


213-729

DGUV Information 213-729



Empfehlungen Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger (EGU) nach der Gefahrstoffverordnung

Beschriftung von Kunststoffen mit Lasern

Impressum

Herausgeber:
Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Tel.: 030 288763800
Fax: 030 288763808
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de

Sachgebiet „Gefahrstoffe“,
Fachbereich „Rohstoffe und chemische Industrie“ der DGUV.

Layout & Gestaltung:
Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV), Medienproduktion

Ausgabe: Oktober 2015

DGUV Information 213-729,
zu beziehen bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger oder unter www.dguv.de/publikationen

Empfehlungen Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger (EGU) nach der Gefahrstoffverordnung

Beschriftung von Kunststoffen mit Lasern

Vorbemerkungen

Empfehlungen Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger (EGU) nach der Gefahrstoffverordnung [1] werden von

- den gesetzlichen Unfallversicherungsträgern und
- dem Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA)

gemeinsam mit der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) und gegebenenfalls weiteren Messstellen z. B. der Bundesländer erarbeitet.

Diese Empfehlungen sind eine Hilfe für den auf Tätigkeiten mit Gefahrstoffen bezogenen Teil der Gefährdungsbeurteilung und werden als DGUV Information in das Sammelwerk der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) unter der Bestell-Nr. DGUV Information 213-701 ff. aufgenommen.

Diese Empfehlungen wurden erarbeitet von der Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse (BG ETEM), Köln.

1 Allgemeines

Die Gefahrstoffverordnung fordert die Unternehmen in § 6 auf, Art und Ausmaß der Exposition der Beschäftigten zu ermitteln. Dies kann durch Arbeitsplatzmessungen oder durch andere gleichwertige Beurteilungsverfahren erfolgen.

Die Empfehlungen zur Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger (EGU) stellen ein geeignetes Beurteilungsverfahren für die inhalative Exposition bei der Beschriftung von Kunststoffen mit Lasern dar und basieren auf Messungen möglicher Zersetzungsprodukte der Kunststoffe in der Luft an Arbeitsplätzen. Bei der Bearbeitung der jeweiligen Kunststoffe wurden die in Tabelle 2 aufgeführten flüchtigen Zersetzungsprodukte berücksichtigt.

Diese EGU können entsprechend §§ 6 und 7 Gefahrstoffverordnung bei der Durchführung der Gefährdungsbeurteilung sowie der daraus abzuleitenden Maßnahmen verwendet werden. Darüber hinaus können diese EGU als Hilfe bei der Gefährdungsbeurteilung gemäß § 5 Arbeitsschutzgesetz [2] und § 3 Betriebssicherheitsverordnung [3] mit herangezogen werden. Die Verpflichtungen zum Einsatz von Stoffen und/oder Verfahren mit geringerem Risiko gemäß der Technischen Regel für Gefahrstoffe 600 [4], zur Beachtung der Rangfolge der Schutzmaßnahmen und zur Unterrichtung und Unterweisung der Beschäftigten usw., bleiben bestehen.

Die EGU behandeln ausschließlich die inhalativen Gefährdungen. Es sind auch dermale und physikalisch-chemische Gefährdungen möglich, z. B. durch heiße Oberflächen. Diese sind in der Gefährdungsbeurteilung zu berücksichtigen.

2 Anwendungsbereiche

Diese EGU können für die Beschriftung von Kunststoffen mit Lasern zur Beurteilung der inhalativen Exposition gegenüber den in Tabelle 2 aufgeführten Gefahrstoffen angewendet werden.

Es werden Kriterien für die unmittelbare Anwendung von Schutzmaßnahmen, bei gleichzeitigem Verzicht auf eine messtechnische Überwachung, für die beschriebenen Tätigkeiten festgelegt.

3 Arbeitsverfahren und eingesetzte Kunststoffe

Durch die Einwirkung der Laserstrahlung kommt es zu thermischen und photochemischen Reaktionen hauptsächlich an der Oberfläche des Materials. Dies führt in Abhängigkeit von den eingesetzten Kunststoffen zum gewünschten Beschriftungsergebnis. Die Beschriftungsqualität wird zum einen durch die Laserstrahlparameter (z. B. Leistung, Bestrahlung, Wellenlänge und ggf. Impulsverhalten) und zum anderen durch die Eigenschaften des zu beschriftenden Materials (z. B. Schmelzpunkt und Farbe) bestimmt. Für die Beschriftung von Kunststoffen mit Lasern werden am häufigsten die in Tabelle 1 aufgeführten Laser eingesetzt.

Tabelle 1:
Eingesetzte Laser mit Angaben zur Wellenlänge und zum Leistungsbereich

Laser	Wellenlänge	Ausgangsleistung
CO ₂ -Laser	10600 nm	10 - 50 W
Nd: YAG-Laser	1064 nm	15 - 80 W
Faserlaser	1030 - 1080 nm	10 - 40 W

Tätigkeiten der Beschäftigten sind:

1. Maschinenbedienung (beobachten, kontrollieren, ggf. Teile einlegen und entnehmen),
2. Wartungsarbeiten (inklusive Reinigung und Wechsel der Staubfilter) und
3. Beheben von Störungen.

In Tabelle 2 sind die eingesetzten Kunststoffe mit den berücksichtigten flüchtigen Zersetzungsprodukten zusammengestellt [5].

Tabelle 2:
Kunststoffe mit den bei den Messungen berücksichtigten flüchtigen Zersetzungsprodukten

Kunststoff	Kurzform	Charakteristische Zersetzungsprodukte
Polyoxymethylen	POM	Formaldehyd
Epoxydharze auf Basis Bisphenol-A	-	Phenol
Polystyrol	PS	Styrol
Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymer	ABS	Styrol, 1,3-Butadien, Acrylnitril
Styrol-Acrylnitril Copolymer	SAN	Acrylnitril, Styrol
Polycarbonat	PC	Phenol
Polyvinylchlorid	PVC	Chlorwasserstoff
Polyamid 66	PA 66	Cyclopentanon
Polytetrafluorethylen	PTFE	Fluoride und Fluorwasserstoff
Polybutylenterephthalat (Polyester)	PBT	1,3-Butadien, Benzol
Polyacrylnitril	PAN	Acrylnitril, Cyanwasserstoff
Polyphenylenoxid	PPO	Styrol, Toluol, Ethylbenzol

4 Gefahrstoffe

In Tabelle 3 werden für die aufgeführten Gefahrstoffe Angaben zu Beurteilungsmaßstäben (z. B. Arbeitsplatzgrenzwerte) und zur Einstufung nach der CLP-Verordnung [6] aufgeführt. Soweit vorhanden, werden für einige Stoffe Hinweise zur Hautresorption (H) bzw. zum Risiko der Fruchtschädigung (Y) in der 2. Spalte „Beurteilungsmaßstäbe“ angegeben. Darüber hinaus können bei der Bearbeitung auch Stäube freigesetzt werden, für die der Allgemeine Staubgrenzwert von 1,25 mg/m³ für die alveolengängige Fraktion (A-Staub) und von 10 mg/m³ für die einatembare Fraktion (E-Staub) zu berücksichtigen ist.

Tabelle 3:
Gefahrstoffe und deren Arbeitsplatzgrenzwerte bzw. Beurteilungsmaßstäbe und Einstufung

Gefahrstoffe	Beurteilungsmaßstäbe	Einstufung nach CLP-Verordnung [5]
Acrylnitril	Akzeptanzkonzentration 0,26 mg/m ³ (ERB) Toleranzkonzentration 2,6 mg/m ³ (ERB) Überschreitungsfaktor 8 (KZW) H	Entzündbare Flüssigkeiten, Kategorie 2; H225 Karzinogenität, Kategorie 1B; H350 Akute Toxizität, Kategorie 3, Einatmen; H331 Akute Toxizität, Kategorie 3, Hautkontakt; H311 Akute Toxizität, Kategorie 3, Verschlucken; H301 Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Kategorie 3; Reizwirkung auf die Atemwege; H335 Reizwirkung auf die Haut, Kategorie 2; H315 Schwere Augenschädigung, Kategorie 1; H318 Sensibilisierung der Haut, Kategorie 1; H317 Gewässergefährdend, Chronisch Kategorie 2; H411
Aldehyde	Acetaldehyd 91 mg/m ³ (AGW) Y	Entzündbare Flüssigkeiten, Kategorie 1; H224 Karzinogenität, Kategorie 2; H351 Augenreizung, Kategorie 2; H319 Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Kategorie 3 (Reizung der Atemwege); H335
	Acrylaldehyd: 0,2 mg/m ³ (AGW) H	Entzündbare Flüssigkeiten, Kategorie 2; H225 Akute Toxizität, Kategorie 1, Einatmen; H330 Akute Toxizität, Kategorie 2, Verschlucken; H300 Akute Toxizität, Kategorie 3, Hautkontakt; H311 Ätzwirkung auf die Haut und schwere Augenschädigung, Kategorie 1B; H314 Gewässergefährdend, Akut Kategorie 1; H400 Gewässergefährdend, Chronisch Kategorie 1; H410
	Butyraldehyd 64 mg/m ³ (AGW)	Entzündbare Flüssigkeiten, Kategorie 2; H225
	Formaldehyd 0,37 mg/m ³ (AGW) Y	Akute Toxizität, Kategorie 3, Einatmen, H 331 Akute Toxizität, Kategorie 3, Verschlucken; H301 Akute Toxizität, Kategorie 3, Hautkontakt; H311 Ätzwirkung auf die Haut und schwere Augenschädigung, Kategorie 1B; H314 Karzinogenität Kategorie 1B , H 350 Sensibilisierung der Haut, Kategorie 1; H317 Keimzellmutagenität Kategorie 2, H 341

Gefahrstoffe	Beurteilungsmaßstäbe	Einstufung nach CLP-Verordnung
	<p>Glutardialdehyd 0,2 mg/m³ (AGW)</p> <p>Y</p>	<p>Akute Toxizität, Kategorie 3, Einatmen; H331 Akute Toxizität, Kategorie 3, Verschlucken; H301 Ätzwirkung auf die Haut, Kategorie 1B; H314 Schwere Augenschädigung, Kategorie 1; H318 Sensibilisierung der Atemwege, Kategorie 1; H334 Sensibilisierung der Haut, Kategorie 1; H317 Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Kategorie 3; Reizwirkung auf die Atemwege; H335 Gewässergefährdend, Akut Kategorie 1; H400</p>
	<p>Propionaldehyd 48 mg/m³ (LIG)</p>	<p>Entzündbare Flüssigkeiten, Kategorie 2; H225 Augenreizung, Kategorie 2; H319 Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Kategorie 3 (Reizung der Atemwege); H335 Reizwirkung auf die Haut, Kategorie 2; H315</p>
Benzol	<p>Akzeptanzkonzentration 0,2 mg/m³ (ERB) Toleranzkonzentration 1,9 mg/m³</p> <p>Überschreitungsfaktor 8 (KZW)</p> <p>H</p>	<p>Entzündbare Flüssigkeiten, Kategorie 2; H225 Karzinogenität, Kategorie 1A; H350 Keimzellmutagenität, Kategorie 1B; H340 Spezifische Zielorgan-Toxizität (wiederholte Exposition), Kategorie 1; H372 Aspirationsgefahr, Kategorie 1; H304 Augenreizung, Kategorie 2; H319 Reizwirkung auf die Haut, Kategorie 2; H315</p>
1,3 - Butadien	<p>Akzeptanzkonzentration 0,5 mg/m³ (ERB) Toleranzkonzentration 5 mg/m³ (ERB)</p> <p>Überschreitungsfaktor 8 (KZW)</p>	<p>Entzündbare Gase, Kategorie 1; H220 Keimzellmutagenität, Kategorie 1B; H340 Karzinogenität, Kategorie 1A; H350</p>
Chlorwasserstoff, wasserfrei	<p>3 mg/m³ (AGW)</p> <p>Überschreitungsfaktor 2 (KZW)</p> <p>Y</p>	<p>Gase unter Druck, verflüssigtes Gas; H280 Akute Toxizität, Kategorie 3 (Reizung der Atemwege), Einatmen; H331 Ätzwirkung auf die Haut, Kategorie 1A; H314</p>
Cyanwasserstoff	<p>2,1 mg/m³ (MAK)</p> <p>H</p>	<p>Entzündbare Flüssigkeiten, Kategorie 1; H224 Akute Toxizität, Kategorie 1, Einatmen; H330 Akute Toxizität, Kategorie 1, Hautkontakt; H310 Akute Toxizität, Kategorie 1, Verschlucken; H300 Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Kategorie 1; H370 Spezifische Zielorgan-Toxizität (wiederholte Exposition), Kategorie 1; H372 Gewässergefährdend, Akut Kategorie 1; H400 Gewässergefährdend, Chronisch Kategorie 1; H410</p>
Cyclopentanon	<p>90 mg/m³ (LIG)</p>	<p>Entzündbare Flüssigkeiten, Kategorie 3; H226 Augenreizung, Kategorie 2; H319 Reizwirkung auf die Haut, Kategorie 2; H315</p>
Ethylbenzol	<p>88 mg/m³ (AGW)</p> <p>Überschreitungsfaktor 2 (KZW)</p> <p>H, Y</p>	<p>Entzündbare Flüssigkeiten, Kategorie 2; H225 Akute Toxizität, Kategorie 4, Einatmen; H332 Aspirationsgefahr, Kategorie 1; H304 Spezifische Zielorgan-Toxizität (wiederholte Exposition), Kategorie 2; H373 Gewässergefährdend, Chronisch Kategorie 3; H412</p>

Gefahrstoffe	Beurteilungsmaßstäbe	Einstufung nach CLP-Verordnung
Fluoride und Fluorwasserstoff	1 mg/m ³ (AGW für Fluoride) 0,83 mg/m ³ (AGW für Fluorwasserstoff) H, Y	Akute Toxizität, Kategorie 2, Verschlucken; H300 Akute Toxizität, Kategorie 1, Hautkontakt; H310 Akute Toxizität, Kategorie 2, Einatmen; H330 Ätzwirkung auf die Haut und schwere Augenschädigung, Kategorie 1A; H314
Phenol	8 mg/m ³ (AGW) Überschreitungsfaktor 2 (KZW) H	Akute Toxizität, Kategorie 3, Einatmen; H331 Akute Toxizität, Kategorie 3, Verschlucken; H301 Akute Toxizität, Kategorie 3, Hautkontakt; H311 Ätzwirkung auf die Haut und schwere Augenschädigung, Kategorie 1B; H314 Keimzellmutagenität, Kategorie 2; H341 Spezifische Zielorgan-Toxizität (wiederholte Exposition), Kategorie 2; H373
Styrol	86 mg/m ³ (AGW) Überschreitungsfaktor 2 (KZW) Y	Entzündbare Flüssigkeiten, Kategorie 3; H226 Akute Toxizität, Kategorie 4, Einatmen; H332 Augenreizung, Kategorie 2; H319 Reizwirkung auf die Haut, Kategorie 2; H315 Aspirationsgefahr, Kategorie 1; H304 Reproduktionstoxizität, Kategorie 2; H361d Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Kategorie 3, (Reizung der Atemwege); H335 Spezifische Zielorgan-Toxizität (wiederholte Exposition), Kategorie 1; H372
Toluol	190 mg/m ³ (AGW) Überschreitungsfaktor 4 (KZW) H, Y	Entzündbare Flüssigkeiten, Kategorie 2; H225 Reproduktionstoxizität, Kategorie 2; H361d Aspirationsgefahr, Kategorie 1; H304 Spezifische Zielorgan-Toxizität (wiederholte Exposition), Kategorie 2; H373 Reizwirkung auf die Haut, Kategorie 2; H315 Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Kategorie 3; H336

Erläuterungen

- AGW** Arbeitsplatzgrenzwert (TRGS 900) [7]
- CLP** (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen
- ERB** Stoffspezifische Risikowerte aus der TRGS 910 „Risikobezogenes Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen“ [8]
- KZW** Kurzzeitwert
Die Beurteilung von Expositionsspitzen bei stoffspezifischen Risikowerten aus der TRGS 910 erfolgt entsprechend Kurzzeitwertkategorie II der TRGS 900; ihr Ergebnis wird als Überschreitungsfaktor (ÜF) ausgewiesen.
Der ÜF wird in der TRGS 910 zur Toleranzkonzentration aufgeführt. Ein Mindestzeitraum zwischen den Kurzzeitwertphasen wird bei Risikowerten nicht festgelegt.
- LIG** Liste Internationaler Grenzwerte (GESTIS) [9]
- MAK** Maximale Arbeitsplatz-Konzentration nach MAK- und BAT-Werte-Liste der Deutschen Forschungsgemeinschaft [10]
- RCP** Methode zur Berechnung von Arbeitsplatzgrenzwerten für Kohlenwasserstoffgemische (TRGS 900)
- Y** Risiko der Fruchtschädigung (TRGS 900)
- H** hautresorptiv (TRGS 900)

5 Gefahrstoff- exposition

H220	Extrem entzündbares Gas.
H224	Flüssigkeit und Dampf extrem entzündbar.
H225	Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar.
H226	Flüssigkeit und Dampf entzündbar.
H280	Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren.
H300	Lebensgefahr bei Verschlucken.
H301	Giftig bei Verschlucken.
H302	Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.
H304	Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein.
H310	Lebensgefahr bei Hautkontakt.
H311	Giftig bei Hautkontakt.
H314	Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.
H315	Verursacht Hautreizungen.
H317	Kann allergische Hautreaktionen verursachen.
H318	Verursacht schwere Augenschäden.
H319	Verursacht schwere Augenreizung.
H330	Lebensgefahr bei Einatmen.
H331	Giftig bei Einatmen.
H332	Gesundheitsschädlich bei Einatmen.
H334	Kann bei Einatmen Allergie, asthmaartige Symptome der Atembeschwerden verursachen.
H335	Kann die Atemwege reizen.
H336	Kann Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen.
H340	Kann genetische Defekte verursachen.
H341	Kann vermutlich genetische Defekte verursachen.
H350	Kann Krebs erzeugen.
H351	Kann vermutlich Krebs erzeugen.
H361d	Kann vermutlich das Kind im Mutterleib schädigen.
H370	Schädigt die Organe.
H372	Schädigt die Organe bei längerer oder wiederholter Exposition.
H373	Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition.
H400	Sehr giftig für Wasserorganismen.
H410	Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung.
H411	Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.
H412	Schädlich für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

Grundlage der statistischen Auswertungen sind Messwerte von möglichen flüchtigen Zersetzungsprodukten bei der Beschriftung von den berücksichtigten Kunststoffen mit Lasern (siehe Tabelle 2). Einbezogen wurden Messdaten aus dem Zeitraum von 2001 bis 2014. Die Messungen erfolgten in Anlehnung an die TRGS 402 [11] nach den in der IFA-Arbeitsmappe [12] aufgeführten Methoden. In Tabelle 4 sind für die berücksichtigten Gefahrstoffe, die Anzahl der Messwerte und der Betriebe, die Anzahl der Messwerte < der analytischen Bestimmungsgrenze (a. B.), die höchste analytische Bestimmungsgrenze, der Wert des Beurteilungsmaßstabes und der Maximalwert ausgewiesen. Die Messwerte sind repräsentativ für eine Arbeitsschicht von 8 Stunden. Es wurden Messungen berücksichtigt, die direkt stationär über eine Dauer von mindestens zwei Stunden an der jeweiligen Anlage zur Beschriftung von Kunststoffen mit einem Laser erfolgten.

Die Beschäftigten halten sich unterschiedlich lange an den Anlagen auf, in vollautomatischen Produktionsprozessen nur kurzzeitig, z. B. zur Sichtkontrolle, zum Materialwechsel oder bei Reinigungsarbeiten. In halbautomatischen Produktionsprozessen werden die Bauteile oft von Beschäftigten manuell eingelegt. Somit stellen die Messwerte den ungünstigen Fall dar.

Die Maschinen wurden fast ausschließlich mit Absaugung betrieben. Die Arbeitsräume waren in der Regel mit einer raumlufttechnischen Anlage (RLT-Anlage) ausgestattet.

Tabelle 4:

Messergebnisse für die Zersetzungsprodukte bei der Beschriftung von Kunststoffen mit Laser aus dem Zeitraum 2001 - 2014

Gefahrstoff	Anzahl Messwerte	Anzahl Betriebe	Anzahl Messwerte < a. B.	Höchste a. B. (mg/m ³)	Beurteilungsmaßstab (mg/m ³)	Maximaler Messwert (mg/m ³)
Acetaldehyd	9	7	9	0,02	91	< 0,02
Acrylaldehyd	9	7	9	0,01	0,2	< 0,01
Acrylnitril	8	7	8	0,1	0,26	< 0,10
Benzol	14	8	14	0,1	0,2	< 0,10
1,3-Butadien	9	8	9	1	0,5	< 1,00
Butyraldehyd	9	7	9	0,02	64	< 0,02
Chlorwasserstoff	5	4	5	0,09	3	< 0,09
Cyanwasserstoff	2	2	2	0,1	2,1	< 0,10
Cyclopentanon	14	6	14	2,0	90	< 2,00
Ethylbenzol	2	1	2	1	88	< 1,00
Fluoride/ Fluorwasserstoff	2	2	2	0,17	1/0,83	< 0,17
Formaldehyd	10	8	4	0,01	0,37	0,081
Glutardialdehyd	9	7	9	0,02	0,2	< 0,02
Phenol	10	8	10	0,5	8	< 0,50
Propionaldehyd	9	7	9	0,02	48	< 0,02
A-Staub	23	13	22	0,25	1,25	0,04
E-Staub	24	13	24	0,71	10	< 0,71
Styrol	17	10	17	3	86	< 3,00
Toluol	7	5	6	1	190	1,80

a. B.: analytische Bestimmungsgrenze

Bei der Beschriftung von Kunststoffen mit Lasern lagen die Gefahrstoffkonzentrationen in der Luft am Arbeitsplatz überwiegend unterhalb der Bestimmungsgrenze des angewandten Analyseverfahrens. Die Messwerte zeigen, dass die Beurteilungsmaßstäbe für die berücksichtigten Gefahrstoffe eingehalten werden (siehe Tabelle 4).

Bei den krebserzeugenden Gefahrstoffen Acrylnitril und Benzol wurden die festgelegten Akzeptanzkonzentrationen nach der TRGS 910 von keinem Messwert überschritten.

Die Bestimmungsgrenze der angewendeten Messverfahren für 1,3-Butadien liegt oberhalb der festgelegten Akzeptanzkonzentration. Eine Einhaltung der Akzeptanzkonzentration kann mit den Untersuchungsergebnissen nicht nachgewiesen werden. Alle ermittelten Messwerte lagen jedoch unterhalb der Toleranzkonzentration (siehe Tabelle 3).

6 Schutzmaßnahmen

Aufgrund der dargestellten Ergebnisse müssen keine weiteren Expositionsmessungen bei der Beschriftung von Kunststoffen mit Lasern erfolgen. Voraussetzung dafür ist, dass folgende Maßnahmen eingehalten werden.

6.1 Substitution

Nach § 6 Absatz 1 Satz 2 Nummer 4 der GefStoffV in Verbindung mit der TRGS 600 ist im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung eine Substitutionsprüfung durchzuführen.

Insbesondere ist zu prüfen, ob Einrichtungen zur Beschriftung von Kunststoffen mit Lasern in geschlossener Bauweise eingesetzt werden können.

6.2 Lufttechnische Maßnahmen

Anlagen zur Beschriftung von Kunststoffen mit Lasern sind sehr leicht abgrenzbare Arbeitsbereiche. Eine lokale Absaugung der Gefahrstoffe direkt an der Entstehungsstelle, in Verbindung mit einer geschlossenen Bauweise der Anlage, stellt daher die wirksamste Erfassung dar (siehe auch DGUV Regel 109-002) [13].

Bei der Beschriftung von POM (Polyoxymethylen), ABS (Acrylnitril-Butadien-Styrol), SAN (Styrol-Acrylnitril Copolymer), HDPE und LDPE (Polyethylen), PAN (Polyacrylnitril) sowie PBT (Polybutylenterephthalat) kann die Entstehung krebserzeugender Stoffe nicht ausgeschlossen werden. Hier ist eine Luftrückführung nach § 10 Abs. 5 GefStoffV nicht zulässig, sondern eine Absaugung mit Fortluft (Ableitung nach außen) einzusetzen. Hierbei ist zusätzlich, z. B. mithilfe einer raumlufttechnischen Anlage (RLT-Anlage), die Luftbilanz auszugleichen.

In regelmäßigen Intervallen ist eine Wirksamkeitsprüfung der lufttechnischen Einrichtungen durchzuführen und zu dokumentieren.

6.3 Maßnahmen bei Wartungs- und Reinigungsarbeiten

Die Anlagen sind nach den Vorgaben der Herstellerfirma in regelmäßigen Abständen zu reinigen. Wartungs- und Reinigungsarbeiten sind staubarm unter Verwendung eines Industriestaubsaugers mit einem Filter der Klasse M und nachgeschaltetem Aktivkohlefilter durchzuführen. Das Verbot von Druckluft zur Reinigung der Anlagenteile ist zu beachten.

Bei den Wartungs- und Reinigungsarbeiten an Anlagen zur Beschriftung von Kunststoffen mit Lasern einschließlich Filterwechsel sind keine weiteren Expositionsmessungen erforderlich, wenn folgende persönliche Schutzausrüstung getragen wird:

- Chemikalienschutzhandschuh aus Nitrilkautschuk (NBR) der Klasse 2
- geschlossene Schutzbrille mit Seitenschutz
- Atemschutzmaske mit Partikelfilter der Klasse FFP2.

Es ist eine arbeitsplatz- und tätigkeitsbezogene Betriebsanweisung nach § 14 GefStoffV für die Wartungs- und Reinigungsarbeiten zu erstellen.

Folgende Punkte sind dabei zu beachten:

- Sicherheitshinweise der Herstellerfirma der Anlage zur Beschriftung von Kunststoffen mit Lasern
- Sicherheitshinweise der Herstellerfirma der Absauganlage bezüglich des Filterwechsels.

7 Anwendungshinweise

Die Anwenderin oder der Anwender dieser EGU muss bei Verfahrensänderungen und ansonsten regelmäßig, mindestens aber einmal jährlich, die Gültigkeit der Voraussetzungen überprüfen und das Ergebnis dokumentieren. Hierzu zählt unter anderem die Prüfung der unveränderten Gültigkeit dieser EGU. Die Überprüfung erfolgt im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung nach § 6 GefStoffV.

Die EGU geben dem Betrieb praxisgerechte Hinweise, wie sichergestellt werden kann, dass die Beurteilungsmaßstäbe eingehalten sind beziehungsweise der Stand der Technik erreicht ist.

Werden die Verfahrensparameter sowie die Schutzmaßnahmen eingehalten, kann davon ausgegangen werden, dass das Minimierungsgebot nach § 7 Abs. 4 der GefStoffV erfüllt wird.

Bei Anwendung dieser EGU bleiben andere Anforderungen der GefStoffV, insbesondere die Informationsermittlung (§ 6) und Gefährdungsbeurteilung, die Verpflichtung zur Beachtung der Rangordnung der Schutzmaßnahmen (§ 7), sowie der Mutter-schutzarbeitsverordnung [14] und des Jugendschutzgesetzes [15] bestehen.

Für alle Arbeitsbereiche sind Betriebsanweisungen in einer für die Beschäftigten verständlichen Form und Sprache zu erstellen und auszuhängen. In der Betriebsanweisung sind auch Art und Häufigkeit der Reinigungstätigkeiten und der Einsatz persönlicher Schutzausrüstungen festzulegen. Die Beschäftigten sind mindestens einmal jährlich arbeitsplatzbezogen an Hand der Betriebsanweisung zu unterweisen.

8 Überprüfungen

Diese EGU wurde im Juni 2015 von der BG ETEM erstellt. Sie werden in regelmäßigen Abständen überprüft. Sollten Änderungen notwendig werden, werden diese veröffentlicht.

Literatur

Nachstehend sind die insbesondere zu beachtenden einschlägigen Vorschriften, Regeln und Informationen zusammengestellt. Die zitierten Arbeitsschutzschriften sind in der jeweils aktuellen Fassung anzuwenden.

- [1] Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV)
Ausgabe: Juni 2015
- [2] Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz - ArbSchG)
Ausgabe: August 1997
- [3] Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Bereitstellung von Arbeitsmitteln und deren Benutzung bei der Arbeit, über Sicherheit beim Betrieb überwachungsbedürftiger Anlagen und über die Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes (Betriebssicherheitsverordnung – BetrSichV)
Ausgabe: Februar 2015
- [4] Technische Regel für Gefahrstoffe 600 „Substitution (TRGS 600)“
Ausgabe: August 2008
- [5] DGVU Regel 113-011 (ehemals BGR 223): Sicheres Arbeiten in der Kunststoffindustrie
Ausgabe: Januar 2004
- [6] CLP-Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen
- [7] Technische Regel für Gefahrstoffe 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte (TRGS 900)“.
Ausgabe: März 2015
- [8] Technische Regel für Gefahrstoffe 910 „Risikobezogenes Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen (TRGS 910)“
Ausgabe: Februar 2014
- [9] GESTIS - Internationale Grenzwerte für chemische Substanzen
▶ www.dguv.de/ifa/GESTIS/GESTIS-Internationale-Grenzwerte-für-chemische-Substanzen-limit-values-for-chemical-agents/index-2.jsp
Stand: 2015
- [10] Deutsche Forschungsgemeinschaft, Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe: MAK- und BAT-Werte-Liste – Maximale Arbeitsplatzkonzentrationen und Biologische Arbeitsstofftoleranzwerte. Mitteilung 50, ISBN 978-3-527-33737-8 (Printversion) - erscheint jährlich
- [11] Technische Regel für Gefahrstoffe 402 „Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition (TRGS 402)“
Ausgabe: Januar 2010
- [12] IFA-Arbeitsmappe Messung von Gefahrstoffen
▶ www.dguv.de/ifa/Aktuell/IFA-Arbeitsmappe-Lieferung-1-2015/index.jsp
Stand: 2015
- [13] DGVU Regel 109-002 (ehemals BGR/GUV-R 121) - Arbeitsplatzlüftung - Lufttechnische Maßnahmen
Ausgabe: Januar 2004
- [14] Verordnung zum Schutze der Mütter am Arbeitsplatz vom 15. April 1997 (BGBl. I S. 782)
Stand: November 2010
- [15] Jugendarbeitsschutzgesetz vom 12. April 1976 (BGBl. I S. 965)
Stand: Januar 2015

Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Tel.: 030 288763800
Fax: 030 288763808
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de