

Quelle: <https://www.arbeitssicherheit.de//document/6496c2f0-742a-30b8-a208-210604d4ae86>

Bibliografie

Titel	Empfehlungen Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger (EGU) nach der Gefahrstoffverordnung Verarbeitung thermoplastischer Kunststoffe in Spritzgießmaschinen (DGUV Information 213-728)
Ämliche Abkürzung	DGUV Information 213-728
Normtyp	Satzung
Normgeber	Bund
Gliederungs-Nr.	[keine Angabe]

Abschnitt 5 - 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 räumlufttechnischen 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/m³)	Beurteilungsmaßstab (mg/m³)	Maximaler Messwert (mg/m³)
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 C9-15	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 3 Ergebnisse für die Zersetzungsprodukte beim Kunststoffspritzgießen aller Kunststoffe außer POM für den Zeitraum 2005 bis 2012

Gefahrstoff	Anzahl: Betriebe/ Messwerte	Anzahl Messwerte < a.B.	Höchste a.B. (mg/m³)	Beurteilungsmaßstab (mg/m³)	50 % Wert (mg/m³)	95 % Wert (mg/m³)
Formaldehyd	23/39	2	0,01	0,37	0,0525	0,264
a.B.: analytische Bestimmungsgrenze						

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

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.

Fußnoten

^[1] Technische Regel für Gefahrstoffe 402 "Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition (TRGS 402)". Ausgabe: Januar 2010

^[2] IFA-Arbeitsmappe Messung von Gefahrstoffen (www.dguv.de/ifa/Aktuell/IFA-Arbeitsmappe-Lieferung-1-2015/index.jsp). Stand: 2015