


213-728

DGUV Information 213-728



Empfehlungen Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger (EGU) nach der Gefahrstoffverordnung

Verarbeitung thermoplastischer
Kunststoffe in Spritzgießmaschinen

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: Juni 2015

DGUV Information 213-728,
zu beziehen bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger oder unter www.dguv.de/publikationen

Empfehlungen Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger (EGU) nach der Gefahrstoffverordnung

Verarbeitung thermoplastischer Kunststoffe in
Spritzgießmaschinen

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

1 Allgemeines

Die Gefahrstoffverordnung fordert die Unternehmen in § 6 Abs. 1 Nummer 3 auf, Art und Ausmaß der Exposition der Beschäftigten zu ermitteln. Dies kann durch Arbeitsplatzmessungen oder durch andere gleichwertige Beurteilungsverfahren erfolgen.

Die Empfehlungen Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger (EGU) stellen ein geeignetes Beurteilungsverfahren für die Exposition bei der Verarbeitung thermoplastischer Kunststoffe in Spritzgießmaschinen dar und basieren auf Messungen möglicher Zersetzungsprodukte der Kunststoffe in der Luft an Arbeitsplätzen. Bei Kunststoffspritzgießmaschinen handelt es sich um gekapselte Anlagen, an denen in der Regel eine Exposition gegenüber Gefahrstoffen nur bei bestimmten Tätigkeiten, insbesondere bei Umrüst- und Instandhaltungsarbeiten sowie ggf. bei der Probenahme und beim Auftreten von Leckagen, möglich ist. Die Messungen erfolgten auf charakteristische flüchtige Zersetzungsprodukte bei der Bearbeitung der jeweiligen Kunststoffe (siehe Tabelle 1).

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 behandelt ausschließlich die inhalativen Gefährdungen. Es sind auch dermale Gefährdungen möglich, z. B. durch heiße Oberflächen und erhitzte Kunststoffe. Diese sind in der Gefährdungsbeurteilung zu berücksichtigen.

2 Anwendungsbereich

Diese EGU sind für die Verarbeitung von thermoplastischen Kunststoffen entsprechend Tabelle 1 in Spritzgießmaschinen anzuwenden.

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

Der Vorgang beim Spritzgießen von Kunststoff wird in drei Schritte unterteilt:

Schritt 1: Dosieren und aufschmelzen

Das Kunststoffgranulat wird in die Spritzeinheit eingezogen, geschmolzen (Temperaturbereich: 170 bis 310 °C) und zum Einspritzen in das Werkzeug bereitgehalten.

Schritt 2: Einspritzen und nachdrücken

Die Kunststoffschmelze wird mit hohem Druck (bis 2000 bar) in das geschlossene Spritzgießwerkzeug gepresst, die auftretende Volumenverringerng wird durch Nachdrücken ausgeglichen.

Schritt 3: Abkühlen und auswerfen

Ist der Einspritzvorgang abgeschlossen, erfolgt der Abkühlvorgang. Nach ausreichender Abkühlung öffnet sich das Werkzeug und die fertigen Teile werden ausgeworfen, um dann von Hand oder automatisiert durch ein Handlingsgerät entnommen zu werden.

Tätigkeiten der Beschäftigten sind:

1. Maschinenbedienung (beobachten, kontrollieren, ggf. Fertigteile entnehmen),
2. Einrichtvorgänge (inklusive Reinigung und Wechsel der Kunststoffart und Profile) und
3. Beheben von Störungen.

In Tabelle 1 sind die eingesetzten Kunststoffe mit den berücksichtigten Zersetzungsprodukten zusammengestellt^[5].

Tabelle 1 Kunststoffe mit den bei den Messungen berücksichtigten Zersetzungsprodukten

Kunststoff	Kurzform	Charakteristische Zersetzungsprodukte
Polyoxymethylen	POM	Formaldehyd
Polybutylenterephthalat (Polyester)	PBT	1,3-Butadien, Benzol
Polyacrylnitril	PAN	Acrylnitril, Cyanwasserstoff
Polystyrol	PS	Styrol
Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymer	ABS	Styrol, 1,3-Butadien, Acrylnitril
Styrol-Acrylnitril Copolymer	SAN	Acrylnitril, Styrol
Polycarbonat	PC	Phenol
Polyamid 66	PA 66	Cyclopentanon
Polyethylen	HDPE, LDPE	Ungesättigte aliphatische Kohlenwasserstoffe, aliphatische Aldehyde
Polytetrafluorethylen	PTFE	Fluoride und Fluorwasserstoff
Polypropylen	PP	Ungesättigte und gesättigte aliphatische Kohlenwasserstoffe

4 Gefahrstoffe

In Tabelle 2 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 in der 2. Spalte Hinweise zur Hautresorption (H) bzw. zum Risiko der Fruchtschädigung (Y) angegeben.

Tabelle 2 Gefahrstoffe, Beurteilungsmaßstäbe und Einstufung

Gefahrstoffe	Beurteilungsmaßstäbe	Einstufung nach CLP-Verordnung
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, Reizwirkung auf die 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; H331 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; H350 Keimzellmutagenität, Kategorie 2; H341 Sensibilisierung der Haut, Kategorie 1; H317
	Glutardialdehyd 0,2 mg/m ³ (AGW) Y	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

Gefahrstoffe	Beurteilungsmaßstäbe	Einstufung nach CLP-Verordnung
Aldehyde	Hexanal 40 mg/m ³ (LIG)	Entzündbare Flüssigkeiten, Kategorie 3; H226 Reizwirkung auf die Haut, Kategorie 2; H315 Augenreizung, Kategorie 2; H319
	Propionaldehyd 48 mg/m ³ (LIG)	Entzündbare Flüssigkeiten, Kategorie 2; H225 Augenreizung, Kategorie 2; H319 Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Kategorie 3, Reizwirkung auf die Atemwege; H335 Reizwirkung auf die Haut, Kategorie 2; H315
	Valeraldehyd 118 mg/m ³ (LIG)	Entzündbare Flüssigkeiten, Kategorie 2; H225 Akute Toxizität, Kategorie 4, Einatmen; H332 Reizwirkung auf die Haut, Kategorie 2; H315 Augenreizung, Kategorie 2; H319 Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Kategorie 3, Reizwirkung auf die Atemwege; H335
Aliphatische Kohlenwasserstoffe C₉₋₁₅	600 mg/m ³ (RCP)	Aspirationsgefahr, Kategorie 1; H304
Benzol	Akzeptanzkonzentration 0,2 mg/m ³ (ERB) Toleranzkonzentration 1,9 mg/m ³ (ERB) Überschreitungs faktor 8 (KZW) H	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
1,3 – Butadien	Akzeptanzkonzentration 0,5 mg/m ³ (ERB) Toleranzkonzentration 5 mg/m ³ (ERB) Überschreitungs faktor 8 (KZW)	Entzündbare Gase, Kategorie 1; H220 Keimzellmutagenität, Kategorie 1B; H340 Karzinogenität, Kategorie 1A; H350
Cyanwasserstoff	2,1 mg/m ³ (MAK) H	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
Cyclopentanon	90 mg/m ³ (LIG)	Entzündbare Flüssigkeiten, Kategorie 3; H226 Augenreizung, Kategorie 2; H319 Reizwirkung auf die Haut, Kategorie 2; H315
Fluoride und Fluorwasserstoff	1 mg/m ³ (AGW für Fluoride) 0,83 mg/m ³ (AGW 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) 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

Gefahrstoffe	Beurteilungsmaßstäbe	Einstufung nach CLP-Verordnung
Styrol	86 mg/m ³ (AGW) 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, Reizwirkung auf die Atemwege; H335 Spezifische Zielorgan-Toxizität (wiederholte Exposition), Kategorie 1; H372

Erläuterungen

AGW: Arbeitsplatzgrenzwert (TRGS 900)^[7]

MAK: Maximale Arbeitsplatz-Konzentration nach MAK- und BAT-Werte-Liste der Deutschen Forschungsgemeinschaft^[8]

ERB: Stoffspezifische Risikowerte aus der TRGS 910 „Risiko-bezogenes Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen (TRGS 910)“^[9]

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)^[10]

RCP: Methode zur Berechnung von Arbeitsplatzgrenzwerten für Kohlenwasserstoffgemische (TRGS 900)

Y Risiko der Fruchtschädigung (TRGS 900)

H hautresorptiv (TRGS 900)

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.

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 oder Atembeschwerden verursachen.

H335: Kann die Atemwege reizen.

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.

5 Gefahrstoffexposition

Grundlage der statistischen Auswertungen sind Messwerte von möglichen flüchtigen Zersetzungsprodukten der beim Spritzgießen verwendeten Kunststoffe (berücksichtigte Kunststoffe siehe Tabelle 1). Einbezogen wurden Messdaten aus dem Zeitraum von 2005 bis 2012. Für die Auswertungen beim Kunststoffspritzen von POM lagen nur wenige Messwerte aus diesem Datenzeitraum vor. Aus diesem Grund wurde für diese Auswertung der Datenzeitraum erweitert (2001 bis 2012). Die Messungen erfolgten in Anlehnung an die TRGS 402^[11] nach den in der IFA-Arbeitsmappe aufgeführten Methoden^[12]. In Tabelle 3 sind für die berücksichtigten Gefahrstoffe, die Anzahl der Messwerte und der Betriebe, die Anzahl der Messwerte < Bestimmungsgrenze (a.B.), die höchste Bestimmungsgrenze, der Beurteilungsmaßstab und der maximale Messwert ausgewiesen. Tabelle 4 zeigt für Formaldehyd die Anzahl der Betriebe und der Messwerte, die Anzahl der Messwerte < a.B., die höchste a.B., den Beurteilungsmaßstab sowie die 50 und 95 % Werte. Die Messwerte beziehen sich auf die Arbeitsschicht.

Es wurden Messungen berücksichtigt, die direkt stationär über eine Dauer von mindestens zwei Stunden an der jeweiligen Plastifiziereinheit (Heizeinheit) erfolgten. Die Beschäftigten halten sich in der Regel nur kurzzeitig, z. B. zur Sichtkontrolle, zum Materialwechsel oder bei Reinigungsarbeiten (Freispritzvorgängen) an der Anlage auf. Somit stellen die Messwerte den ungünstigen Fall dar.

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



Abb. 1 Stationäre Messung an der Plastifiziereinheit (Bereich der Spritzdüse)

Tabelle 3 Ergebnisse für die Zersetzungsprodukte beim Kunststoffspritzgießen aller Kunststoffe außer POM für den Zeitraum 2005 bis 2012

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	24	12	23	0,02	91	0,03
Acrylaldehyd	22	11	22	0,01	0,2	< 0,01
Acrylnitril	16	10	14	0,1	0,26	0,10
Aliphatische Kohlenwasserstoffe C ₉₋₁₅	15	11	15	10	600	< 10
Benzol	5	4	5	0,1	0,2	< 0,10
1,3-Butadien	17	12	17	1	0,5	< 1,00
Butyraldehyd	22	11	22	0,02	64	< 0,02
Cyanwasserstoff	12	6	12	0,1	2,1	< 0,10
Cyclopentanon	29	16	29	2,1	90	< 2,10
Fluoride/ Fluorwasserstoff	23	5	23	0,17	1/0,83	< 0,17
Formaldehyd ohne POM	14	7	6	0,01	0,37	0,13
Glutardialdehyd	22	11	22	0,02	0,20	< 0,02
Hexanal	9	4	9	0,02	40	< 0,02
Phenol	31	15	29	0,50	8	1,00
Propionaldehyd	22	11	22	0,02	48	< 0,02
Styrol	21	15	20	4	86	18
Valeraldehyd	9	4	9	0,02	118	< 0,02

a.B.: analytische Bestimmungsgrenze

Tabelle 4 Ergebnisse für Formaldehyd beim Kunststoffspritzgießen von POM für den Zeitraum 2001 bis 2012

Gefahrstoff	Anzahl: Betriebe / Messwerte	Anzahl Messwerte < a.B.	Höchste a.B. (mg/m ³)	Beurteilungsmaßstab (mg/m ³)	50 % Wert (mg/m ³)	95 % Wert (mg/m ³)
Formaldehyd	23 / 39	2	0,01	0,37	0,0525	0,264

a.B.: analytische Bestimmungsgrenze

Bei der Verarbeitung (Spritzgießen) thermoplastischer Kunststoffe, außer bei Polyoxymethylen (POM), 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 3).

Die für die karzinogenen Gefahrstoffe Acrylnitril und Benzol in der TRGS 910 veröffentlichten Akzeptanzkonzentrationen wurden in allen Fällen unterschritten.

Die Bestimmungsgrenze für 1,3-Butadien liegt mit 1 mg/m^3 über der Akzeptanzkonzentration von $0,5 \text{ mg/m}^3$. Aus diesem Grund kann eine Einhaltung der Akzeptanzkonzentration bei der Verarbeitung von Polybutylenterephthalat (PBT) und ABS-Kunststoffen mit den Untersuchungsergebnissen nicht sichergestellt werden. Alle ermittelten Messwerte lagen jedoch unterhalb der Bestimmungsgrenze und damit unterhalb der für 1,3-Butadien festgelegten Toleranzkonzentration von 5 mg/m^3 (siehe Tabelle 2).

Beim Spritzgießen von Polyoxymethylen (POM) wurde in zwei Fällen der Beurteilungsmaßstab für Formaldehyd von $0,37 \text{ mg/m}^3$ überschritten. Zwei Messwerte lagen unterhalb der Bestimmungsgrenze des angewandten Analyseverfahrens. Der 95%-Wert beträgt $0,264 \text{ mg/m}^3$ (siehe Tabelle 4).

Bei der Verarbeitung von POM können erhöhte Formaldehydkonzentrationen auftreten, insbesondere dann, wenn die Verarbeitungstemperatur im Bereich der Zersetzungstemperatur liegt. Beim Wechsel des Materials oder bei der Beseitigung von Störungen ist ein Freispritzen der Düse erforderlich. Beim Freispritzen wird die Plastifiziereinheit durch das Zurückfahren von dem Werkzeug getrennt und der flüssige Kunststoff ausgespritzt. Dabei bildet sich ein sogenannter „Kuchen“, der in der Regel mit einem Haken entfernt wird. Da der Kunststoff teilweise längere Zeit in der Heizeinheit verbleibt, kommt es hier häufig zu einer thermischen Zersetzung des Materials. Aus dem anschließend freigespritzten Kunststoff, kann Formaldehyd als Zersetzungsprodukt freigesetzt werden.

6 Schutzmaßnahmen

Verarbeiten thermoplastischer Kunststoffe

Aufgrund der dargestellten Ergebnisse müssen keine weiteren Expositionsmessungen bei der Verarbeitung thermoplastischer Kunststoffe in Spritzgießmaschinen – außer bei der Verarbeitung von POM – erfolgen. Voraussetzung dafür ist, dass folgende Maßnahmen eingehalten werden:

- Kontrolle und Einhaltung der Verfahrensparameter (u. a. Verarbeitungstemperatur, Verweilzeit in der Plastifiziereinheit, Schussgewicht, Verarbeitungsdruck),
- vortrocknen des Kunststoffgranulates,
- weitgehend störungsfreie Prozessführung.

Auf Expositionsmessungen bei der Verarbeitung von POM kann ebenfalls verzichtet werden, sofern darüber hinaus folgende Maßnahmen eingehalten werden:

- Verwendung einer wirksamen Absaugeinrichtung im Bereich der Spritzdüse mit Fortluftbetrieb (siehe auch DGUV Regel 109-002^[13]),
- regelmäßige Wirksamkeitsprüfung der lufttechnischen Einrichtungen mit Dokumentation (§ 7 Abs. 7 GefStoffV).

Kann eine vollständige Erfassung der Gefahrstoffe nicht sichergestellt werden, ist eine raumlufttechnische Anlage erforderlich. Diese sollte bei Luftströmungen (Thermik) in Richtung Hallendecke, wie dies bei Kunststoffspritzgießmaschinen der Fall ist, nach dem Prinzip der Schichtenlüftung arbeiten.

Arbeiten zur Störungsbeseitigung, Instandhaltungs- und Umrüstarbeiten für alle Kunststoffe

Bei der Störungsbeseitigung sowie bei Instandhaltungs- und Umrüstarbeiten an Kunststoffspritzgießmaschinen sind keine weiteren Expositionsmessungen erforderlich, wenn folgende Schutzmaßnahmen eingehalten werden:

- Verwendung einer wirksamen Absaugeinrichtung im Bereich der Spritzdüse mit Fortluftbetrieb oder
- Verwendung einer mobilen Absaugeinrichtung mit einem Kombinationsfilter, bestehend aus Partikelfilter der Staubklasse M (mittel) und nachgeschaltetem Filter aus Aktivkohle,
- regelmäßige Wirksamkeitsprüfung der lufttechnischen Einrichtungen mit Dokumentation (§ 7 Abs. 7 GefStoffV).

Bei Entstehung karzinogener, keimzellmutagener oder reproduktionstoxischer Gefahrstoffe, darf die abgesaugte Luft nicht in den Arbeitsbereich zurückgeführt werden (§ 10 Abs. 5 GefStoffV).

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 und 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 die Verpflichtung zur Beachtung der Rangordnung der Schutzmaßnahmen (§ 7), bestehen.

8 Überprüfungen

Diese EGU wurden im Mai 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: Juli 2013
- [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] DGUV Regel 113-011 (ehemals BGR 223): Sicheres Arbeiten in der Kunststoffindustrie. Ausgabe: Januar 2004
- [6] CLP-Verordnung 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] Deutsche Forschungsgemeinschaft, Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe: MAK- und BAT-Werte-Liste – Maximale Arbeitsplatzkonzentrationen und Biologische Arbeitstoleranzwerte. Mitteilung 50, ISBN 978-3-527-33737-8 (Printversion); erscheint jährlich
- [10] GESTIS - Internationale Grenzwerte für chemische Substanzen (www.dguv.de/ifa/Gefahrstoffdatenbanken/GESTIS-Internationale-Grenzwerte-für-chemische-Substanzen-limit-values-for-chemical-agents/index.jsp). Stand: 2015
- [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] DGUV Regel 109-002 (ehemals BGR/GUV-R 121) - Arbeitsplatzlüftung - Lufttechnische Maßnahmen. Ausgabe: Januar 2004

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