

## **Expositionsbeschreibung**

### **Parallelfräsen von Zahnersatz aus NEM-Legierungen in Dentallaboratorien**

Branchen/Tätigkeitsspezifische Hilfestellungen nach TRGS 400

Erstellt durch:

Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro

Medienerzeugnisse (BG ETEM)

und der

Hessischen Ländermessenstelle für Gefahrstoffe des  
Regierungspräsidiums Kassel

## Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeines .....	1
2 Anwendungsbereich .....	1
3 Begriffsbestimmungen .....	2
4 Arbeitsverfahren und Tätigkeiten .....	2
5 Gefahrstoffexposition .....	4
5.1 Charakteristika der berücksichtigten Gefahrstoffe .....	4
5.2 Bewertung der Gefahrstoffexposition .....	6
6 Schutzmaßnahmen .....	8
6.1 „Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten im Bereich des niedrigen Risikos“ .....	9
6.2 „Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten im Bereich des mittleren Risikos“ .....	9
7 Überprüfung.....	10
Literatur .....	11

## 1 Allgemeines

Diese Expositionsbeschreibung wurde von der Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse (BG ETEM) und der Hessischen Ländermessstelle für Gefahrstoffe des Regierungspräsidiums Kassel erarbeitet.

Die Gefahrstoffverordnung [1] 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. Falls keine Arbeitsplatzgrenzwerte oder andere Beurteilungsmaßstäbe vorliegen, ist die Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen durch geeignete Beurteilungsmethoden nachzuweisen.

Diese Expositionsbeschreibung stellt eine geeignete Methode für die Beurteilung der inhalativen Exposition nach TRGS 402 „Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition“ [2] für das Parallelfräsen von Nichtelegierungen (NEM-Legierungen) in Dentallaboratorien dar. Sie basiert auf Gefahrstoffmessungen in Dentallaboratorien beim Parallelfräsen in Mitgliedsbetrieben der BG ETEM.

Diese Expositionsbeschreibung kann entsprechend §§ 6 und 7 Gefahrstoffverordnung bei der Durchführung der Gefährdungsbeurteilung sowie bei der Festlegung von Schutzmaßnahmen verwendet werden. Darüber hinaus kann diese Expositionsbeschreibung bei der Gefährdungsbeurteilung gemäß § 5 Arbeitsschutzgesetz [3] und § 3 Betriebssicherheitsverordnung [4] herangezogen werden. Die Verpflichtungen zur Substitution (Einsatz von Stoffen und/oder Verfahren mit geringerem Risiko) und zur Beachtung der Rangfolge der Schutzmaßnahmen sowie zur Unterrichtung und Unterweisung der Beschäftigten bleiben bestehen.

## 2 Anwendungsbereich

Diese Expositionsbeschreibung gilt für die Bearbeitung von NEM-Legierungen beim Parallelfräsen von Kombinationszahnersatz (Teleskoptechnik) in Dentallaboratorien. Sie bezieht sich ausschließlich auf die Verarbeitung von chrom- und cobaltlegierten Werkstücken. Weitere Legierungsbestandteile, die in den verwendeten Legierungen auftreten können, wie u. a. Indium, Nickel, Cadmium, Beryllium und Blei, werden nicht betrachtet.

Es werden Kriterien für die unmittelbare Anwendung von Schutzmaßnahmen für die beschriebenen Tätigkeiten festgelegt. Die in der TRGS 561 „Tätigkeiten mit krebserzeugenden Metallen und ihren Verbindungen“ [5] aufgeführten Schutzmaßnahmen werden durch diese Expositionsbeschreibung ergänzt.

Diese Expositionsbeschreibung behandelt ausschließlich die inhalativen Gefährdungen. Es sind auch dermale Gefährdungen durch Kontakt mit den Metallen und Metallstäuben möglich. In der Gefährdungsbeurteilung sind ebenfalls die atemwegssensibilisierenden Eigenschaften von Cobalt und seinen Verbindungen nach TRGS 406 „Sensibilisierende Stoffe für Atemwege“ [6] sowie die dermale Gefährdung nach TRGS 401 „Gefährdung durch Hautkontakt – Ermittlung, Beurteilung, Maßnahmen“ [7] zu berücksichtigen.

Diese Expositionsbeschreibung ist bei folgenden Bearbeitungen von NEM-Legierungen nicht anwendbar:

- Nacharbeiten mit dem Handstück am Dentalarbeitsplatz (siehe Expositionsbeschreibung der BG ETEM „Verarbeitung von Nichtelegmetall-Legierungen in Dentallaboratorien“)
- Fräsen von cobalthaltigen Sintermaterialien
- CAD/CAM-Fräsen von NEM-Legierungen
- Verwendung von additiven Fertigungsverfahren (z. B. 3D-Druck)

Diese Expositionsbeschreibung stellt keine Gefährdungsbeurteilung für Personen dar, die nach Mutterschutzgesetz [8] oder Jugendarbeitsschutzgesetz [9] besonderen Beschäftigungsbeschränkungen unterliegen. Die Expositionsbeschreibung kann jedoch im Rahmen der Informationsermittlung auch in diesen Fällen mitberücksichtigt werden.

### 3 Begriffsbestimmungen

Begriffe werden so verwendet, wie sie im Begriffsglossar zu den Regelwerken der Betriebsicherheitsverordnung, der Biostoffverordnung und der Gefahrstoffverordnung [10] bestimmt sind. Zusätzliche Begriffsdefinitionen sind im Folgenden beschrieben:

#### **95 %-Wert:**

Nach TRGS 420 Absatz 4.2.1 [11] wird für die Befunderhebung im Rahmen der Prävention der 95 %-Wert herangezogen. Der 95 %-Wert ist ein statistischer Wert. Dieser gibt den Konzentrationswert an, unterhalb dessen 95 % aller Messwerte eines Kollektivs liegen.

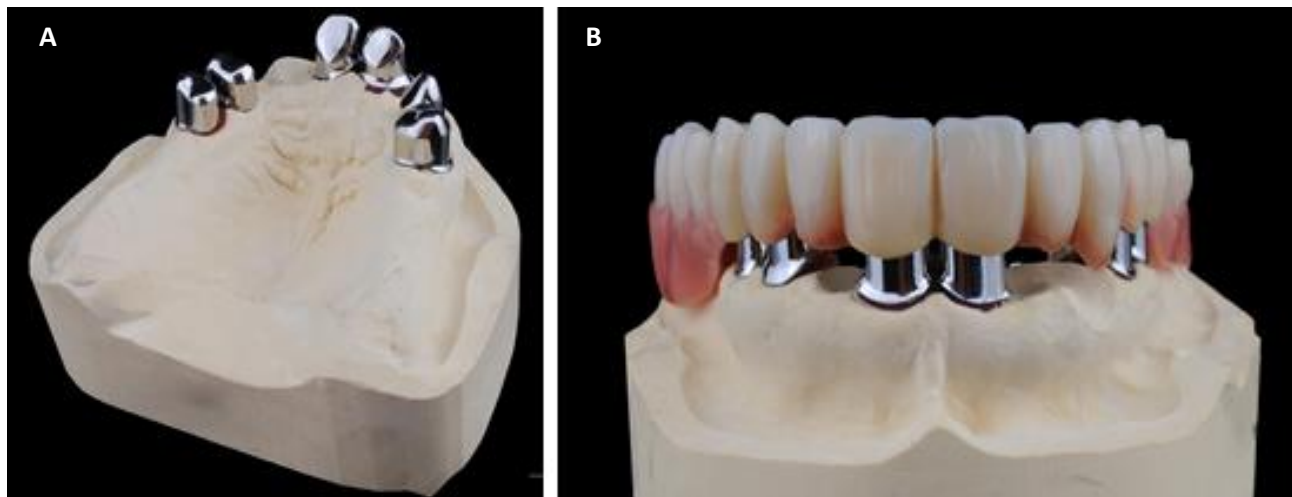
#### **NEM-Legierung:**

Der Begriff NEM-Legierung bezeichnet eine Legierung mit einem Nichtelegmetall als Hauptbestandteil gemäß der Norm DIN EN ISO 22674: 2016-09 Zahnheilkunde – Metallische Werkstoffe für festsitzenden und herausnehmbaren Zahnersatz und Applikationen. Zu den Hauptlegierungsbestandteilen gehören Cobalt und Chrom.

### 4 Arbeitsverfahren und Tätigkeiten

Das Parallelfräsen kommt in Dentallaboratorien bei der Fertigung von abnehmbarem Zahnersatz wie Teleskopkronen, Teleskopbrücken oder Teleskopprothesen, zum Einsatz. Diese Teleskope bestehen aus einem Primärteil (auch als Innenteleskop oder Innenkrone bezeichnet; Abbildung 1A) und einem Sekundärteil (Außenteleskop oder Außenkrone; Abbildung 1B), welches aus mehreren Zwischengliedern gebildet sein kann. Das Primärteil wird am Zahn bzw. Implantat der zu behandelnden Person befestigt und das Sekundärteil als form-schlüssige abnehmbare Prothese teleskopierend aufgeschoben (Abbildung 1B). Am Gipsmodell mit den aufgesetzten Primärkronen wird die gemeinsame Einschubrichtung für alle Primärteile bestimmt. Durch Gleitreibung (Friktion) erhält das Außenteleskop am Primärteil seinen Halt. Da für die Friktion parallele Oberflächen geschaffen werden müssen, kommt die Parallelfräse (Fräse mit rotierendem Fräser an horizontal verschiebbarem Spannkopf) am

Primärteil zum Einsatz. So entstehen parallele Außenwände und eine glatte Oberfläche. Das Sekundärteil wird gegossen oder aus sogenannten Blanks bzw. Ronden in einer CAD/CAM-Fräsmaschine gefertigt [12].



**Abbildung 1 AB:** NEM-legierte Primärteile (A) und teleskopierend aufgeschobenes Sekundärteil (B).

Je nachdem, ob geschruppt, feingefräst, geglättet oder poliert wird, werden Schneidwerkzeuge aus Hartmetall mit unterschiedlicher Schneidgeometrie in die Spannzange der Frässpindel eingespannt. Die Spindelhalterung ist an einem beweglichen Gelenkarm befestigt. Beim Bearbeiten rotiert das eingesetzte Schneidwerkzeug bei einer einstellbaren Drehzahl von 1.000 bis 25.000 U/min um die eigene Achse. Das Werkstück wird im Werkstückträger auf einer Arbeitsplatte arretiert und der Fräser mit der Hand zum Bearbeiten an das Werkstück geführt [13].

Beim Parallelfräsen entsteht innerhalb der Scherzone Reibungswärme im Gefüge, daher werden je nach Anwendungsfall Fräsöle eingesetzt. Durch die Hinzugabe von Fräsölen kann die Reibung und somit die Hitzeentwicklung durch die Kapillarwirkung zwischen Fräswerkzeug und Werkstück vermindert werden. Dadurch wird eine höhere Standzeit des Fräasers erreicht und eine bessere Oberflächengüte des Werkstücks erzeugt [13].


Beim beschriebenen Zerspanungsprozess von NEM-Legierungen sind Beschäftigte gegenüber den freigesetzten partikelförmigen Bestandteilen sowie möglichen Zersetzungsprodukten der eingesetzten Fräsöle exponiert. Die Expositionszeiten variieren mit der Dauer der Tätigkeiten und der Anzahl der bearbeiteten Werkstücke je nach Arbeitsauftrag. In der Regel liegt die Dauer von Parallelfräsarbeiten in Dentallaboratorien nicht über 1 Stunde pro Schicht.



## 5 Gefahrstoffexposition

### 5.1 Charakteristika der berücksichtigten Gefahrstoffe

In Tabelle 1 sind die im Rahmen der vorliegenden Expositionsbeschreibung berücksichtigten Gefahrstoffe aufgeführt. Ausgewiesen werden neben Angaben zur Stoffidentität (Name, CAS- Nummer) und der Einstufung nach CLP-Verordnung [14], die jeweiligen Beurteilungsmaßstäbe, die Überschreitungsfaktoren (Kurzzeitwertkategorien) sowie ergänzende, stoffspezifische Bemerkungen nach TRGS 900 Nr. 3 [15] und TRGS 910 Nr. 1 [16].

**Tabelle 1:** berücksichtigte Gefahrstoffe, CAS-Nummer, Beurteilungsmaßstäbe, Überschreitungsfaktor (Kurzzeitwertkategorie), Bemerkungen nach TRGS 900 Nr. 3 und TRGS 910 Nr. 1, Einstufung nach CLP-Verordnung

Gefahrstoff CAS-Nummer	Beurteilungsmaßstäbe; Überschreitungsfaktor (Kurzzeitwertkategorie); Bemerkungen nach TRGS 900 Nr. 3 und TRGS 910 Nr. 1	Einstufung nach CLP-Verordnung
A-Staubfraktion	1,25 mg/m <sup>3</sup> (AGW)	nicht eingestuft
E-Staubfraktion	10 mg/m <sup>3</sup> (AGW)	nicht eingestuft
Cobalt und seine Verbindungen (A-Fraktion)  7440-48-4	0,0005 mg/m <sup>3</sup> (AK)  0,005 mg/m <sup>3</sup> (TK);  8 (II)*	<p>Entzündbare Feststoffe, Kategorie 2; H228            Akute Toxizität, Kategorie 4, Verschlucken; H302            Akute Toxizität, Kategorie 1, Einatmen; H330            Augenreizung, Kategorie 2; H319            Sensibilisierung der Haut, Kategorie 1; H317            Sensibilisierung der Atemwege, Kategorie 1; H334            Keimzellmutagenität, Kategorie 2; H341            Karzinogenität, Kategorie 1B; H350            Reproduktionstoxizität, Kategorie 1B; H360F            Gewässergefährdend, Akut Kategorie 1; H400            Gewässergefährdend, Chronisch Kategorie 1;            H410</p>  <p>Signalwort: „Gefahr“</p>

Gefahrstoff CAS-Nummer	Beurteilungsmaßstäbe; Überschreitungsfaktor (Kurzzeitwertkategorie); Bemerkungen nach TRGS 900 Nr. 3 und TRGS 910 Nr. 1	Einstufung nach CLP-Verordnung
Chrom und seine Verbindungen (E-Fraktion)  7440-47-3	2 mg/m <sup>3</sup> (AGW);  1(I)	nicht eingestuft
<b>Gefahrstoffe in Fräsölen</b>		
Formaldehyd  50-00-0	0,37 mg/m <sup>3</sup> (AGW);  2(I);  Sh, Y, X	<p>Akute Toxizität, Kategorie 3, Einatmen; H331  Akute Toxizität, Kategorie 3, Verschlucken; H301  Akute Toxizität, Kategorie 3, Hautkontakt; H311  Ätzwirkung auf die Haut, Kategorie 1B; H314  Karzinogenität, Kategorie 1B; H350  Keimzellmutagenität, Kategorie 2; H341  Sensibilisierung der Haut, Kategorie 1; H317  Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Kategorie 3; H335  Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Kategorie 1; H370</p>  <p>Signalwort: „Gefahr“</p>
Benzo(a)pyren**  50-32-8	0,00007 mg/m <sup>3</sup> (AK) 0,0007 mg/m <sup>3</sup> (TK);  8 (II)*;  H	<p>Sensibilisierung der Haut, Kategorie 1; H317  Keimzellmutagenität, Kategorie 1B; H340  Karzinogenität, Kategorie 1B; H350  Reproduktionstoxizität, Kategorie 1B; H360FD  Gewässergefährdend, Akut Kategorie 1; H400  Gewässergefährdend, Chronisch Kategorie 1; H410</p>  <p>Signalwort: „Gefahr“</p>

\* Für krebserzeugende Gefahrstoffe mit Akzeptanz- und Toleranzkonzentration nach TRGS 910, erfolgt die Beurteilung der Expositionsspitzen entsprechend Kurzzeitwertkategorie II der TRGS 900.

\*\* Nach TRGS 910 Benzo(a)pyren in bestimmten PAK-Gemischen.

## Erläuterungen zur Tabelle 1:

Abkürzungen:

AGW	Arbeitsplatzgrenzwert (TRGS 900)
AK	Akzeptanzkonzentration
TK	Toleranzkonzentration
CAS-Nr.	Registriernummer des "Chemical Abstract Service"
X	krebserzeugender Stoff der Kat. 1A und 1B oder krebserzeugende Tätigkeit oder Verfahren nach § 2 Absatz 3 Nr. 4 der Gefahrstoffverordnung – es ist zusätzlich § 10 GefStoffV zu beachten (TRGS 900)
Y	Ein Risiko der Fruchtschädigung braucht bei Einhaltung des Arbeitsplatzgrenzwertes und des biologischen Grenzwertes (BGW) nicht befürchtet zu werden (TRGS 900)
H	Hautresorptiv (TRGS 900)
Sh	Hautsensibilisierende Stoffe (TRGS 900)

Gefahrenhinweise:

H228	Entzündbarer Feststoff.
H301	Giftig bei Verschlucken.
H302	Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.
H311	Giftig bei Hautkontakt
H314	Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.
H317	Kann allergische Hautreaktionen verursachen.
H319	Verursacht schwere Augenreizung.
H330	Lebensgefahr bei Einatmen.
H331	Giftig bei Einatmen.
H334	Kann bei Einatmen Allergie, asthmaartige Symptome der Atembeschwerden verursachen.
H335	Kann die Atemwege reizen.
H340	Kann genetische Defekte verursachen
H341	Kann vermutlich genetische Defekte verursachen
H350	Kann Krebs erzeugen
H360F	Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen
H360FD	Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen. Kann das Kind im Mutterleib schädigen
H370	Schädigt die Organe (bei Einatmen/Hautkontakt/Verschlucken)
H400	Sehr giftig für Wasserorganismen
H410	Sehr giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung

## 5.2 Bewertung der Gefahrstoffexposition

Grundlage für die Bewertung der Gefahrstoffexposition ist die statistische Auswertung von Messwerten aus Expositionsmessungen beim Parallelfräsarbeiten in Dentallaboratorien. Dazu wurden in den Jahren 2020 bis 2021 insgesamt 17 Messungen in 16 Betrieben durchgeführt. Berücksichtigung fanden hierbei die alveolengängige sowie die ei-



natembare Staubfraktion, Cobalt und seine Verbindungen sowie Chrom und seine Verbindungen. Beim Einsatz von Fräsölen erfolgten in sieben Fällen, zusätzliche Messungen auf die möglichen Zersetzungsprodukte Benzo(a)pyren und Formaldehyd. Die Messungen wurden stationär-personenbezogen sowie personengetragen durchgeführt. Die Messdauer von mindestens 2 Stunden war während aller Messungen eingehalten, um die notwendigen Bestimmungsgrenzen zu erreichen.

Die Messungen erfolgten gemäß TRGS 402 [2] nach den in der IFA-Arbeitsmappe [17] aufgeführten Methoden.

In Tabelle 2 sind die Messergebnisse der berücksichtigten Gefahrstoffe beim Parallelfräsen von NEM-Legierungen zusammengefasst. Ausgewiesen werden, die Anzahl der vorliegenden Messwerte, die Anzahl der Betriebe, die Anzahl der Messwerte kleiner Bestimmungsgrenze (BG), die höchste Bestimmungsgrenze, der Beurteilungsmaßstab, der maximale Messwert sowie der 95 %-Wert.

**Tabelle 2:** Messergebnisse der berücksichtigten Gefahrstoffe beim Parallelfräsen von Zahnersatz aus NEM-Legierungen:

Gefahrstoff	Anzahl Messwerte	Anzahl Betriebe	Anzahl Messwerte < BG	Höchste BG [mg/m <sup>3</sup> ]	Beurteilungsmaßstab [mg/m <sup>3</sup> ]	Maximaler Messwert [mg/m <sup>3</sup> ]	95 %-Wert [mg/m <sup>3</sup> ]
A-Staubfraktion	17	16	13	0,25	1,25 (AGW)	0,28	0,255
E-Staubfraktion	17	16	8	0,25	10 (AGW)	0,54	0,532
Cobalt und seine Verbindungen (A-Fraktion)	17	16	3	< 0,000249	0,0005 (AK) 0,005 (TK)	0,0063	0,0032
Chrom und seine Verbindungen (E-Fraktion)	17	16	0	-	2 (AGW)	0,079	0,036
Freigesetzte Gefahrstoffe aus Fräsölen							
Formaldehyd	7	7	0	-	0,37 (AGW)	0,031	-
Benzo(a)pyren	7	7	7	0,000004	0,00007 (AK) 0,0007 (TK)	0,000004	-

Alle Messwerte der berücksichtigten Gefahrstoffe außer Cobalt und seine Verbindungen in der A-Fraktion lagen unterhalb des jeweiligen Beurteilungsmaßstabs.

Bei der Verwendung von Fräsölen wurden die Beurteilungsmaßstäbe für die krebserzeugenden Zersetzungsprodukte Formaldehyd und Benzo(a)pyren ebenfalls eingehalten.

Die Messungen von Cobalt und seinen Verbindungen ergaben 12 Messwerte unterhalb der Akzeptanzkonzentration sowie vier Messwerte zwischen der Akzeptanzkonzentration und der Toleranzkonzentration. Die Toleranzkonzentration wurde in einem Fall überschritten.

Der 95 %-Wert liegt zwischen Akzeptanz- und Toleranzkonzentration und ist somit gemäß TRGS 910 in den Bereich des mittleren Risikos einzuordnen.

Bei der Beurteilung der Exposition muss die jeweilige Expositionszeit, also die Dauer des ParallelfräSENS in einer Schicht, berücksichtigt werden. Bei den Messungen wurden in jedem Fall Probenahmedauern von mindestens zwei Stunden gewährleistet. Nach TRGS 402 repräsentieren die Messergebnisse somit die Exposition beim ParallelfräSEN über eine Schicht von acht Stunden. Da das Risikokzept der TRGS 910 auf eine achtstündige Exposition pro Schicht ausgelegt ist, kann der Messwert für verkürzte Expositionen entsprechend Nr. 5, Anlage 3 zur TRGS 402 umgerechnet werden. In der Regel werden ParallelfräSarbeiten nicht über einen Zeitraum von acht Stunden ausgeführt. Die Tätigkeit beschränkt sich erfahrungsgemäß auf weniger als eine Stunde pro Schicht.

Bei der Umrechnung des 95 %-Wertes von  $0,0032 \text{ mg/m}^3$  für Cobalt und seine Verbindungen auf eine verkürzte Exposition von einer Stunde, ergibt sich eine Konzentration ( $0,0004 \text{ mg/m}^3$ ) unterhalb der Akzeptanzkonzentration. Die inhalative Gefährdung bei ParallelfräSarbeiten an cobaltlegiertem Zahnersatz kann somit bei einer verkürzten Exposition von max. einer Stunde pro Schicht in den Bereich des niedrigen Risikobereich eingestuft werden. Bei ParallelfräSarbeiten sind die Schutzmaßnahmen gemäß Gefahrstoffverordnung, TRGS 910 und TRGS 561 auszuwählen und festzulegen. Neben den allgemeinen Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen, sind nachfolgende aufgeführte, risikobezogene Schutzmaßnahmen umzusetzen.

Werden die im Abschnitt 6.1 aufgeführten Schutzmaßnahmen umgesetzt so sind aufgrund der dargestellten Ergebnisse für die betrachteten Gefahrstoffe bei ParallelfräSarbeiten von weniger als einer Stunde pro Schicht, keine weiteren Expositionsmessungen notwendig.

## **6 Schutzmaßnahmen**

Bei ParallelfräSarbeiten sind die Schutzmaßnahmen gemäß Gefahrstoffverordnung, TRGS 910 und TRGS 561 auszuwählen und festzulegen. Neben den allgemeinen Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen, sind nachfolgende aufgeführte, risikobezogene Schutzmaßnahmen umzusetzen.

## 6.1 „Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten im Bereich des niedrigen Risikos“

Bei Parallelfräsarbeiten von **maximal einer Stunde** pro Schicht ist eine weitere Minimierung der Exposition nicht notwendig, wenn die nachfolgend genannten Schutzmaßnahmen umgesetzt sind:

- Die Bearbeitungsdauer und Expositionszeit an der Parallelfräse ist durch eine exakte maßhaltige Vorarbeit auf ein Minimum zu reduzieren.
- Der Arbeitsplatz ist regelmäßig fachgerecht zu reinigen. Die Intervalle der Reinigung sind in der Gefährdungsbeurteilung festzulegen. Die Reinigungsarbeiten sind so durchzuführen, dass die Freisetzung und Aufwirbelung von Staub vermieden werden. Dies kann z. B. mit einem Entstauber mit Filter mindestens der Staubklasse M oder durch Feuchtreinigung gewährleistet werden. Das Abblasen der Arbeitsbereiche und der Werkstücke mit Druckluft ist nicht gestattet.

## 6.2 „Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten im Bereich des mittleren Risikos“

Bei Parallelfräsarbeiten von **mehr als einer Stunde** pro Schicht ist eine Minimierung der Exposition notwendig. Über die in Abschnitt 6.1 genannten Schutzmaßnahmen hinaus sind die nachfolgenden aufgeführten Maßnahmen umzusetzen:

Der Parallelfräsplatz ist je nach Möglichkeit, mit einer räumlichen Abtrennung, Einhausung oder vergleichbaren Maßnahmen auszustatten, um eine Ausbreitung durch freigesetzte, krebserzeugende cobalthaltige Stäube in andere Arbeitsbereiche zu minimieren.

Die entstehenden Stäube sind an der Austritts- oder Entstehungsstelle möglichst vollständig zu erfassen und gefahrlos zu entsorgen. Darüber hinaus ist zu beachten, dass die abgesaugte Luft nicht in den Arbeitsbereich zurückgeführt werden darf (§ 10 Abs. 5 GefStoffV).

Die Absaugeinrichtung ist gemäß den Herstellervorgaben bestimmungsgemäß zu betreiben. Dies beinhaltet auch eine regelmäßige Reinigung und Wartung. Die Prüfung der Wirksamkeit der Absaugtechnik ist gemäß der DGUV Regel 109-002 zu organisieren. Da sowohl gasförmige als auch partikelförmige Gefahrstoffe beim Parallelfräsen entstehen können, muss diese Prüfung jährlich erfolgen (§ 7 Abs. 7 und § 8 Abs. 8 GefStoffV in Verbindung mit Anhang I Nr. 2.3 (7)). Die Reinigung, Wartung und Prüfung ist zu dokumentieren. Es ist sicherzustellen, dass nur vom Hersteller empfohlene Filter und Zusatzeinrichtungen verwendet und die Ausrüstungen einschließlich Filter nicht manipuliert werden.

## **7 Überprüfung**

Diese Expositionsbeschreibung wurde im November 2022 von der BG ETEM und der Messstelle des Regierungspräsidiums Kassel erarbeitet. Sie wird in regelmäßigen Abständen überprüft. Sollten Änderungen notwendig sein, 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) Ausg. vom 26. November 2010; Stand Juli 2021. Im Internet verfügbar unter: <https://www.bmas.de/DE/Service/Gesetze-und-Gesetzesvorhaben/ Gefahrstoffverordnung.html>
- [2] Technische Regeln für Gefahrstoffe: Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition (TRGS 402). Ausg. vom Januar 2010; geändert und ergänzt: GMBI 2016 S. 843-846 [Nr. 43] vom 21.10.2016. Im Internet verfügbar unter: <https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/TRGS-402.html>
- [3] Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes des Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz - ArbSchG) Ausg. vom 7. August 1996; Stand 18. März 2022. Im Internet verfügbar unter: <http://www.bmas.de/DE/Service/Gesetze/arbeitschutzgesetz.html>
- [4] Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Bereitstellung von Arbeitsmitteln (Betriebssicherheitsverordnung - BetrSichV) vom 3. Februar 2015 (BGBl. I S. 49), zuletzt geändert durch Artikel 7 des Gesetzes vom 27. Juli 2021 (BGBl. I S. 3146)
- [5] Technische Regeln für Gefahrstoffe: Tätigkeiten mit krebserzeugenden Metallen und ihren Verbindungen (TRGS 561); Ausg. 17.10.2017, GMBI 2017 S. 786-812 [Nr.43] vom 17.10.2017. Im Internet verfügbar unter: <https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/TRGS-561.html>
- [6] Technische Regeln für biologische Arbeitsstoffe und Gefahrstoffe: Sensibilisierende Stoffe für Atemwege (TRGS 406); Ausg. Juni 2008, zuletzt berichtigt GMBI 2009 S. 254 Nr. 12-14. Im Internet verfügbar unter: <https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/TRGS-TRBA-406.html>
- [7] Technische Regeln für Gefahrstoffe: Gefährdung durch Hautkontakt Ermittlung – Beurteilung – Maßnahmen (TRGS 401); Ausg. Juni 2008, zuletzt berichtigt GMBI 2011 S. 175. Im Internet verfügbar unter: <https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/TRGS-401.html>
- [8] Gesetz zum Schutz von Müttern bei der Arbeit, in der Ausbildung und im Studium (Mutterschutzgesetz - MuSchG) vom 23. Mai 2017 (BGBl. I S. 1228), Stand Dezember 2019. Im Internet verfügbar unter: [https://www.gesetze-im-internet.de/muschg\\_2018/BJNR122810017.html](https://www.gesetze-im-internet.de/muschg_2018/BJNR122810017.html)

- [9] Gesetz zum Schutze der arbeitenden Jugend (Jugendarbeitsschutzgesetz - JArb-SchG); Ausg. 12.04.1976, Stand Juli 2021. Im Internet verfügbar unter: <https://www.bmas.de/DE/Arbeit/Arbeitsrecht/Arbeitnehmerrechte/Jugendarbeitsschutz/jugendarbeitsschutz-art.html>
- [10] Begriffsglossar zu den Regelwerken der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV), der Biostoffverordnung (BioStoffV) und der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV); Ausg. April 2009; Stand Februar 2021. Im Internet verfügbar unter <http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Gefahrstoffe/Glossar/Glossar.html>
- [11] Technische Regeln für Gefahrstoffe: Verfahrens- und stoffspezifische Kriterien (VSK) für die Ermittlung und Beurteilung der inhalativen Exposition (TRGS 420). Ausgabe: Juni 2014, zuletzt geändert und ergänzt: GMBI 2020 S. 199 [Nr. 9-10] vom 13.03.2020. Im Internet verfügbar unter: <https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/TRGS420.html>
- [12] Böttger, Hermann; Gründler, Horst (1982): Das zahnärztliche und zahntechnische Vorgehen beim Teleskopsystem in der Prothetik. Teleskopkronen, Stege, Geschiebe, Gelenke, Riegel und die Randgebiete der feinmechanischen Befestigungsvorrichtungen. 3. Aufl., Verlag Neuer Merkur, München.
- [13] Pfannenstiel, H., & Kantzow, H. (1993). Die Technik des Fräsens: Praktische Anleitung zum systematischen Selbststudium für Zahntechniker. Verlag Neuer Merkur GmbH, München.
- [14] CLP-Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen. Ausg. 2015
- [15] Technische Regeln für Gefahrstoffe: Arbeitsplatzgrenzwerte (TRGS 900). Ausg. Januar 2006; Zuletzt geändert und ergänzt: GMBI 2022, S. 161-162 [Nr. 7] vom 25.02.2022. Im Internet verfügbar unter: <https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/TRGS-900.html>
- [16] Technische Regel für Gefahrstoffe: Risikobezogenes Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen (TRGS 910). Ausg. Februar 2014; Zuletzt geändert und ergänzt: GMBI 2022, S. 162 [Nr. 7] vom 25.02.2022. Im Internet verfügbar unter: <https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/TRGS-910.html>
- [17] IFA-Arbeitsmappe“ Messung von Gefahrstoffen – Gefährdungsermittlung bei chemischen und biologischen Einwirkungen“; Herausgeber: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV); Bearbeitung: Institut für Arbeitsschutz (IFA); Erich Schmidt Verlag, Berlin