

## Handlungsanleitung „Staub bei Steinmetz- und Naturwerksteinbearbeitung“

3. Auflage 02/2020



Diese Handlungsanleitung wurde erarbeitet vom Bundesverband Deutscher Steinmetze, vom Deutschen Naturwerkstein-Verband, der Industriegewerkschaft Bauen-Agrar-Umwelt, der BG BAU und der BG RCI.

## Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung und Gesundheitsgefahren	3
2. Quarzgehalte	3
3. Berufskrankheiten	4
4. Darstellung und Beurteilung der Exposition	4
5. Branchenübliche Verfahren und Ergänzungsmaßnahmen	8
6. Hinweise zu technischen Schutzmaßnahmen	9
7. Arbeitsorganisation und persönliche Schutzausrüstung	12
8. Arbeitsmedizinische Vorsorge	13
9. Betriebsanweisung und Unterweisung	13
10. Beispiele zur Gefährdungsbeurteilung Staub	17
11. Anlagen	18
12. Kontaktpersonen	24

Erstauflage 2015

Hinweis zur zweiten Auflage (2017):

Aufnahme staubreduzierter Handmaschinen, Ergänzung geförderter Maßnahmen der BG BAU

Hinweis zur dritten Auflage (02/2020):

Aufnahme staubarmer Handmaschinen zum Schleifen von Kanten, Ergänzung der Anlage 3 „Hinweise zur Aufstellung und Einrichtung von Absaugwänden, insbesondere bezüglich der Rückluftführung“, Anpassung an die TRGS 559 in der Fassung des Jahres 2020, Überarbeitung externer Verlinkungen, Ergänzung zur Wartung von Absauganlagen.

## 1. Einleitung und Gesundheitsgefahren

Bei der Be- und Verarbeitung von Natur- und Kunststeinen entsteht gesundheitsgefährlicher Staub, wenn Beschäftigte z. B. mit schnelllaufenden Handmaschinen Trennschneid- oder Schleifarbeiten ausführen. Die bei diesen Arbeiten freigesetzten Schwebstäube können eingeatmet werden und gelangen je nach Partikelgröße bis in die oberen Atemwege, die Bronchien oder sogar in die Lungenbläschen (Alveolen). Staubpartikel, die bis in die Alveolen gelangen, bleiben dort Monate bis Jahre. Da die meisten Natur- und Kunststeine quarzhaltig sind, sind Tätigkeiten mit diesen als krebserzeugend eingestuft. Bei längeren bzw. häufigen Tätigkeiten mit hohen Staubbelastungen kann es zu Erkrankungen der Atemwege in Form der Silikose (Staublunge), Silikotuberkulose oder sogar zu Lungenkrebs kommen. Begünstigt wird eine solche Entwicklung durch andere schädigende Einwirkungen auf das Selbstreinigungsvermögen der Lunge, wie es beispielsweise beim Rauchen der Fall ist.

Die Staubbelastung bei der Natursteinbearbeitung stellt somit eine ernstzunehmende Gesundheitsgefahr für die Beschäftigten dar und unterstreicht die Notwendigkeit einer fachkundigen Gefährdungsbeurteilung gemäß Gefahrstoffverordnung sowie die Umsetzung entsprechender Maßnahmen.

Die Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) sind für die einatembare Staubfraktion (E-Staub) mit  $10 \text{ mg/m}^3$  und die alveolengängige Staubfraktion (A-Staub) mit  $1,25 \text{ mg/m}^3$  festgelegt.

Ziel dieser Handlungsanleitung ist es, den Beurteilungsmaßstab von  $0,05 \text{ mg/m}^3$  für Quarzfeinstaub bei einer größeren Anzahl von Einzeltätigkeiten erreichen zu können. Die derzeitigen branchenüblichen Betriebs- und Verfahrensweisen, die die in der Praxis genutzten Kombinationen von Einzelmaßnahmen darstellen, mit denen ein möglichst hohes Schutzniveau erreicht werden soll, werden in der Handlungsanleitung beschrieben. Weiterhin werden beabsichtigte Maßnahmen, die zu einer zukünftigen Einhaltung des Beurteilungsmaßstabes führen könnten, aufgezeigt.

Für die Steinmetz- und Naturwerksteinbearbeitung konkretisiert diese Handlungsanleitung die erforderlichen Maßnahmen.

Für Tätigkeiten mit der Freisetzung quarzhaltiger Stäube gilt das Minimierungsgebot. Diese Tätigkeiten sind als krebserzeugend eingestuft. Hinweise zur Umsetzung des Minimierungsgebotes sind der TRGS 559 zu entnehmen. Anzustreben ist die Einhaltung des Beurteilungsmaßstabes von  $0,05 \text{ mg/m}^3$  für Quarzfeinstaub. Sofern dies durch technische und organisatorische Maßnahmen nicht gewährleistet werden kann, ist der branchenübliche Stand der Technik einzuhalten mit der Maxime, eine Verbesserung der Expositionen herbeizuführen (Minimierungsgebot). Oberhalb des Beurteilungsmaßstabes ist Atemschutz zu verwenden.

## 2. Quarzgehalte

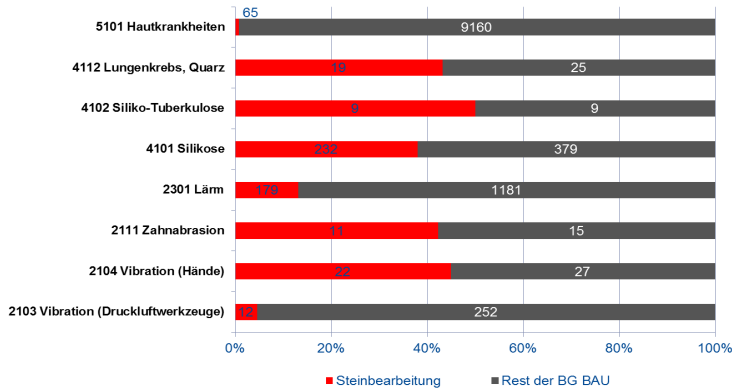
Graue dunkle Granite	ca. 20 - 35 %
Rote und helle Granite	ca. bis 60 %
Sandsteine/Quarzite	ca. 50 – 90 %
Quarz-Composite	ca. 90 % (z. B. Küchenarbeitsplatten)
Gabbros/Basalte	ca. bis 10 %
Syenite	ca. bis 10 %
Marmor / Kalksteine	ca. 1 – 2 %
Beton, Kalksandsteine	ca. 25 – 60 %
Mauerziegel	ca. 5 – 15 %
Porenbetonsteine	ca. bis 30 %

### 3. Berufskrankheiten

Es gibt in der Liste der Berufskrankheiten (Anlage 1 der Berufskrankheiten-Verordnung) derzeit keine als Berufskrankheit anerkannten Erkrankungen durch A-Staub. In der Bauwirtschaft hat der Staub jedoch fast immer einen Quarzanteil. Daher wird hier insbesondere auf die quarzbedingten Erkrankungen eingegangen.

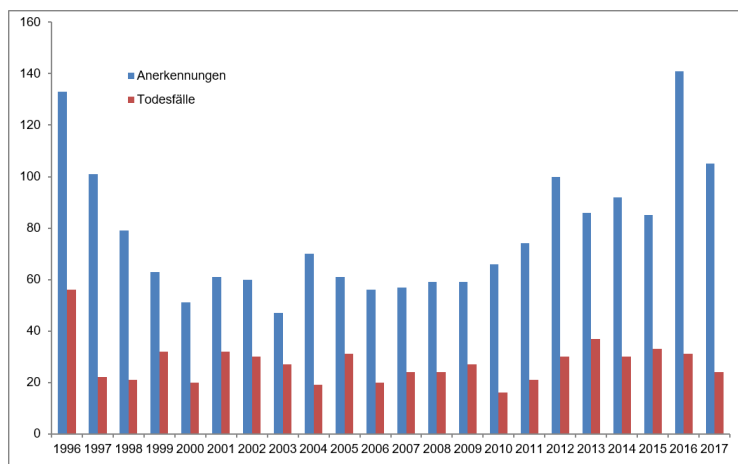
Die folgenden Darstellungen zeigen die Signifikanz der quarzbedingten Berufskrankheiten bei der BG BAU.

*Bestätigte Berufskrankheiten bei der Steinbearbeitung 2002 – 2015 bei der BG BAU (0,5 % der Versicherten der BG BAU)*



*Quarzbedingte Berufskrankheiten bei der BG BAU für alle Gewerke*

*Silikosen, Siliko-Tuberkulosen, Lungenkrebs; neue Fälle lt. BK-D*



### 4. Darstellung und Beurteilung der Exposition

Der Unternehmer benötigt zur Gefährdungsbeurteilung die Exposition seiner Beschäftigten. Dazu kann er Messungen durchführen oder Messdaten nutzen, die an ähnlichen Arbeitsplätzen ermittelt wurden. Die Berufsgenossenschaften stellen solche tätigkeitsbezogenen Messdatenkollektive zur Verfügung.

Mineralische Stäube werden insbesondere in höherem Maße freigesetzt, wenn bei der Natursteinbearbeitung in Werkstätten mit schnelllaufenden Handmaschinen ohne Absaugung an der Maschine gearbeitet wird bzw. wenn bei der Bearbeitung generell keine Absaugungen wie Absauganlage, -wand oder -tisch verwendet werden.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Staubexpositionen bei der Bearbeitung von Naturstein im Bereich des Steinmetzhandwerks und der Naturwerkstein-Industrie. Die Einschätzungen wurden auf Grundlage vergleichbarer Arbeitsplätze und Bewertungen der expositionsbestimmenden Einflussgrößen getroffen.

Generell zeigt sich, dass in der Vergangenheit bei vielen Tätigkeiten der bis 2014 geltende A-Staub Grenzwert von  $3 \text{ mg/m}^3$  überschritten wurde, jedoch auch in einigen Bereichen eingehalten werden konnte. Durch eine Weiterentwicklung und Abstimmung der Gerätetechnik, insbesondere der Stauberfassung und Abscheidung, wurden in den vergangenen Jahren Fortschritte bei handgeführten Trennschleifern erzielt, bei denen früher regelmäßig hohe Expositionen der Bediener zu verzeichnen waren. Eine entsprechende Entwicklung für

Schleifarbeiten wurde im Rahmen dieser Handlungsanleitung durch die Beteiligten angestrebt. Mit der Anpassung des P1-Schleifsystems der Fa Jöst (siehe Anlage 1) auf die Natursteinbearbeitung konnten hier Fortschritte erzielt werden, selbst bei der Kantenbearbeitung können hiermit die aktuellen Arbeitsplatzgrenzwerte eingehalten werden.

Eine Substitution von Arbeitsverfahren ist bei der Bearbeitung von Natursteinen nur eingeschränkt möglich. Bei größeren Stückzahlen können automatisierte Verfahren sinnvoll sein. Die Nachbearbeitung/Feinbearbeitung erfordert auch dann oft den Einsatz von Handmaschinen.

Möglich ist z. B. die Anwendung bei Klebe-/Putz-/Verlegearbeiten in Hinsicht auf staubarme Mörtelmassen.

## **Staubexpositionen bei der Bearbeitung von Naturstein im Bereich des Steinmetzhandwerks und der Naturwerkstein-Industrie** (Bearbeitungsstand 23.01.2020)

In der folgenden Tabelle sind Informationen über die Staubbelastung bei verschiedenen Arbeitsverfahren in Abhängigkeit der hierbei getroffenen Schutzmaßnahmen zusammengestellt. Die Expositionsdaten sind Grundlage der Gefährdungsbeurteilung im Hinblick auf die Festlegung der Schutzmaßnahmen.

Bei trockenen Arbeitsverfahren mit hohem Materialabtrag ist in der Regel der Einsatz staubarmer oder staubreduzierter Handmaschinen und einer zusätzlichen Maßnahme (Absaugwand /-tisch/-anlage, Luftreiniger) erforderlich. Bei nasser Bearbeitung wird die Staubexposition erheblich gemindert. Hier ist auf eine wirksame Aerosolbindung und eine ausreichende Wasseraufbereitung zu achten. Auch eine gute Durchlüftung des Raumes ist maßgebend.

Atemschutz ist zur Verfügung zu stellen und bei sichtbarer Staubbefreiung zu benutzen. Sofern möglich, kann durch vorheriges Annässen des Materials eine Staubreduzierung erreicht werden.

Auf Baustellen, bei kurzzeitigen Tätigkeiten im Betrieb können Absaugwände/-tische als Ergänzung zu abgesaugten Maschinen durch Luftreiniger ersetzt werden.

In der ersten Spalte der Matrix steht die Tätigkeit, in den folgenden vier Spalten erfolgt eine Abstufung entsprechend der Hierarchie der Schutzmaßnahmen (dem STOP-Prinzip).

- Grün unterlegt sind Arbeitsweisen, bei denen die Expositionen aller betrachteten Staubfraktionen unterhalb der AGW A-Staub ( $1,25 \text{ mg/m}^3$ ), E-Staub ( $10 \text{ mg/m}^3$ ) bzw. des Beurteilungsmaßstabes (Quarz-A-Staub  $0,05 \text{ mg/m}^3$ ) liegen.
- Rot unterlegt sind Arbeitsweisen, bei denen die Expositionen mindestens einer Staubfraktion oberhalb der AGW bzw. des Beurteilungsmaßstabes liegen. Die Staubfraktion, die für die Überschreitung verantwortlich ist, wird durch einen Buchstaben (A, E, Q) angegeben. Dabei wird von einem quarzhaltigen Material ausgegangen.
- Weiß unterlegt sind Arbeitsweisen, zu denen keine bzw. unzureichende Expositionsdaten vorliegen. Kann die Exposition einer Arbeitsweise abgeschätzt werden, ist die Schrift roter Farbe (bei vermuteter Überschreitung) bzw. grüner Farbe (bei vermuteter Unterschreitung).

### **Spalte „Tätigkeiten“**

In dieser Spalte werden einzelne Tätigkeiten beschrieben.

### **„STOP Spalten“**

In diesen vier Spalten werden die Expositionen der jeweiligen Tätigkeit bei den verschiedenen Arbeitsweisen angegeben. Links stehen die weniger staubbelasteten Arbeitsweisen, rechts sind die am höchsten belasteten Arbeitsweisen aufgeführt. Da bei Bauarbeiten generell mit dem Auftreten einzelner staubrelevanter Tätigkeiten über AGW bzw. Beurteilungsmaßstab zu rechnen ist, ist immer Atemschutz zu Verfügung zu stellen. Bei Arbeitsweisen mit rotem Hintergrund ist Atemschutz zu tragen. Als Atemschutz sind Halbmasken mit P-Filtern geeignet, keine FFP-Masken.

### **Spalte „Bemerkungen“**

Es werden Hinweise zu den einzelnen Schutzmaßnahmen gegeben. Es wird darauf hingewiesen, wenn die Datenlage noch nicht ausreichend ist oder wenn die vorliegenden Expositionsdaten den Erfahrungen widersprechen und eine Abklärung notwendig ist.

Erläuterungen zu den Abkürzungen und Quellen finden sich am Schluss der Matrix.

Tabelle 1: Staubexpositionen bei der Bearbeitung von Naturstein

Tätigkeit	Abstufung entsprechend der Hierarchie der Schutzmaßnahmen (dem STOP-Prinzip)				Bemerkungen
	gute Praxis		nicht akzeptable Praxis		
Trocken schneiden, Handmaschinen-ebenes Material	abgesaugter Handtrennschleifmaschine (ebene Oberfläche), niedriger Quarzgehalt	abgesaugter Handtrennschleifmaschine (ebene Oberfläche), hoher Quarzgehalt	nicht abgesaugte Handtrennschleifmaschine mit Absauganlage/-wand/-tisch, ungerichtete Arbeitsweise Q: 0,029-3,4(11d) A: 0,72-8,81 (11d)	nicht abgesaugte Handtrennschleifmaschine	Bei hohen Quarzgehalten ist auch bei abgesaugten Handmaschinen ohne Zusatzmaßnahmen Atemschutz zu tragen, Entstauber rechtzeitig (halbe Füllhöhe) leeren, alternativ Absaugung über Vorabscheider
	abgesaugte Handtrennschleifmaschine mit Absauganlage/-wand/-tisch Für mittleren und hohen Quarzgehalt				
Trocken schneiden, Handmaschinen-unebenes Material	abgesaugte Handmaschine bzw Kantenbearbeitung mit Absauganlage/-wand/-tisch bzw. Luftreiniger		abgesaugte Handmasch., unebenes Material bzw. Kantenbearbeitung	nicht abgesaugte Handtrennschleifmaschine	
Trocken schneiden auch unebenes Material, Arbeit am Objekt in Steinmetzkabine	Steinmetzkabine mit vertikaler / schräger Durchlüftung und abgesaugte Handtrennschleifmaschine (ebene Oberfläche) Q: 0,019-0,042	Steinmetzkabine m. vertikaler/schräger Durchlüftung und abgesaugter Handtrennschleifmaschine (unebene Oberfläche)		Steinmetzkabine ohne Absaugung an Handtrennschleifmaschine; Staubfahne keine strikte Ausrichtung zur Absaugwand A >1,25 E >10 Q >0,05	Bei hohen Quarzgehalten ist auch bei abgesaugten Handmaschinen ohne Zusatzmaßnahmen Atemschutz zu tragen, Material nass halten, Entstauber rechtzeitig (halbe Füllhöhe) leeren, alternativ Absaugung über Vorabscheider
		Steinmetzkabine/ Absaugwand strikte Ausrichtung der Staubfahne zur Absaugwand, nicht abgesaugte Handmaschinen, nur Schleifarbeiten mit geringem Abtrag. Ebenes Material, starker Einfluss der Handhabung!			
Nass schneiden bzw. nass bearbeiten	stationäre Maschinen mit Wasseraufbereitung und Aerosolbindung (Arbeits-/Bedienbereich räumlich getrennt)	Nassbearbeitung instationäre Maschine, Umlaufwasser täglich gewechselt, hoher Quarzgehalt		Nassbearbeitung mit verschmutztem Umlaufwasser >3	Technische Grundbelüftung des Arbeitsraumes erforderlich  Bei hohen Quarzgehalten ist Atemschutz zu tragen
	stationäre Maschinen, mit Wasseraufbereitung und Aerosolbindung (Arbeits-/Bedienbereich nicht getrennt) mit technischer Grundbelüftung				
	instationäre Maschine, Umlaufwasser täglich gewechselt, geringer Quarzgehalt				
	Handmaschine langsam drehend (<4500 U/min) mit Haube zur Aerosolbindung				

Tätigkeit	Abstufung entsprechend der Hierarchie der Schutzmaßnahmen (dem STOP-Prinzip)			Bemerkungen	
	gute Praxis	nicht akzeptable Praxis			
Trocken schleifen	abgesaugte Handschleifmaschine mit Absauganlage/-tisch/-wand nicht flächig aufliegend, Arbeit am Objekt bei geringem Materialabtrag, geringer Quarzgehalt	nicht abgesaugte Handschleifmaschine mit Absaug-anlage/-tisch bei geringem Materialabtrag geringer Quarzgehalt	nicht abgesaugte Handschleifmaschine mit Absaug-anlage/-tisch bei geringem Materialabtrag und hohem Quarzgehalt oder bei hohem Materialabtrag	nicht abgesaugte Handschleifmaschine	Bei hohen Quarzgehalten ist auch bei abgesaugten Handmaschinen ohne technische Zusatzmaßnahmen Atemschutz zu tragen.
	staubarme abgesaugte Handmaschine, flächig aufliegend, Plattenware, niedriger Quarzgehalt (siehe Anlage 1)	staubarme abgesaugte Handmaschine, flächig aufliegend, Plattenware, hoher Quarzgehalt (siehe Anlage 1)			
	Handschleifmaschine zum Kanten- und Flächenschleifen mit ausreichender Erfassung und Direktabsaugung (siehe Anlage 1) Q: <0,05 (3d) A: <1,25 (3d) E: <10 (3d)				Siehe Anlage1: Handschleifmaschine zum Kanten- und Flächenschleifen mit ausreichender Erfassung und Direktabsaugung
Schriftenhauen	Schriftenhauen, Druckluftmeißeln mit Absaugung Q: 0,009-0,044 (5d) A: 0,25-1,24 (5d) E: 0,72-0,74 (3d)			Schriftenhauen, Gravur, Stocken, Ornamentarbeiten ohne bzw. mit unzureichender Absaugung Q: 0,027-1,2 A: 0,84-7,03 E: 3,24-18,8 (alle 5d)	
manuelle Bearbeitung	manuelle Bearbeitung mit Absaugung durch Absaugarm/ Luftreiniger etc. Q: 0,013-0,047 (6d) A: 0,38-1,23 (6d)			manuelle Bearbeitung ohne Absaugung, im Gebäude	Manuelle Bearbeitung: Stemmen, Scharrieren, Stocken

#### Quellen der Expositionsdaten

Die Angaben beruhen auf Ermittlungen der BG BAU und Angaben aus der TRGS 559, Ausgabe 2.2010.

Abgesaugte (staubarme) Handmaschinen siehe Anlage 1. Testbedingungen: Platte aufliegend geschnitten, ohne Ausfahrvorgänge gemessen.

## 5. Branchenübliche Verfahren

In nachfolgender Tabelle sind branchenübliche Verfahren bei der Natursteinbearbeitung und ergänzende Maßnahmen zur Minderung der Expositionen nach derzeitigem Stand aufgelistet.

Bei Grenzwertüberschreitung und/oder bei sichtbarer Staubeentwicklung ist Atemschutz erforderlich. Die Ausbreitung von Staub auf benachbarte Arbeitsplätze ist zu verhindern. Dies kann geschehen durch lufttechnische Maßnahmen, Abschottungen oder auch durch Verbesserung der Erfassung an der Emissionsquelle (siehe hierzu ergänzende Maßnahmen)

Tabelle 2: Branchenübliche Verfahren und Ergänzungsmaßnahmen

	<b>gute Praxis</b>	<b>ergänzende Maßnahme</b>
<b>1. Schneiden</b>		
1.1 im Betrieb	<b>Trockenbearbeitung</b>	
1.1.1	Staubarme Maschine bei Plattenware, drückender Schnitt ( <a href="http://www.gisbau.de">www.gisbau.de</a> )	
1.1.2	Staubreduzierte Maschinen (meist Staubeentwicklung sichtbar)	Absaugwand/Absaugtisch/Absauganlage
1.1.3	<b>Nassbearbeitung</b> , Niederschlagung mit Frischwasser oder Wasseraufbereitung und Aerosolbindung	technische Raumlüftung
1.2 auf Baustelle, im Freien	<b>Trockenbearbeitung</b> Erfassung der Stäube an der Maschine	Luftreiniger
1.2.1	Staubarme Maschine bei Plattenware, drückender Schnitt ( <a href="http://www.gisbau.de">www.gisbau.de</a> )	
1.2.3	<b>Nassbearbeitung</b> Steinsägen, Niederschlagung mit Umlaufwasser und Aerosolbindung; täglicher Wasserwechsel; Aufstellung in gut belüfteten Bereichen	
<b>2. Schleifen</b>		
2.1	<b>Trockenbearbeitung</b> Erfassen der Stäube an der Maschine (staubarme Maschine) bei ebenem flächigen Schleifen	
2.1.1	Erfassen der Stäube an der Maschine bei unebener Fläche bzw. Kantenbearbeitung	Absaugwand/Absaugtisch/Absauganlage, Luftreiniger
2.1.1a	Alternativ: Verwendung einer Handschleifmaschine zum Kanten- und Flächenschleifen mit ausreichender Erfassung und Direktabsaugung (siehe Anlage 1, Handschleifmaschine zum Kanten- und Flächenschleifen mit ausreichender Erfassung und Direktabsaugung)	
2.1.2	<b>Nassbearbeitung</b> Niederschlagung mit Frischwasser oder Wasseraufbereitung und Aerosolbindung (Haube an der Handmaschine/Schleifkopf)	technische Raumlüftung, Luftreiniger
<b>3. Stocken, scharrieren, meißeln</b>		
3.1 maschinell	Erfassung der Stäube an der Handmaschine	
3.2 manuell	Erfassen durch Absauganlage mit Arm /Absaugwand	
3.3	Nassbearbeitung	technische Raumlüftung
<b>4. Schriftenmeißeln</b>		
4.1	Erfassen durch z. B. Absauganlage mit Arm, Luftreiniger, Entstauber mit Erfassungselement (möglichst arbeitsplatznah)	



## 6. Hinweise und Optimierungsmöglichkeiten zu Technischen Schutzmaßnahmen

### Entstauber

sind mobile Sicherheitssauger (Nass/Trockensauger) für die Arbeit mit gefährlichen Stäuben der Klasse M (z. B. Quarzstaub). Sie sind für die Absaugung von Maschinen sowie für die Reinigung von Werkstücken und der Werkstatt geeignet. Da das Abblasen mit Druckluft sowie das Kehren ohne staubbindende Maßnahmen verboten ist (GefahrstoffV Anhang I, 2.3, Abs. 6), sind sie die einzige Alternative zu einer Nassreinigung. Die Anschaffung von Bau-Entstaubern und Entstaubern mit hohen Absaugvolumina gemäß der Positivliste wird von der BG BAU gefördert (siehe Anlage 1).

### Vorabscheider

Vorabscheider sind eine Ergänzung für Entstauber bei längerem Einsatz von Handmaschinen oder beim Anfall größerer Staubmengen in kurzer Zeit. Durch den Einsatz eines Vorabscheiders gelangt nur noch wenig Staub in den Entstauber, dadurch wird ein Zusetzen der Filter über längere Zeit effektiv verhindert. Die Wartungsintervalle können deutlich erhöht werden. Vorabscheider arbeiten z. B. mit Zyklonen, die den Staub durch die auftretenden Zentrifugalkräfte und die Schwerkraft abscheiden. Die Anschaffung wird entsprechend der Positivliste der BG BAU gefördert (siehe Anlage 1).

### Abgesaugte Handmaschinen

Schnell laufende, ohne Wasserzufuhr und ohne Absaugung betriebene Handmaschinen wie Schleifmaschinen und Trennschleifer sind in der Natursteinbearbeitung Grund für eine hohe Staubbelastung. Die Lösungen sind abgesaugte Handmaschinen mit einer Absaughaube und einem daran angeschlossenen Entstauber (oder Absauganlage), die den Staub an der Entstehungsstelle absaugen. Nähere Informationen siehe Anlage 1.

Für eine steinmetzgemäße Bearbeitung auch an der freien Form eignen sich spezielle Absaughauben bzw. Maschinen, die eine freie Sicht auf das Werkstück zulassen und eine erweiterte Bearbeitungstiefe ermöglichen.

Für Trennschleif-Arbeiten stehen solche Absaughauben mittlerweile zur Verfügung (siehe Anlage 1 „staubreduzierte Handmaschinen“). Sie sind allerdings nicht so effektiv wie „vollgekapselte“ Absaughauben. Daher dürfen solche Systeme nur mit einer zweiten technischen Schutzmaßnahme (z. B. Luftreiniger, Absaugwand, Absaugtisch) verwendet werden. Für Schleifarbeiten stehen Absaughauben mit Einsehbarkeit des Werkzeuges derzeit nur auf einzelne Anwendungsfälle begrenzt zur Verfügung.

### Handschleifmaschine zum Kanten- und Flächenschleifen mit ausreichender Erfassung und Direktabsaugung

Radialschleifmaschine zur Kanten- und Flächenbearbeitung mit einsehbarem Bearbeitungsbereich (Rand des Schleifblattes sichtbar). Direkte Absaugung mittels Entstauber durch die gelochte Schleifscheibe. Schleifscheiben auch in Diamantbesetzter Ausführung erhältlich. Mit diesem System können auch härtere Materialien mit hohem Quarzgehalt (z. B. Quarzkompositplatten) staubarm ohne weitere Maßnahmen bearbeitet werden (Bezugsquellen siehe Anlage 1).

### Luftreiniger

sind mobile Geräte zur arbeitsplatznahen Absaugung und zum Reinigen staubbelasteter Räume. Sie sind besonders zum Einsatz auf der Baustelle geeignet, können aber auch für

temporäre oder wenig genutzte Werkstätten und zur Unterstützung weiterer Maßnahmen zur Staubbekämpfung (z. B. Handmaschinen mit unvollständiger Erfassung des Staubes) eingesetzt werden. Luftreiniger bestehen aus einem Ventilator und Filter(n) sowie einer Ansaug- und Abluftöffnung, ggf. mit Ansaug- oder Abluftschlauch. Sie sind eine kostengünstige Alternative und sind auch als Übergangslösung bis zur Anschaffung einer fest installierten größeren Anlage geeignet. Die Anschaffung von Luftreinigern wird von der BG BAU gefördert. Nähere Informationen siehe Anlage 1.

### **Staubwände und Absaugtische**

sind eine bewährte Methode zur Absaugung von Staub in unmittelbarer Nähe zur Entstehungsquelle. Damit sie auch für quarzhaltige Feinstäube geeignet sind, müssen sie aber besondere Kriterien erfüllen. Eine alleinige Staubbinding an einer Staubwand durch Nassabscheidung ist in der Regel nicht ausreichend.

Nach TRGS 559 (Veröffentlichung 2020) darf abgesaugte Luft, die quarzhaltigen Staub enthält, in den Arbeitsbereich nur zurückgeführt werden, wenn sie wirksam gereinigt wurde. Dies wird bei lufttechnischen Anlagen erreicht, wenn

1. die Quarz(A)-Staub-Konzentration in der gereinigten Luft  $0,005 \text{ mg/m}^3$  unter Betriebsbedingungen nicht überschreitet oder
2. der Durchlassgrad der Filteranlage bezogen auf die A-Staubkonzentration im Rohgas  $< 0,005 \%$  beträgt.

Die Arbeitsfilter müssen jeweils mindestens der Staubklasse M (DIN EN 60335-2-69, Anhang AA oder gleichwertig) entsprechen.

Details bezüglich der Anforderungen zur Raumlüftung finden sich in der DGUV Regel 109-002.

Von einer wirksamen Entstaubung kann weiterhin ausgegangen werden, wenn

1. die Luft unter Anwendung von behördlich oder von den Trägern der gesetzlichen Unfallversicherung anerkannten Verfahren oder Geräte ausreichend von quarzhaltigem Staub gereinigt ist und
2. die Einrichtung bestimmungsgemäß verwendet wird.

Anmerkung:

Die Anforderungen der TRGS 559 bezüglich des Abscheidegrades werden derzeit von vielen am Markt angebotenen Anlagen nicht erfüllt. Die Anforderung bezüglich eines Durchlassgrades von  $< 0,005\%$  bezogen auf Feinstaub (!) wurde auch schon in der TRGS 559 von 2011 gefordert. Die bisherigen Erkenntnisse zeigen, dass bei der Verwendung von Filtern der Staubklasse M die A-Staubkonzentration in der Reinluft zumindest unterhalb des Beurteilungsmaßstabes für Quarzstaub von  $0,05 \text{ mg/m}^3$  liegt. Je nach Quarzanteil im A-Staub ist dadurch eine deutliche Unterschreitung des Beurteilungsmaßstabes in der Reinluft gegeben. Bei Filtern, die nicht nachweislich der Staubklasse M entsprachen, wurden Feinstaubkonzentrationen in der Reinluft gemessen, die einem Vielfachen des Beurteilungsmaßstabes von  $0,05 \text{ mg/m}^3$  entsprachen. In diesem Falle muss auch bei niedrigeren Quarzanteilen im Feinstaub davon ausgegangen werden, dass der Beurteilungsmaßstab in der Reinluft überschritten wird.

Empfehlung: Altanlagen sollten zumindest auf Filter der Staubklasse M nachgerüstet werden, sofern die Luft in den Arbeitsraum zurückgeführt wird und nicht nach außen ins Freie abgeleitet wird (siehe Abschnitt „Wartung/Filter“ weiter unten).

Eine besondere Aufmerksamkeit ist auf die Bearbeitungsrichtung zu legen. Der Staubstrahl muss direkt auf die Ansaugöffnungen ausgerichtet sein. Bei Trennschleifarbeiten an unebenem Material oder bei Arbeiten „am feststehenden Objekt“ ist dies in der Regel nicht möglich. Hier ist eine Ergänzung mit Absaughauben an der Maschine zum Abbremsen des Staubes (Pralleffekt) und zur besseren Erfassung (Absaugung) im Regelfall erforderlich.

### **Stationäre Absauganlagen/Absaugarme**

Sie sind nach abgesaugten Handmaschinen die beste Möglichkeit, Stäube abzusaugen. Es ist darauf zu achten, dass die Staubtrichter von der Geometrie her geeignet sind und immer nachgeführt werden. Absaughauben vom Typ »Düsenplatte« haben sich besonders bewährt. Bei der Neuanschaffung von Absauganlagen sollten die Anforderungen aus der TRGS 559 beachtet werden. Weitere Hilfestellungen werden in der DGUV Regel 109-002 und DGUV I 209-078 gegeben.

### **Staubschutzkabine**

Durch hohe Luftwechselraten wird der Staub schnell aus dem Arbeitsbereich abgeführt. Eine Ausbreitung des Staubes über den Arbeitsbereich hinaus wird vermieden.

Wichtig ist eine gerichtete Arbeitsweise, bei der Staub vom Bediener weggeführt wird. Beim Einsatz von schnelllaufenden Handmaschinen kommt es zu Grenzwertüberschreitungen. Hier müssen zusätzlich abgesaugte Maschinen (siehe oben) zum Einsatz kommen.

### **Lüftung**

In vielen natursteinverarbeitenden Betrieben besteht das Problem, dass sich Staub durch viele kürzere Tätigkeiten, durch Nassbearbeitung (Sägen, Fräsen), Aufwirbelung auf Fahrwegen etc. aufsummiert und es so zu einer nicht sichtbaren, aber deutlich zu hohen Feinstaubbelastungen kommt.

Natürliche Lüftung (z. B. Fensterlüftung) unterliegt starken Schwankungen und ist in Innenstadtlage aus Lärmschutzgründen oft nicht möglich. Daher werden in staubbelasteten Arbeitsbereichen technische Lüftungsmaßnahmen erforderlich. Dies sind im einfachsten Fall Wandventilatoren.

Bestandteil der Lüftung können Absauganlagen, -wände und -tische sein.

Mit der Neufassung der TRGS 559 entfällt die Forderung nach einem Anteil von 30 % Außenluft in der Rückluft. Dies betrifft jedoch nur Anlagen, die die Anforderungen bezüglich einer wirksamen Luftreinigung der TRGS 559 (2020) erfüllen. Eine ausreichende Zufuhr von Außenluft in die Arbeitsräume wird empfohlen, diese kann aber unabhängig von der in der Absauganlage umgewälzten Luftmenge festgelegt werden (z.B. Frischluft nach Anzahl der Personen im Raum).

Sofern nur einzelne Arbeitsplätze in der Halle gleichzeitig genutzt werden, sollte die Lüftung dort konzentriert werden können. Staubintensive Arbeitsplätze sind vorwiegend im Bereich der Ablufferfassungen anzuordnen, um einer Ausbreitung von Stäuben entgegenzuwirken.

Die hier beschriebenen Maßnahmen können in vielen Fällen, zumindest teilweise (Wärmerückgewinnung), gefördert werden (siehe Anhang).

### **Sägen/Schleifen/Fräsen in Nassbearbeitung**

Feinstaubbindung durch Wasser ist nur begrenzt möglich. Insbesondere, wenn viele Maschinen gleichzeitig betrieben werden, sie eine lange Zeit laufen, oder wenn unzureichend gereinigtes Wasser zum Einsatz kommt, kann es schnell durch die staubhaltigen Aerosole zu ei-

ner Aufkonzentration kommen. Glattflächige Kunststoff- oder Hartgummiplatten sind als Spritzschutz nicht geeignet. Diese führen zu noch höherer Aerosolbildung, da der Wasserstrahl an diesen abprallt und weiter zerstäubt. Geeignet sind Matten mit hoher spezifischer Oberfläche, meist mit Kunststoffnadeln versetzte Gewebe ähnlich wie »Kunstrasen«. Umso näher diese an der Bearbeitungsstelle platziert werden, umso eher können sie die freiwerdenden Aerosole binden.

### **Druckluftwerkzeuge**

Für größere Druckluftwerkzeuge, insbesondere Bohrhämmer, gibt es effektive Absaughauben (z. B. Hauzenbergertopf). Für kleinere Werkzeuge gibt es allerdings nur wenige Möglichkeiten. Hier müssen Absauganlagen, -wände, oder -tische zum Einsatz kommen.

### **Wartung/Filter**

Viele Betriebe haben bereits Absaugeinrichtungen zum Schutz vor Staub. Diese sind regelmäßig zu warten, Filter bei Bedarf auszutauschen und die Mitarbeiter im richtigen Umgang mit den Geräten einzuweisen und zu unterweisen. Bei Austausch bzw. Nachrüstung sind mindestens Filter der Staubklasse M zu verwenden. Diese gibt es auch in leicht abreinigbaren Qualitäten (z. B. Kunststoffmaterial mit PTFE Beschichtung). Wartung und Filtertausch sollten vom Hersteller/Vertreiber der Anlage vorgenommen werden. Bei älteren Anlagen für die kein Ansprechpartner zur Verfügung steht, wird auf Filterlieferanten verwiesen, die Ersatzfilter in verschiedenen Qualitäten auch anlagenspezifisch nachrüsten (z.B. Fa Woku, [www.woku.de](http://www.woku.de); FOS Filtertechnik, [www.fos-filtertechnik.de](http://www.fos-filtertechnik.de)).

## **7. Arbeitsorganisation und persönliche Schutzausrüstung**

Nach den Grundsätzen der geltenden Vorschriften sind immer zuerst die technischen, dann die organisatorischen Lösungen zur Staubvermeidung auszuschöpfen. Erst wenn diese Maßnahmen oder eine Kombination solcher Maßnahmen nicht möglich oder unzureichend sind, sollen persönliche Schutzmaßnahmen wie z. B. Atemschutz eingesetzt werden. Im Natursteinbereich wird dies aber trotz aller Bemühungen häufig der Fall sein. Bis zum 10-fachen Grenzwert dürfen Halbmasken mit P2-Filtern verwendet werden. Bei Überschreitung des 10-fachen Grenzwertes sind Halbmasken mit P3-Filtern zu verwenden.

- Koordinierung der Arbeitsabläufe und Gewerke, so dass staubarm gearbeitet werden kann und Dritte nicht gefährdet werden.
- Arbeiten mit hoher Staubentwicklung sind durch Abschottungen oder Lüftungstechnische Maßnahmen von anderen Bereichen abzutrennen. Werkstücke soweit wie möglich bei der Bearbeitung nass halten.
- Regelmäßige Reinigung des Betriebes.
- Für gute Durchlüftung sorgen. In kleineren Räumen Entstauber länger nachlaufen lassen.
- Entstauber/Staubsauger zur Arbeitsplatzreinigung mit dem entsprechenden Zubehör verwenden. Abgelagerten Staub nicht durch Kehren aufwirbeln.
- Auswahl, Bereitstellung und Verwendung von Gehörschutz, Augenschutz und Handschutz (Schutzhandschuhe). Atemschutz (wie oben beschrieben) ist zur Verfügung zu stellen und bei Grenzwertüberschreitung und/oder sichtbarer Staubentwicklung zu nutzen.
- Durchführung der allgemeinen arbeitsmedizinisch-toxikologischen Beratung (als Bestandteil der Unterweisung) zur Unterrichtung der Beschäftigten über die Gesundheitsgefahren und zur Erläuterung des Untersuchungsangebotes.

- Für Staub allgemein und für quarzhaltigen Staub ist arbeitsmedizinische Vorsorge durchzuführen.
- Müssen Halbmasken der Klasse P3 getragen werden, ist eine arbeitsmedizinische Pflichtvorsorge zu veranlassen. Reichen Halbmasken der Klasse P2 aus, ist eine Vorsorge anzubieten. Die Tragezeitbegrenzung ist zu beachten.
- Bei häufiger Verwendung nicht belastenden Atemschutz, z. B. gebläseunterstützte Frischlufthaube, verwenden. Atemschutzhelme/Schilde sind insbesondere bei vorge-schädigten Personen häufig die einzige Möglichkeit, überhaupt noch weiter arbeiten zu können.

## 8. Arbeitsmedizinische Vorsorge

Bei der Natursteinbearbeitung ist insbesondere wegen des Quarzstaubs eine arbeitsmedi-zinische Vorsorge erforderlich. Durch die regelmäßige Teilnahme an den Untersuchungen können Verschlechterungen der Lungenfunktion erkannt und einer Verschlimmerung des Zustandes vorgebeugt werden. Für Betriebe, die dem Arbeitsmedizinischen Sicherheitstech-nischen Dienst (ASD) der BG BAU angegliedert sind, sind diese speziellen Untersuchungen kostenfrei. Der nächstgelegene Betriebsarzt ist in der Datenbank <http://www.ansprechpartnerderbgbau.de/index.php?content=amd> gelistet.

## 9. Betriebsanweisung und Unterweisung

Soweit alles Nötige zum Schutz der Beschäftigten vor mineralischen Stäuben getan wurde, liegt immer noch ein Risiko im Verhalten der Beschäftigten selbst. Um dieses Risiko zu be-grenzen, müssen Beschäftigte ange- und unterwiesen werden, so dass sie sich selbst schüt-zen können:

- Für Tätigkeiten, bei denen mineralischer Staub freigesetzt wird, ist eine Betriebsanwei-sung zu erstellen (siehe Musterbetriebsanweisungen).
- Die Beschäftigten sind vor Aufnahme der Arbeiten über auftretende Gefährdungen und entsprechende Schutzmaßnahmen sowie über die richtige Anwendung des Arbeitsver-fahrens zu unterweisen. Teilnehmer, Inhalt, Ort und Datum der Unterweisung sind zu do-kumentieren.
- Die Beschäftigten müssen per Unterschrift bestätigen, dass sie an der Unterweisung teil-genommen und alles verstanden haben.
- Die Unterweisung ist danach mindestens einmal jährlich oder aus besonderem Anlass zu wiederholen.
- Es ist sicherzustellen, dass die festgelegten Maßnahmen vollständig umgesetzt werden. Werden Defizite festgestellt, sind diese anzusprechen und umgehend abzustellen.

Betriebsanweisung Nr.

Betrieb:

Gemäß §14 Gefahrstoffverordnung

Baustelle / Tätigkeit:



## Bearbeitung von Natur- und Kunststeinen

**Tätigkeiten und Verfahren, bei denen die Beschäftigten quarzhaltigen Stäuben ausgesetzt sind, sind krebserzeugend!**

### Gefahren für Mensch und Umwelt

Einatmen von mineralischen quarzhaltigen Stäuben über längere Zeit kann zu Gesundheitsschäden führen. Neben vorübergehenden Beschwerden wie Husten können chronische Schädigungen (z. B. Silikose) auftreten. Quarzstaub kann Krebs erzeugen!

### Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln

Staubarme Arbeitsverfahren/-geräte verwenden. Nassbearbeitung mit wirksamer Niederschlagung der Aerosole (z. B. durch Schutzhauben und Fanglappen mit hoher aktiver Oberfläche in der Art „Kunstrasen“) an der Entstehungsstelle und Reinigung des Umlaufwassers. Trockenbearbeitung nur bei Verwendung einer wirksamen Staubabsaugung, vorrangig direkt an der Bearbeitungsmaschine angebracht! Entstauber mindestens der Staubklasse M verwenden.

Arbeiten bei Frischluftzufuhr! Arbeitsbereiche mit Staubbefreiung in geschlossenen Hallen sind mit technischer Lüftung auszustatten. Technische Lüftung vor Arbeitsbeginn einschalten und solange Nachlaufen lassen, bis der freigesetzte Staub beseitigt ist (z. B. Absauganlagen, Absaugtische, -wände, Luftreiniger).

Bei Ertönen der Warneinrichtung des Entstaubers die Ursache nach Angabe der Bedienungsanleitung beseitigen. Diese sind z. B. zugesetzte Filter, voller Staubsammelbehälter etc.

Absauganlagen/-geräte regelmäßig kontrollieren und Wartungen durchführen. Arbeitsplatz sauber halten. Regelmäßig reinigen durch Aufsaugen oder Nassreinigung mit Wasserschlauch. Nicht mit Druckluft abblasen! Nicht trocken kehren.

Nach Arbeitsende und vor jeder Pause Hände gründlich reinigen! Nach Arbeitsende Kleidung wechseln! Straßenkleidung getrennt von Arbeitskleidung aufbewahren! Einwegschutzanzüge nach Schichtende im vorgesehenen Abfallbehälter sammeln. Im Arbeitsbereich keine Lebensmittel aufbewahren, nicht essen, trinken, rauchen!

**Augenschutz:** Bei Überkopfarbeiten und starker Staubbildung: Korbbrille!



**Atemschutz:** Bei Grenzwertüberschreitung und sichtbarer Staubbildung Atemschutz tragen. [Halbmasken mit Partikelfilter P2 (weiß) oder gebläseunterstützte TM1P- bzw. TH2P-Geräte]



**Körperschutz:** Bei staubintensiven Tätigkeiten geschlossene, staubdichte Arbeitskleidung oder Einwegschutzanzug tragen.



**Gehörschutz:** Bei Arbeiten mit Lärmentwicklung Gehörschutz tragen.

### Verhalten im Gefahrenfall

Störungen an Einrichtungen zur Stauberfassung bzw. Staubbildung unverzüglich dem Vorgesetzten melden.

**Zuständiger Arzt:**

**Unfalltelefon:**

### Erste Hilfe

**Bei jeder Erste-Hilfe-Maßnahme: Selbstschutz beachten und umgehend Arzt verständigen.**

**Nach Augenkontakt:** Mit Wasser ausspülen.

**Nach Einatmen:** Frischluft!

**Ersthelfer:**



### Sachgerechte Entsorgung

Entnahmesäcke der Entstauber staubarm entnehmen.

Schutzkleidung in Abfallbehälter entsorgen.

Betriebsanweisung Nr.

Betrieb:

Gemäß §14 Gefahrstoffverordnung

Baustelle / Tätigkeit:



## Bearbeitung von Natur- und Kunststeinen mit transportablen Nass-Steinsägen

Tätigkeiten und Verfahren, bei denen die Beschäftigten quarzhaltigen Stäuben ausgesetzt sind, sind krebserzeugend!

### Gefahren für Mensch und Umwelt

Einatmen von mineralischen quarzhaltigen Stäuben über längere Zeit kann zu Gesundheitsschäden führen. Neben vorübergehenden Beschwerden wie Husten können chronische Schädigungen (z. B. Silikose) auftreten. Quarzstaub kann Krebs erzeugen!

### Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln

Nassbearbeitung mit wirksamer Niederschlagung der Aerosole (z. B. durch Schutzhauben und Fanglappen mit hoher aktiver Oberfläche in der Art „Kunstrasen“) an der Entstehungsstelle. Umlaufwasser ohne Wasseraufbereitung (Filterung oder mehrstufige Absetzbecken) mindestens täglich wechseln mit Reinigung der Wasserwanne. Kann ein täglicher Wechsel nicht erfolgen, Atemschutz tragen. Bei starker Aerosolentstehung vorhandene Aerosolbindung mit zusätzlichen Fanglappen ergänzen. Bei ständigem Betrieb (arbeitsteiliges Arbeiten, eine Person für alle anfallenden Schneidarbeiten) der Steinsäge Wechselintervall verkürzen (Wechsel nach ca. 20 m Schnittlänge bei Plattenmaterial). Möglichst lärmgeminderte Sägeblätter verwenden.

Arbeiten bei Frischluftzufuhr! Arbeitsbereiche in geschlossenen Hallen sind mit technischer Lüftung auszustatten. Technische Lüftung vor Arbeitsbeginn einschalten. Arbeitsplatz sauber halten. Regelmäßig reinigen durch Aufsaugen mit Bau-Entstauber der Staubklasse M oder Nassreinigung mit Wasserschlauch. Nicht mit Druckluft abblasen! Nicht trocken kehren.

Nach Arbeitsende und vor jeder Pause Hände gründlich reinigen! Nach Arbeitsende Kleidung wechseln! Straßenkleidung getrennt von Arbeitskleidung aufbewahren! Einwegschutzanzüge nach Schichtende im vorgesehenen Abfallbehälter sammeln. Im Arbeitsbereich keine Lebensmittel aufbewahren, nicht essen, trinken, rauchen!

**Augenschutz:** Augenschutz mit Schutzwirkung gegen kleine Steinsplitter tragen.



**Atemschutz:** Bei starker Aerosolentstehung/schlechter Aerosolbindung und arbeitsteiligem Arbeiten Atemschutz tragen.  
[Halbmasken mit Partikelfilter P2 (weiß) oder gebläseunterstützte TM1P- bzw. TH2P-Geräte]



**Körperschutz:** Bei staubintensiven Tätigkeiten geschlossene, staubdichte Arbeitskleidung oder Einwegschutzanzug tragen.



**Gehörschutz:** Bei Arbeiten an der Steinsäge Gehörschutz tragen.

### Verhalten im Gefahrenfall

Störungen an Einrichtungen zur Stauberfassung bzw. Staubniederschlagung unverzüglich dem Vorgesetzten melden.

**Zuständiger Arzt:**

**Unfalltelefon:**

### Erste Hilfe

Bei jeder Erste-Hilfe-Maßnahme: **Selbstschutz beachten und umgehend Arzt verständigen.**

**Nach Augenkontakt:** Mit Wasser ausspülen.

**Nach Einatmen:** Frischluft!

**Ersthelfer:**



### Sachgerechte Entsorgung

Entnahmesäcke der Entstauber staubarm entnehmen.

Schutzkleidung in Abfallbehälter entsorgen.

Sonstige:

Betriebsanweisung Nr.

Betrieb:

Gemäß §14 Gefahrstoffverordnung

Baustelle / Tätigkeit:



## Trocken-Bearbeitung von Natur- und Kunststeinen mit Handmaschinen

**Tätigkeiten und Verfahren, bei denen die Beschäftigten  
quarzhaltigen Stäuben ausgesetzt sind, sind krebserzeugend!**

### Gefahren für Mensch und Umwelt

Einatmen von mineralischen quarzhaltigen Stäuben über längere Zeit kann zu Gesundheitsschäden führen. Neben vorübergehenden Beschwerden wie Husten können chronische Schädigungen (z. B. Silikose) auftreten. Quarzstaub kann Krebs erzeugen!

### Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln

Trockenbearbeitung nur bei Verwendung einer wirksamen Staubabsaugung, vorrangig direkt an der Bearbeitungsmaschine angebracht! Bau-Entstauber mindestens der Staubklasse M verwenden. Bei Tätigkeiten mit unzureichender Wirkung der Absaugung an der Maschine (z. B. auf unebenen Flächen oder bei der Bearbeitung von Kanten) sind Zusatzmaßnahmen (z. B. stationäre Absauganlagen, Absaugtische, -wände, Luftreiniger etc.) erforderlich.

Bei Verwendung von Handmaschinen ohne Absaugung an der Maschine, bei denen die Stäube nicht durch Zusatzmaßnahmen erfasst werden können, ist dringend Atemschutz erforderlich.

Arbeitsbereiche mit Staubfreisetzung in geschlossenen Hallen sind mit technischer Lüftung auszustatten. Technische Lüftung vor Arbeitsbeginn einschalten und solange Nachlaufen lassen, bis der freigesetzte Staub beseitigt ist. Absauganlagen regelmäßig kontrollieren und Wartungen durchführen. Regelmäßig reinigen durch Aufsaugen. Nicht mit Druckluft abblasen! Nicht trocken kehren!

Nach Arbeitsende und vor jeder Pause Hände gründlich reinigen! Nach Arbeitsende Kleidung wechseln! Straßenkleidung getrennt von Arbeitskleidung aufbewahren! Einwegschutzanzüge nach Schichtende im vorgesehenen Abfallbehälter sammeln. Im Arbeitsbereich keine Lebensmittel aufbewahren, nicht essen, trinken, rauchen!

**Augenschutz:** Bei Überkopfarbeiten und starker Staubentwicklung: Korbbrille!



**Atemschutz:** Bei Grenzwertüberschreitung und sichtbarer Staubfreisetzung immer Atemschutz tragen.  
[Halbmasken mit Partikelfilter P2 (weiß) oder gebläseunterstützte TM1P- bzw. TH2P-Geräte]  
Vor Absetzen des Atemschutzes lüften!



**Körperschutz:** Bei staubintensiven Tätigkeiten geschlossene, staubdichte Arbeitskleidung oder Einwegschutzanzug tragen.



**Gehörschutz:** Bei Arbeiten mit Handmaschinen Gehörschutz tragen.

### Verhalten im Gefahrenfall

Störungen an Einrichtungen zur Stauberfassung bzw. Staubniederschlagung unverzüglich dem Vorgesetzten melden.

**Zuständiger Arzt:**

**Unfalltelefon:**

### Erste Hilfe

**Bei jeder Erste-Hilfe-Maßnahme: Selbstschutz beachten und umgehend Arzt verständigen.**

**Nach Augenkontakt:** Mit Wasser ausspülen.

**Nach Einatmen:** Frischluft!

**Ersthelfer:**



### Sachgerechte Entsorgung

Entnahmesäcke der Entstauber staubarm entnehmen.

Schutzkleidung in Abfallbehälter entsorgen.

Sonstige:



## 10. Beispiele zur Gefährdungsbeurteilung Staub

Steinmetzbetriebe müssen in ihrer Gefährdungsbeurteilung auch über das Thema Staubprävention eine Beurteilung abgeben. Aufgezählt werden müssen hier die Tätigkeiten, bei denen Staub entsteht und die entsprechend umgesetzten bzw. geplanten Maßnahmen zur Reduzierung der Staubemission. Grundlage können die in der Tabelle 1 angeführten Staubexpositionswerte sein. Beispiele zur Gefährdungsbeurteilung, wie nachfolgend dargestellt, hinsichtlich Staubexpositionen bei Steinmetzarbeiten, bedürfen immer einer betriebspezifischen Bearbeitung. Hier ist lediglich ein Beispiel der Fa. Mustermann angeführt.

Tätigkeit	Gefährdung	Handlungsbedarf	Maßnahmen	Überprüfung der Maßnahme	
		Ja/Nein		Wer	Bis [Datum]
Nassbearbeitung an stationären Maschinen (z. B. Brückensäge)	Einwirkung durch hohe Aerosolemission und hohe Staubbelastung der Aerosole	nein	Ausreichende Wasseraufbereitung (gleichzeitiger Betrieb von Maschinen beachten), Aerosolbindung durch Spritzschutzmatten möglichst nahe an der Entstehungsstelle	Inhaber	Nächste Kontrolle Jan. 2020
Trockenes Schneiden mit Winkeltrennschleifern	Impulsbehaftete Stäube bewirken hohe Staubemissionen am Arbeitsplatz und in der Umgebung	ja	Trennschleifer sind mit Absaughaube abzusaugen. Bei nur staubreduzierten Maschinen Ergänzung mit Zusatzmaßnahme z. B. Absaugwand erforderlich. Alternativ Nassbearbeitung	Inhaber	
Trockenes Schneiden von Plattenmaterial mit Trennschleifern	Gefährdung wie vor	ja	Einsatz nachweislich staubarmer Trennschleifer (siehe <a href="http://www.GISBAU.de">www.GISBAU.de</a> ) Z. B. Hilti DCH 230	Inhaber	Anschaffung bis 2021
Reinigung	Aufwirbelung von Stäuben/Aerosolen durch Kehren oder Hochdruckreiniger	nein	Verwendung von Staubsaugern Staubklasse M oder Nassreinigung (normaler Wasserleitungsdruck)	Hr. Meier + Hr. Müller	Täglich bzw. nach Verschmutzung
Schleifarbeiten auf unebenen Werkstücken am Absaugtisch	Unzureichende Erfassung des Staubes am Absaugtisch bei mittleren und hohen Abtragsleistungen oder bei höheren Werkstücken	ja	Handschleifmaschine mit ausreichender Erfassung (siehe Anlage 1), alternativ Nassbearbeitung	Hr. Meier + Hr. Müller	Anschaffung bis 2021

## 11. Anlagen

### Anlage 1 Hinweise zu Bezugsquellen/weitergehende Information zu technischen Schutzmaßnahmen.

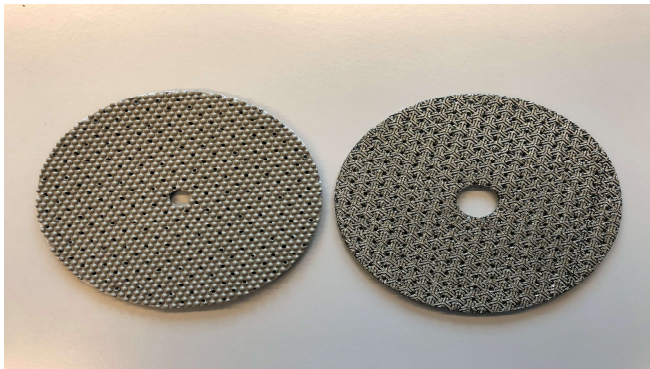
Diese Liste dient zur weitergehenden Information über am Markt angebotene technische Schutzmaßnahmen. Hersteller geeigneter technischer Schutzmaßnahmen werden gebeten, dem Arbeitskreis Informationen zur Verfügung zu stellen.

Der Arbeitskreis veröffentlicht in dieser Anlage regelmäßig aktualisierte Informationen. Die Schutzmaßnahmen wurden vom Arbeitskreis nur dann getestet, wenn dies ausdrücklich vermerkt ist. Ansonsten beruhen die Angaben auf herstellerseitigen Informationen, für die keine Gewähr übernommen werden kann.

- **Luftreiniger**  
[https://www.bgbau.de/fileadmin/user\\_upload/StaubfreieBaustellenmitLuftreinigern\\_2013\\_11\\_25.pdf](https://www.bgbau.de/fileadmin/user_upload/StaubfreieBaustellenmitLuftreinigern_2013_11_25.pdf)  
**Förderung für Mitgliedsbetriebe der BG BAU:**  
<https://www.bgbau.de/service/angebote/arbeitsschutzpraemien/praemie/luftreiniger/>
- **Bau-Entstauber (Staubklasse M)** [https://www.bgbau.de/fileadmin/user\\_upload/Bau-Entstauber\\_Staubarme\\_Baustellen\\_Artikel\\_2013\\_12\\_12.pdf](https://www.bgbau.de/fileadmin/user_upload/Bau-Entstauber_Staubarme_Baustellen_Artikel_2013_12_12.pdf)  
**Förderung für Mitgliedsbetriebe der BG BAU:**  
<https://www.bgbau.de/service/angebote/arbeitsschutzpraemien/praemie/bau-entstauber/>
- **Vorabscheider**  
  
[https://www.bgbau.de/fileadmin/user\\_upload/Vorabscheider\\_Entstauber\\_hoehere\\_Leistungsfaeihigkeit\\_CD\\_2015\\_08\\_08.pdf](https://www.bgbau.de/fileadmin/user_upload/Vorabscheider_Entstauber_hoehere_Leistungsfaeihigkeit_CD_2015_08_08.pdf)
- **Förderung für Mitgliedsbetriebe der BG BAU:**  
<https://www.bgbau.de/service/angebote/arbeitsschutzpraemien/praemie/vorabscheider-fuer-bau-entstauber/>
- **Entstauber höherer Leistungsfähigkeit**  
[https://www.bgbau.de/fileadmin/Themen/Arbeitsschutz/Vorabscheider\\_Entstauber\\_hoehere\\_Leistungsfaeihigkeit\\_CD\\_2015\\_08\\_08.pdf](https://www.bgbau.de/fileadmin/Themen/Arbeitsschutz/Vorabscheider_Entstauber_hoehere_Leistungsfaeihigkeit_CD_2015_08_08.pdf)  
**Förderung für Mitgliedsbetriebe der BG BAU:**  
<https://www.bgbau.de/service/angebote/arbeitsschutzpraemien/praemie/bau-entstauber-mit-hohen-absaugvolumina/>
- **Staubarme Handmaschinen**  
Handmaschinen zur staubarmen Bearbeitung ebener Oberflächen finden Sie unter dem Link:  
<https://www.bgbau.de/service/angebote/arbeitsschutzpraemien/praemie/handmaschinen-im-bauhandwerk-mit-absaugung/>
- **Handschleifmaschine zum Kanten- und Flächenschleifen mit ausreichender Erfassung und Direktabsaugung**  
Direkt abgesaugte staubarme Handmaschine zur Bearbeitung von Kanten und Flächen mit ausreichender Erfassung der Stäube direkt an der Entstehungsstelle. Getestet wurde das P1-Schleifsystem der Fa. Jöst mit gelochten Zirkon-/Keramikschleifscheiben und gelochten Diamantschleifscheiben auf Kalkstein, Granodiorit und Quarzkompositplatte. Bei allen Materialien ergab sich beim Kantenschleifen in den Versuchen eine Einhaltung der Grenzwerte für E-, A-Staub und Quarzstaub. Für das Kantenschleifen wird die Verwendung eines Entstaubers mit Einstellung der Warneinrichtung auf 100 m<sup>3</sup>/h empfohlen.



Gelochte diamantbesetzte Schleifscheiben für das P1-Schleifsystem der Fa Jöst:



- **Staubreduzierte Handmaschinen:** Gewerkespezifische, abgesaugte Maschinen zum Einsatz in Kombination mit ergänzenden Schutzmaßnahmen (z.B. Absaugwand):

Absaughaube (Nachrüsthaube für verschiedene Hersteller) von Weha:



Maschine mit Absaugung von Galeski:



- **Absaugbohrer:** Zum staubarmen Bohren von Verankerungslöchern

### **Förderung für Mitgliedsbetriebe der BG BAU:**

<https://www.bgbau.de/service/angebote/arbeitschutzpraemien/praemie/absaugbohrer/>

- **Lüftung**

Im Rahmen des Programms „Energieeffizienz in Unternehmen“ können Einzelmaßnahmen zur Verbesserung der Energiebilanz eines Unternehmens durch Bafa und die KfW-Bank gefördert werden.

Förderfähig kann u. a. die Nachrüstung von Ventilatoren sowie Anlagen zur Wärmerückgewinnung in RLT-Anlagen sein.

Bei der Nachrüstung von Maßnahmen mit Energierückgewinnung empfehlen wir entsprechende Anfragen direkt an die Fördergeber zu stellen.

Wir bitten auch um Rückmeldung bzgl. einschlägiger Erfahrungen, um anderen Betrieben zielgerichtete Hinweise geben zu können.

- <https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/Foerderprodukte/EE-Bauen-und-Sanieren-Unternehmen-276-277-278/>
- [http://www.bafa.de/bafa/de/energie/querschnittstechnologien/vorschriften/foerderrichtlinie\\_fuer\\_antraege\\_ab\\_dem\\_01\\_01\\_2015.pdf](http://www.bafa.de/bafa/de/energie/querschnittstechnologien/vorschriften/foerderrichtlinie_fuer_antraege_ab_dem_01_01_2015.pdf)
- <http://www.bafa.de/bafa/de/energie/querschnittstechnologien/merkmale/einzelmassnahmen.pdf>

## Anlage 2 Vorlage zur Gefährdungsbeurteilung Staub

Betrieb:

Name:

Adresse:

Verantwortlicher:

(Unterschrift) \_\_\_\_\_

Tätigkeit	Gefährdung	Handlungsbedarf	Maßnahmen	Überprüfung der Maßnahme	
Nr. Aus Tab 1		Ja/Nein	Nr. aus Tab. 2	Wer	Bis [Datum]

### **Anlage 3: Hinweise zur Aufstellung und Einrichtung von Absaugwänden, insbesondere bezüglich der Rückluftführung.**

Die folgenden Hinweise zur Rückluftführung beziehen sich auf Anlagen, die die Anforderungen der TRGS 559 neu bezüglich der wirksamen Luftreinigung erfüllen (siehe Abschnitt „Staubwände und Absaugtische“). Bei Anlagen, die die Anforderung nicht erfüllen ist die gereinigte Luft ins Freie abzuführen. Bei Anlagen mit Filtern der Staubklasse M sollte zumindest bei hohen Quarzgehalten des bearbeiteten Materials Zusatzmaßnahmen getroffen werden wie z.B. ein höherer Frischluftanteil oder die Abführung der Abluft ins Freie.

Absaugwände werden heute häufig ohne gerichtete Rückluftführung angeboten und aufgestellt. Die aus der Filteranlage ausströmende Luft wird direkt an der Anlage frei (z.B. über Öffnungen an der Oberseite der Anlage) in den Raum zurückgeblasen. Dadurch entsteht zwischen Ausblas- und Ansaugöffnung nur eine sehr kleine Luftwalze mit geringer Erfassungstiefe in den Raum. Wird die Luft weiter in den Raum zurückgeführt, wird die Wirktiefe in den Raum hinein deutlich vergrößert. Dem Bearbeiter wird von hinten die gefilterte Luft zugeführt und die Strömung im Arbeitsbereich wird verstärkt.

Mit der baulichen Anordnung einer weiter reichenden Lufrückführung wird die Wirkung einer Absaugwand deutlich verbessert. Durch solche ohne großen finanziellen Aufwand durchführbaren Ergänzungen werden andere, leistungsmindernde Maßnahmen wie z.B. der Einbau besserer Filter mehr als kompensiert.

Im einfachsten Fall reicht eine Umlenkung der gefilterten Luft in den Raum hinein bereits aus.



Bild 1: Umlenkung der gefilterten Luft mittels eines Rohrbogens aus Wickelfalzrohren

Eine Alternative stellt die Lufrückführung in den Raum mit Wickelfalzrohren dar. Dies ist insbesondere bei niedrigen Raumhöhen sinnvoll, da es ansonsten in der Grenzschicht zwischen Rückluft (in den Raum hinein) und der von der Absaugwand angesaugten Luft zu Verwirbelungen kommt. Diese ungerichteten Luftströme können im ungünstigsten Fall zu einer Erhöhung der Exposition des Bearbeiters führen.

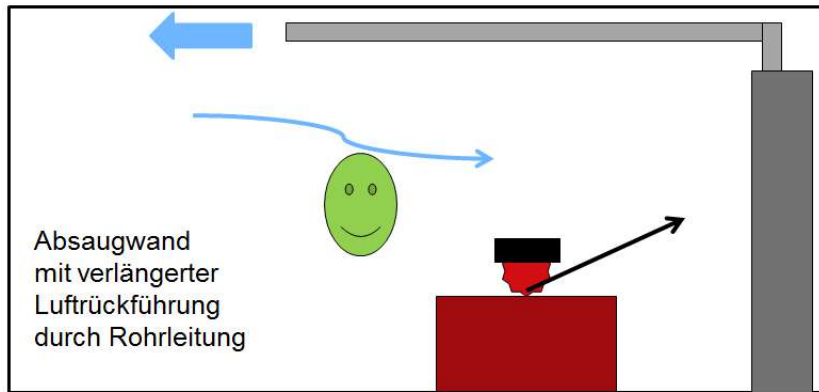


Bild 2: Schematische Darstellung einer Rückluftführung mit Verrohrung

Eine gute Luftführung wird auch durch die Ausbildung einer Kabine erreicht, bei der die Rückluft außerhalb der Kabine zurückströmt und dem Bediener von hinten zugeführt wird. Diese Variante hat einen etwas höheren baulichen Aufwand, führt aber mit niedrigeren Volumenströmen zu einem vergleichbaren Ergebnis.



Bild 3: Kabine mit Rückluftführung außerhalb der Kabine, Luftzuführung über offene Frontöffnung

Durch Wahl einer Kabine oder durch die Anordnung seitlicher Abschottungen an Absaugwänden kann auch der Einfluß von Querströmungen (z.B. durch Wind aus offenen Toren) auf die Luftwalze verringert werden. Querströmungen können die Luftwalze unterbrechen und somit den Stofftransport auf die Ansaugöffnung der Absaugwand.

## 12. Kontaktpersonen

Für Rücksprachen stehen die nachfolgend aufgeführten Autoren (mit angegebener Email-Adresse) gerne als Kontaktpersonen zur Verfügung:

- Wilfried Eichhorn (IG Bauen-Agrar-Umwelt) [wilfried.eichhorn@igbau.de](mailto:wilfried.eichhorn@igbau.de)
- Gerhard Citrich (IG Bauen-Agrar-Umwelt) [gerhard.citrich@igbau.de](mailto:gerhard.citrich@igbau.de)
- Wolfgang Eschenweck (Staatliche Berufsschule Eichstätt)  
„[wolfgang.eschenweck@berufsschule-eichstaett.eu](mailto:wolfgang.eschenweck@berufsschule-eichstaett.eu)“
- Walter Gunreben (BG BAU) „[walter.gunreben@bgbau.de](mailto:walter.gunreben@bgbau.de)“
- Raphael Holzer (BIV) „[r.holzer@biv-steinmetz.de](mailto:r.holzer@biv-steinmetz.de)“
- Reiner Krug (DNV) „[krug@natursteinverband.de](mailto:krug@natursteinverband.de)“
- Stefan Merkle (BG BAU) „[stefan.merkle@bgbau.de](mailto:stefan.merkle@bgbau.de)“
- Dr. Hansmartin Reimann (BG RCI) „[hansmartin.reimann@bgrci.de](mailto:hansmartin.reimann@bgrci.de)“
- Alfred Wrede (Fachkraft für Arbeitssicherheit) „[info@aw-naturstein.com](mailto:info@aw-naturstein.com)“