsgefährdeten Bereiche. Werden diese nicht eingehalten, sind diese Bereiche explosionsgefährdete Bereiche **Zone 2**.

Wird in Lagerräumen ab- und umgefüllt, sind diese Bereiche explosionsgefährdete Bereiche **Zone 1**.

Lagerräume dürfen nicht anderweitig genutzt werden.

Flurförderzeuge normaler Bauart dürfen in Lagern der **Zone 2** nicht abgestellt, aufgeladen oder betankt werden.

Der ordnungsgemäße Zustand des Lagers ist vom Betreiber regelmäßig zu kontrollieren (siehe **Checkliste-Lager**).

Lagergüter so stapeln oder sichern, dass die Standsicherheit unter Beachtung der mechanischen Stabilität der **Verpackungen** und Behälter gewährleistet ist.

Behälter, vor allem zerbrechliche Gefäße, sind so zu stapeln oder zu sichern, dass sie nicht aus den Regalfächern fallen können.

Behälter nur in einer Höhe aufbewahren, dass sie noch sicher entnommen und abgestellt werden können. Ggf. Tritte, Leitern oder Bühnen verwenden.

Behälter aus z.B. Edelstahl, Aluminium, Aluminium-Magnesium-Legierungen, Weißblech oder GFK-Behälter auf der Basis von Spezialharzen sind geeignet.

Tanks sind von einem Fachbetrieb zu installieren. Schutzstreifen sind einzuhalten. Aus Tanks verdrängte Dampf/Luft-Gemische müssen gefahrlos abgeleitet werden, z.B. durch Gaspendelung.

Vorsicht mit leeren Gebinden - Explosionsgefahr.

Tanks sind von einem Fachbetrieb zu installieren. Schutzstreifen sind einzuhalten. Aus Tanks verdrängte Dampf/Luft-Gemische müssen gefahrlos abgeleitet werden, z.B. durch Gaspendelung.

**Zusammenlagerungsbeschränkungen** (nach Lagerklassen der **TRGS 510**; die Zahlen in Klammern geben die jeweiligen Lagerklassen an):

Dieser Stoff/dieses Produkt gehört zur Lagerklasse 3.

**Separate Lagerung** von explosiven Stoffen (1), Gasen (2), sonstigen explosionsgefährlichen Stoffen (4.1A), selbstentzündlichen Stoffen (4.2) und Stoffen, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln (4.3).

**Separate Lagerung** von stark oxidierend wirkenden Stoffen (5.1B) und Ammoniumnitrat (5.1C).

**Separate Lagerung** von organischen Peroxiden und selbstzersetzlichen Stoffen (5.2), nicht brennbaren, akut

giftigen Stoffen (6.1B), ansteckungsgefährlichen (6.2) und radioaktiven Stoffen (7).

Zusammenlagerung ist mit oxidierend wirkenden Stoffen (5.1B) bis 1 t Gesamtmenge ohne Einschränkungen erlaubt, darüber gelten weitere Anforderungen.

Zusammenlagerung ist mit giftig oder chronisch wirkenden Stoffen (6.1C und 6.1D), erlaubt, wenn keine wesentliche Gefährdungserhöhung eintreten kann. Dies kann durch [Getrennlagerung](#) erreicht werden.

Materialien, die eine Entstehung eines Brandes begünstigen oder Brände schnell übertragen können, wie z.B. Papier, Textilien, Holz, dürfen im [Lagerabschnitt](#) nicht gelagert werden.

Ausnahme: sie bilden zur Lagerung und dem Transport eine Einheit mit den Behältern.

[Zusammenlagerungsbeschränkungen](#) müssen nicht beachtet werden, wenn insgesamt nicht mehr als 400 kg Gefahrstoffe gelagert werden, davon höchstens 200 kg je Lagerklasse.

Generell ist eine Zusammenlagerung verboten, wenn dies zu einer wesentlichen Gefährdungserhöhung führen würde, auch wenn die Stoffe in derselben Lagerklasse sind.

Dies ist gegeben, wenn sie z.B. unterschiedliche Löschmittel benötigen, unterschiedliche Temperaturbedingungen erfordern, sie miteinander unter Bildung entzündbarer oder giftiger Gase oder unter Entstehung eines Brandes reagieren.

Für die Lagerung brennbarer Flüssigkeiten **in ortsfesten Behältern** mit hohem Gefahrenpotenzial gelten **zusätzliche Anforderungen** hinsichtlich Brandschutz, Auffangräumen und Sicherheitsabständen.

Weiterhin gelten für die Lagerung in oberirdischen Behältern im Freien und unterirdischen Tanks gesonderte zulässige Höchstmengen.

Bei Bauvorhaben sind die landesbaurechtlichen Vorschriften zu berücksichtigen.

Bei weitergehenden Fragen berät Sie Ihre zuständige [Aufsichtsperson](#) (AP, früher TAB) Ihrer Berufsgenossenschaft.

In Lägern, in denen mehr als 200 kg an brennbaren Gefahrstoffen gelagert werden, müssen zusätzliche Maßnahmen zum Brandschutz getroffen werden.

In der Regel liegt bei einer Lagerung von mehr als 200 kg brennbarer Stoffe eine gefahrdrohende Menge vor.

In Lägern, in denen mehr als 200 kg dieser Stoffe gelagert werden, muss ein [Alarmplan](#) erstellt werden und stoffspezifische Informationen bereitgehalten werden (s. Checkliste "Betriebsstörungen Lager").

Beschäftigte im Lager müssen regelmäßig üben, wie sie sich beim Freiwerden der im Lager befindlichen Stoffe, bei einem Brand oder einem sonstigen Notfall in Sicherheit bringen können.

Die zeitlichen Abstände der Notfallübungen sind in der [Gefährdungsbeurteilung](#) festzulegen.

Darüber hinaus finden Sie Informationen im [Merkblatt der BG RCI M054 "Styrol - Polyesterharze und andere styrolhaltige Gemische"](#) (DGUV Information 213-081).

**Anforderungen des Wasserrechts an HBV- und LAU-Anlagen** (s. auch [Checkliste-Wasserrecht](#)):

Anlagen mit bis zu 1 m<sup>3</sup> oder 1 Tonne werden der [Gefährdungsstufe A](#) zugeordnet.

Das [Rückhaltevolumen](#) muss so groß sein, dass auslaufende Flüssigkeiten bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen (z.B. Abdichten des Lecks, Absperren von Betriebsteilen) aufgefangen werden können.

Abhängig vom Rauminhalt der Anlage zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen gelten Anforderungen wie die Pflicht zur Anzeige bei der unteren Wasserbehörde, [Fachbetriebspflichten](#) oder die Prüfung durch Sachverständige.

Bei [Gefährdungsstufe A](#) entfällt die Anzeigepflicht, dennoch sind die Anlagen innerbetrieblich zu dokumentieren.

Nähere Informationen hierzu erhalten Sie von Ihrer zuständigen Unteren Wasserbehörde, Sachverständigenorganisationen, Güte- und Überwachungsgemeinschaften oder von nach [WHG](#) zertifizierten Fachbetrieben.

Bei Lagermengen über 1 m<sup>3</sup> muss ein Überwachungs-, Instandhaltungs-, Notfallplan vorliegen u. unterwiesen werden. Anlagen ab 10 m<sup>3</sup> dürfen nur durch zertifizierte Fachbetriebe innen gereinigt, instand gesetzt und stillgelegt werden.

Da im Wasserrecht der [Besorgnisgrundsatz](#) gilt, kann die zuständige Behörde Anforderungen stellen, die über die hier genannten Regelungen hinausgehen. Insbesondere für Wasserschutzgebiete gelten strengere Auflagen.

Unterirdische Anlagen dürfen nur von zertifizierten Fachbetrieben errichtet, instandgesetzt und stillgelegt werden und müssen regelmäßig durch Sachverständige geprüft werden. Näheres regelt die [AwSV](#).

Als Stoff/Produkt der WGK 2 erfordert die Lagerung von mehr als 10 t je [Lagerabschnitt](#) eine Löschwasser-Rückhalteanlage.

Bei Zusammenlagerung wassergefährdender Stoffe/Produkte unterschiedlicher WGK muss die Menge mit Hilfe einer [Umrechnungsregel](#) ermittelt werden.