

# Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit 3D-Druckern (Schmelzschichtverfahren)

(gilt nicht für Lebensmitteldrucker)

Nr.	Mögliche Gefährdungen/ Belastungen	Konkrete Gefährdung	Risiko*	Maßnahmen/ Verhaltensregeln	Realisierung		Wirksamkeitskontrolle	
					bis/am/wann	verantwortlich	wie/wann	durch wen
1	<b>Mechanische Gefährdungen</b>							
	<b>Ungeschützt bewegte Maschinenteile</b>	Gefahr von Quetschungen an Fingern und Händen beim Hineingreifen in den Druckraum.	 gering   <b>mittel</b> hoch	Möglichst Drucker mit Schutzgehäuse verwenden.	regelmäßig arbeitstäglich			
Während des Betriebs nicht in den Druckraum greifen.				regelmäßig arbeitstäglich				
Mit dem Drucker dürfen nur hierzu beauftragte und speziell unterwiesene Personen arbeiten. Der Drucker darf nicht von mehreren Personen gleichzeitig bedient werden.				regelmäßig arbeitstäglich				
Unterweisung/Betriebsanweisung				regelmäßig halbjährlich				
		Verletzungsgefahr durch das Einziehen von Haaren und Kleidung an beweglichen oder rotierenden Teilen.	 gering   <b>mittel</b> hoch	Möglichst Drucker mit Schutzgehäuse verwenden.	regelmäßig arbeitstäglich			
Mit dem Drucker dürfen nur hierzu beauftragte und speziell unterwiesene Personen arbeiten. Der Drucker darf nicht von mehreren Personen gleichzeitig bedient werden.				regelmäßig arbeitstäglich				
Lose Teile der Kleidung (z. B. Kordeln, Tücher, Schals) sichern bzw. ablegen.				regelmäßig arbeitstäglich				
Im Bedarfsfall lange Haare zusammenbinden oder geeignete Mütze/Haube/Haarnetz verwenden.				regelmäßig arbeitstäglich				
Unterweisung/Betriebsanweisung				regelmäßig halbjährlich				

\* Das Risiko einer Gefährdung ergibt sich aus deren Eintrittswahrscheinlichkeit und der zu erwartenden Schwere der Verletzungen. Es wird zwischen geringem (gelb), mittlerem (orange) und hohem (rot) Risiko unterschieden.

# Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit 3D-Druckern (Schmelzschichtverfahren)

(gilt nicht für Lebensmitteldrucker)

Nr.	Mögliche Gefährdungen/ Belastungen	Konkrete Gefährdung	Risiko*	Maßnahmen/ Verhaltensregeln	Realisierung		Wirksamkeitskontrolle	
					bis/am/wann	verantwortlich	wie/wann	durch wen
1	<b>Mechanische Gefährdungen</b>							
	<b>Teile mit gefährlichen Oberflächen</b>	Gefahr von Schnittverletzungen an scharfkantigen Druckerteilen.	gering	Drucker außerhalb von Verkehrs- und Fluchtwegen aufstellen.	regelmäßig arbeitstäglich			
			mittel	Unterweisung/Betriebsanweisung	regelmäßig halbjährlich			
		Gefahr von Verletzungen (Schnitt- und Augenverletzungen) an scharfkantigen Produktteilen beim Entnehmen und Bearbeiten.	gering	Bei Bedarf geeignete Werkzeuge zum Entgraten der Druckerzeugnisse verwenden.	regelmäßig arbeitstäglich			
			mittel	Bei Bedarf geeignete persönliche Schutzausrüstung (Schutzbrille und Schutzhandschuhe) bereitstellen und tragen.	regelmäßig arbeitstäglich			
			hoch	Unterweisung/Betriebsanweisung	regelmäßig halbjährlich			
		Gefahr von Schnittverletzungen beim Wechsel des Filaments.	gering	Wechsel des Filaments nur durch unterwiesene Lehrkraft.	regelmäßig halbjährlich			
	mittel		Bei Bedarf geeignete persönliche Schutzausrüstung (Schutzhandschuhe) bereitstellen und tragen.	regelmäßig arbeitstäglich				
	hoch		Unterweisung/Betriebsanweisung	regelmäßig halbjährlich				

\* Das Risiko einer Gefährdung ergibt sich aus deren Eintrittswahrscheinlichkeit und der zu erwartenden Schwere der Verletzungen. Es wird zwischen geringem (gelb), mittlerem (orange) und hohem (rot) Risiko unterschieden.

# Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit 3D-Druckern (Schmelzschichtverfahren)

(gilt nicht für Lebensmitteldrucker)

Nr.	Mögliche Gefährdungen/ Belastungen	Konkrete Gefährdung	Risiko*	Maßnahmen/ Verhaltensregeln	Realisierung		Wirksamkeitskontrolle	
					bis/am/wann	verantwortlich	wie/wann	durch wen
2	<b>Elektrische Gefährdungen</b>							
	<b>Elektrischer Schlag</b>	Gefahr eines Stromschlags durch defekte elektrische Bauteile oder beschädigte Anschlusskabel.		Vor Inbetriebnahme 3D-Drucker auf erkennbare Mängel überprüfen (Sicht- und Funktionsprüfung).	regelmäßig arbeitstäglich			
				Während des Betriebs 3D-Drucker auf ungewöhnliche Hitze- oder Geruchsentwicklung überprüfen (Funktionsprüfung).	regelmäßig arbeitstäglich			
				Beschädigte Kabel, Stecker und Schalter vor Inbetriebnahme von einer fachkundigen Person ersetzen lassen. Ansonsten ist der 3D-Drucker außer Betrieb zu setzen und mit einem Warnhinweis zu versehen.	regelmäßig arbeitstäglich			
				Regelmäßige, wiederkehrende Prüfung elektrischer Betriebsmittel (Prüfintervalle der DGUV beachten).	regelmäßig nach Vorschrift			
				Unterweisung/Betriebsanweisung	regelmäßig halbjährlich			
				Störungsbeseitigung, Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten dürfen nur von ausgebildeten Fachkräften durchgeführt werden, die mit der Technik und den Gefahren des 3D-Druckers vertraut sind. Arbeiten an elektrischen Komponenten dürfen nur von einer ausgebildeten Elektrofachkraft durchgeführt werden.	regelmäßig bei Bedarf			

\* Das Risiko einer Gefährdung ergibt sich aus deren Eintrittswahrscheinlichkeit und der zu erwartenden Schwere der Verletzungen. Es wird zwischen geringem (gelb), mittlerem (orange) und hohem (rot) Risiko unterschieden.

# Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit 3D-Druckern (Schmelzschichtverfahren)

(gilt nicht für Lebensmitteldrucker)

Nr.	Mögliche Gefährdungen/ Belastungen	Konkrete Gefährdung	Risiko*	Maßnahmen/ Verhaltensregeln	Realisierung		Wirksamkeitskontrolle	
					bis/am/wann	verantwortlich	wie/wann	durch wen
<b>3</b>	<b>Gefahrstoffe</b>							
	<b>Einatmen von Gefahrstoffen</b>	Gesundheitsgefahr durch Gefahrstoffemissionen aus den erhitzten Filamenten (je nach Filament).	 gering   <b>mittel</b>   hoch	Möglichst Drucker mit Absaugung benutzen.	regelmäßig arbeitstäglich			
				Auswahl von geeigneten Filamenten ohne oder nur mit geringer Schadstoffemission (Substituti- onspflicht).	regelmäßig arbeitstäglich			
				Ausreichende Lüftung (technische Lüftung oder Fensterlüftung) sicherstellen.	regelmäßig arbeitstäglich			
				Vor Inbetriebnahme 3D-Drucker auf erkennbare Mängel überprüfen (Sicht- und Funktionsprüfung).	regelmäßig arbeitstäglich			
				Während des Betriebs 3D-Drucker auf ungewöhn- liche Hitze- oder Geruchsentwicklung überprüfen (Funktionsprüfung).	regelmäßig arbeitstäglich			
				Nur nach Herstellerangaben gelagerte Filamente verwenden.	regelmäßig arbeitstäglich			
				Sicherstellen, dass die vom Hersteller (3D-Dru- cker und Filament) in der Bedienungsanleitung empfohlenen Temperaturen eingehalten werden.	regelmäßig arbeitstäglich			
				Sicherheitsdatenblatt des Filaments beachten.	regelmäßig arbeitstäglich			
				Unterweisung/Betriebsanweisung	regelmäßig halbjährlich			
		Gefährdung von Schwangeren und Stillenden.	gering	Aktuelle Bestimmungen zum Mutterschutz beachten.	regelmäßig arbeitstäglich			
			<b>mittel</b>	Unterweisung/Betriebsanweisung	regelmäßig halbjährlich			
			hoch					

\* Das Risiko einer Gefährdung ergibt sich aus deren Eintrittswahrscheinlichkeit und der zu erwartenden Schwere der Verletzungen. Es wird zwischen geringem (gelb), mittlerem (orange) und hohem (rot) Risiko unterschieden.

# Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit 3D-Druckern (Schmelzschichtverfahren)

(gilt nicht für Lebensmitteldrucker)

Nr.	Mögliche Gefährdungen/ Belastungen	Konkrete Gefährdung	Risiko*	Maßnahmen/ Verhaltensregeln	Realisierung		Wirksamkeitskontrolle		
					bis/am/wann	verantwortlich	wie/wann	durch wen	
4	<b>Brände und Explosionen</b>								
	<b>Brennbare Feststoffe, Flüssigkeiten, Gase</b>	Brandgefahr durch heiße Oberflächen, defekte Kabel und Bauteile oder Software-Fehler.	gering	3D-Drucker möglichst in einen Raum mit Rauchmelder/Wärmemelder aufstellen.	regelmäßig arbeitstäglich				
			gering	3D-Drucker auf einer stabilen, feuerfesten Unterlage aufstellen.	regelmäßig arbeitstäglich				
			mittel	Sicherstellen, dass sich keine brennbaren Gegenstände in der Nähe des Druckers befinden.	regelmäßig arbeitstäglich				
			hoch	Unterweisung/Betriebsanweisung	regelmäßig halbjährlich				
		Brandgefahr durch zu hohe Verarbeitungstemperatur der Filamente, maximale Erhitzungstemperatur wird überschritten.		gering	3-Drucker möglichst in einem Raum mit Rauchmelder/Wärmemelder aufstellen (auch Überwachung mit Kamera denkbar).	regelmäßig arbeitstäglich			
					Möglichst 3D-Drucker mit Temperaturüberwachung verwenden.	regelmäßig arbeitstäglich			
					Vor Inbetriebnahme 3D-Drucker auf erkennbare Mängel überprüfen (Sicht- und Funktionsprüfung).	regelmäßig arbeitstäglich			
					Vor dem Druckvorgang Filamentzuführung und Druckkopf überprüfen (Funktionsprüfung).	regelmäßig arbeitstäglich			
					Sicherheitsfunktion „Temperaturüberwachung“ des 3D-Druckers regelmäßig überprüfen (Funktionsprüfung).	regelmäßig arbeitstäglich			
					Während des Betriebs 3D-Drucker auf ungewöhnliche Hitze- oder Geruchsentwicklung überprüfen (Sicht- und Funktionsprüfung).	regelmäßig arbeitstäglich			
					Sicherstellen, dass die vom Hersteller (3D-Drucker und Filament) in der Bedienungsanleitung empfohlenen Temperaturen eingehalten werden (Funktionssprüfung).	regelmäßig arbeitstäglich			
				hoch					

\* Das Risiko einer Gefährdung ergibt sich aus deren Eintrittswahrscheinlichkeit und der zu erwartenden Schwere der Verletzungen. Es wird zwischen geringem (gelb), mittlerem (orange) und hohem (rot) Risiko unterschieden.

# Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit 3D-Druckern (Schmelzschichtverfahren)

(gilt nicht für Lebensmitteldrucker)

Nr.	Mögliche Gefährdungen/ Belastungen	Konkrete Gefährdung	Risiko*	Maßnahmen/ Verhaltensregeln	Realisierung		Wirksamkeitskontrolle	
					bis/am/wann	verantwortlich	wie/wann	durch wen
<b>4</b>	<b>Brände und Explosionen</b>							
	<b>Brennbare Feststoffe, Flüssigkeiten, Gase</b>		gering	3D-Drucker während des Betriebes nicht unbeaufsichtigt lassen (regelmäßige Kontrolle sicherstellen; auch Überwachung mit Kamera denkbar).	regelmäßig			
			mittel					
			hoch	Unterweisung/Betriebsanweisung	regelmäßig halbjährlich			

<b>5</b>	<b>Thermische Gefährdungen</b>							
	<b>Heiße Medien/Oberflächen</b>	Verbrennungsgefahr an heißen Oberflächen (Druckkopf, Druckbett, Produkte).	gering	Vor dem Druckvorgang Filamentzuführung und Druckkopf prüfen (Funktionsprüfung).	regelmäßig			
			mittel	Während des Betriebs nicht in den Druckraum greifen.	regelmäßig			
			hoch	Unterweisung/Betriebsanweisung	regelmäßig halbjährlich			
		Gefahr von Verbrennungen beim Entnehmen des heißen Produkts.	gering	Vor Entnahme des Produkts ausreichend abkühlen lassen.	regelmäßig			
			mittel	Bei Bedarf geeignete persönliche Schutzausrüstung (Schutzhandschuhe) bereitstellen und tragen.	regelmäßig			
			hoch	Unterweisung/Betriebsanweisung	regelmäßig halbjährlich			

<b>6</b>	<b>Spezielle physikalische Einwirkungen</b>							
	<b>Lärm</b>	Lärmbelästigung durch Betriebsgeräusche des 3D-Druckers.	gering	Möglichst 3D-Drucker mit Schutzgehäuse verwenden.	regelmäßig			
			mittel	3D-Drucker möglichst nicht oder zumindest nicht dauerhaft in einem Unterrichtsraum nutzen.	regelmäßig			
			hoch	Unterweisung/Betriebsanweisung	regelmäßig halbjährlich			

\* Das Risiko einer Gefährdung ergibt sich aus deren Eintrittswahrscheinlichkeit und der zu erwartenden Schwere der Verletzungen. Es wird zwischen geringem (gelb), mittlerem (orange) und hohem (rot) Risiko unterschieden.