



**Branchen- oder tätigkeits-
spezifische Hilfestellung
„Keramische Industrie –
Aufbereitung“
(Zerkleinern, Mischen,
Fördern mineralischer
Rohstoffe)**

gemäß Nummer 5 und Anhang 1 der
TRGS 504 „Tätigkeiten mit Exposition
gegenüber A- und E-Staub“ zur Festlegung
der Schutzmaßnahmen bei Inanspruch-
nahme der Übergangsregelung gemäß
TRGS 900 Nummer 2.4.2

Impressum

Herausgeber:
Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Tel.: 030 288763800
Fax: 030 288763808
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de

Sachgebiet „Gesundheitsgefährlicher mineralischer Staub“ des
Fachbereichs „Rohstoffe und chemische Industrie“ der DGUV

Ausgabe: April 2017

DGUV Information 213-101
zu beziehen bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger
oder unter www.dguv.de/publikationen

Branchen- oder tätigkeitsspezifische Hilfe- stellung „Keramische Industrie – Aufbereitung“ (Zerkleinern, Mischen, Fördern mineralischer Rohstoffe)

gemäß Nummer 5 und Anhang 1 der TRGS 504 „Tätigkeiten mit Exposition gegenüber A- und E-Staub“ zur Festlegung der Schutzmaßnahmen bei Inanspruchnahme der Übergangsregelung gemäß TRGS 900 Nummer 2.4.2

Vorwort

Diese branchen- oder tätigkeitsspezifische Hilfestellung wurde für Betriebe der keramischen Industrie von deren Verbänden erarbeitet und im Sachgebiet „Gesundheitsgefährlicher Mineralischer Staub“ des Fachbereichs „Rohstoffe und Chemische Industrie“ der DGUV weiter entwickelt. Gemäß TRGS 504 liegt der Schwerpunkt dabei auf einer Beschreibung der technischen Schutzmaßnahmen nach den branchenüblichen Verfahrens- und Betriebsweisen im Sinne einer Minimierung der Staubexposition. Es erfolgt eine Bewertung, ob der Arbeitsplatzgrenzwert für Staub der A-Fraktion in Höhe von $1,25 \text{ mg/m}^3$ unter Anwendung branchenüblicher Verfahrens- und Betriebsweisen eingehalten werden kann. Hierzu wurden Messdaten verwendet, die vom Messtechnischen Dienst der Verwaltungs-Berufsgenossenschaft (VBG) im Zeitraum von 2004 bis 2014 in Betrieben ermittelt und in die MEGA-Datenbank des Instituts für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA) eingepflegt wurden. Zusätzlich wurden Experteneinschätzungen mit einbezogen.

Für den Fall der Überschreitung von $1,25 \text{ mg/m}^3$ und Einhaltung des Beurteilungsmaßstabes von 3 mg/m^3 werden Maßnahmen beschrieben, deren sinnvolle Auswahl zu einer weiteren Reduktion der Staubexposition führen und in einem gemäß TRGS 504, Abs. 3.4.2, und TRGS 900, Abs. 2.4.2, notwendigen Schutzmaßnahmenkonzept münden können¹⁾. Das Schutzmaßnahmenkonzept selbst muss der einzelne Betrieb unter Berücksichtigung der betrieblichen Situation aufstellen.

Der einzelne Betrieb kann von der in dieser Handlungshilfe vorgeschlagenen Vorgehensweise abweichen. In diesem Fall muss dieser die branchenüblichen Verfahrens- und Betriebsweisen und auch das Schutzmaßnahmenkonzept nach den Vorgaben der TRGS 504 selbst ermitteln und festlegen. Die Wirksamkeit dieses Schutzmaßnahmenkonzeptes muss dann ebenfalls individuell überprüft werden.

¹⁾ Die Überschreitung des Beurteilungsmaßstabes von 3 mg/m^3 (A-Fraktion) erfordert gemäß GefStoffV sofortige Maßnahmen.

1 Beschreibung der staubrelevanten Tätigkeiten

Diese branchen- oder tätigkeitsspezifische Hilfestellung gilt für Betriebe, in denen Tätigkeiten im Rahmen der Aufbereitung von mineralischen Rohstoffen für die Herstellung keramischer Massen, Glasuren und dergleichen durchgeführt werden.

Die Tätigkeitsbereiche von beschäftigten Personen können den nachfolgend aufgeführten, für die Aufbereitung von mineralischen Rohstoffen typischen Verfahrensschritten zugeordnet werden. Wieviel Staub bei den Verarbeitungsprozessen entsteht, wird dabei durch Art, Menge und Feuchte der Einsatzstoffe und Produkte, durch die Produktions- und Verarbeitungsverfahren und durch die maschinelle Ausstattung der Zerkleinerungs-, Förder-, Misch- und Verpackungsanlagen sowie Verladeeinrichtungen beeinflusst.

Die Rohstoff-Aufbereitung umfasst in der Regel folgende Einzelvorgänge:

- *Anlieferung und Lagerung (Logistik)*
Anlieferung z. B. durch Bahn, LKW oder Silofahrzeuge als Schüttgut, in Big Bags oder als Sackware. Lagerung auf Freihalden, in Rohstoffboxen oder in geschlossenen Räumen bzw. in Silos.
- *Innerbetrieblicher Transport*
Transport und Materialaufgabe z. B. durch Radlader, Kastenbeschicker, Stetigförderer (mechanisch, pneumatisch), Big-Bag-Entleerung, Sackaufgabe (manuell, automatisch).
- *Zerkleinern*
Brechen von grobstückigem Material (Brecher), Zerkleinern (Walzwerke, Kollergänge), Mahlen (Walzen-, Kugel- oder Schwingmühlen), Nass-Mahlen in Trommelmühlen.
- *Klassieren durch Sieben oder Sichten*
- *Abwiegen und Mischen*
Abwiegen, Dosieren und Mischen der Fraktionen und Zuschlagstoffe maschinell oder manuell zu Massen, Glasuren und dergleichen, trockene oder feuchte Mischverfahren (Suspensionen bzw. Schlicker), Kneten plastischer Massen, Entwässerung des Schlickers mit Filterpressen oder durch Sprühtrocknung.
- *Wartungs-, Reparatur- und Instandhaltungsarbeiten*
Die einzelnen Aggregate (insbesondere Mahl-, Sieb- und Förderanlagen) sind einem erhöhten Verschleiß ausgesetzt. Sie werden daher ständigen Kontrollen unterzogen und unterliegen regelmäßigen Wartungen und Reparaturen. Die Dauer einer dabei möglichen Exposition kann nur wenige Minuten betragen,

z. B. bei Kontrollgängen oder beim Durchschreiten von staubexponierten Betriebsbereichen, sich aber auch über die gesamte Arbeitsschicht erstrecken. Da dem Wartungspersonal oft auch die vorbereitende Reinigung des entsprechenden Arbeits- oder Anlagenbereichs zufällt, können bei diesen Tätigkeiten erhöhte Staubexpositionen auftreten.

2 Technische Schutzmaßnahmen nach den branchenüblichen Verfahrens- und Betriebsweisen

Bei der Aufbereitung von mineralischen Rohstoffen in der keramischen Industrie stellen die nachfolgend aufgelisteten Schutzmaßnahmen und Arbeitsvorgänge die branchenüblichen Verfahrens- und Betriebsweisen dar:

- Die einzelnen Aufbereitungsstufen sind weitgehend durch elektronische Steuerelemente und zentrale Schaltwarten automatisiert, um u.a. den Aufenthalt des Bedienpersonals in der Anlage zu minimieren.
- Der zentrale Leitstand ist fremd belüftet und gegebenenfalls klimatisiert.
- Stark staubende Zerkleinerungs- und Mischvorgänge werden in geschlossenen Anlagen durchgeführt.
- In der Regel sind alle staubemittierenden Aggregate und Materialübergabestellen an eine zentrale oder mehrere dezentrale Entstaubungsanlagen angeschlossen. Die Stauberfassung erfolgt durch geeignete Erfassungselemente direkt an der Emissionsquelle.
- Arbeitsbereiche zur manuellen Handhabung von Material (z. B. Befüllen, Zugabe/Entnahme von Material, Sackaufgabe bzw. Proben, Abfüllen/Absacken) sind mit Stauberfassungseinrichtungen ausgerüstet.
- Produktionsspezifische Abweichungen sind möglich.

Die Vorgaben des Anhangs I Nr. 2.3 Abs. 1-7 „Partikelförmige Gefahrstoffe“, GefStoffV, müssen umgesetzt werden.

3 Expositionsniveau bei branchenüblichen Verfahrens- und Betriebsweisen

Zur Ermittlung des Expositionsniveaus, das bei Anwendung branchenüblicher Verfahrens- und Betriebsweisen erreichbar ist, wurden die in der MEGA-Datenbank des IFA für den Bereich Keramische Industrie – Aufbereitung erfassten A-Staub-Messergebnisse im Datenzeitraum von 2004 bis 2014 ausgewertet. Danach ist durch Anwendung der beschriebenen branchenüblichen Verfahrens- und Betriebsweisen in der Regel ein Expositionsniveau von 2,78 mg/m³ erreichbar.

Arbeitsbereich/ Tätigkeit	Anzahl Betriebe	Anzahl Messdaten	Messdaten < AGW [%]	50 %- Wert	90 %- Wert	95 %- Wert
Aufbereitung (trocken und nass)	285	1.077	74,7	0,59	2,15	2,78

4 Schutzmaßnahmenkonzept

Der folgende Katalog enthält eine Reihe von spezifischen Schutzmaßnahmen und Optimierungsmöglichkeiten, mit denen ein Schutzmaßnahmenkonzept für die Aufbereitung mineralischer Rohstoffe erstellt werden kann, mit der Zielsetzung, innerhalb des Übergangszeitraumes bis 31.12.2018 den AGW für die A-Staubfraktion einzuhalten. Je nach den betriebsspezifischen Umständen ist es nicht in jedem Fall erforderlich, alle beschriebenen Schutzmaßnahmen anzuwenden. Ergänzend dazu können auch die grundlegenden Maßnahmen gemäß Nummer 4.1 und 4.2 der TRGS 504 herangezogen werden.

In der Regel wird es notwendig sein, eine Kombination von mehreren technischen, organisatorischen und persönlichen Schutzmaßnahmen nach der Rangfolge STOP (S = Substitution, T = Technische, O = Organisatorische und P = Persönliche Maßnahmen) anzuwenden.

Das Schutzmaßnahmenkonzept ist in der Gefährdungsbeurteilung zu dokumentieren.

4.1 Substitution und Staubvermeidung

Überprüfung der Aufbereitungslogistik, des Materialflusses und der eingesetzten Verfahren im Hinblick auf Staubvermeidung. Insbesondere die Verwendung von nicht zum Verstauben neigenden feuchten Rohstoffen, Schlickern oder granulierten bzw. pelletierten Feststoffen kann die Staubentstehung von vorne herein vermeiden oder verringern.

4.2 Technische Maßnahmen

- Minimierung der Abwurf- bzw. Fallhöhe von staubenden Materialien.
- Räumliche Trennung des Aufbereitungsbereiches von weniger staubbelasteten Betriebsteilen.
- Kapselung/Absaugung von Emissionsquellen (Zerkleinerungs- und Mischaggregaten, Materialübergabestellen). Einhausungen oder Kapselungen müssen die Emissionsquelle möglichst dicht umschließen und dürfen keine Leckagen aufweisen, sie sind entsprechend zu optimieren bzw. instand zu setzen. Absauganlagen sind laufend an sich verändernde Verfahren und Materialdurchsätze anzupassen.

- Absaugelemente sind an die Besonderheiten der Emissionsquelle anzupassen, so dass eine möglichst vollständige Erfassung des Staubes gewährleistet ist.
- Gegebenenfalls Bedüsung von Abwurfstellen, Halden, Materialaufschüttungen, wenn eine Kapselung bzw. Absaugung nicht möglich oder nicht wirksam genug ist.

4.3 Organisatorische Maßnahmen

- Durch vorbeugende Instandhaltung, d. h. durch laufende Ermittlung von Schwachstellen im Materialfluss, von undichten Stellen und von Verschleißerscheinungen der Anlagen werden mögliche Staub-Emissionsquellen rechtzeitig erkannt und beseitigt. Dazu ist ein Wartungsplan aufzustellen, der die eingesetzten Absauganlagen mit erfasst.
- Minimierung der Aufenthaltsdauer von Beschäftigten in den staubbelasteten Anlagenteilen der Aufbereitung. Für Arbeiten, die nicht notwendigerweise vor Ort durchgeführt werden müssen, sind fremd belüftete und gegebenenfalls klimatisierte Schaltwarten oder andere, räumlich getrennte Bereiche zu nutzen.
- Möglichst schnelle Beseitigung von verschüttetem Material z. B. mit einem Staubsauger (mindestens Staubklasse M) bzw. Auffangen von herabfallendem Material. Aufnahme von verschüttetem feuchtem Material vor dem Abtrocknen.
- Regelmäßige Reinigung des Arbeitsbereiches und der Verkehrswege mit Kehrsaugmaschinen mit Filterung der Prozessluft und/oder nass.
- Unterweisung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie der Vorgesetzten über die staubarme Verwendung von Rohstoffen und die staubarme Beseitigung von verschüttetem Material.

4.4 Persönliche Maßnahmen

- Zur Verfügung Stellen und Benutzen von Atemschutz insbesondere bei staubinintensiven Tätigkeiten (z. B. Filterwechsel oder Wartungs-, Reparatur- und Instandhaltungsarbeiten, die mit Reinigungsarbeiten oder hoher Staubentwicklung verbunden sind).
- Als Atemschutz (siehe DGUV Regel 112-190 „Benutzung von Atemschutzgeräten“) können Halbmasken mit Partikelfilter (mindestens P2), partikelfiltrierende Halbmasken (mindestens FFP2) oder gebläseunterstützte Atemschutzgeräte (Helm oder Haube mit Gebläse und Filter; mindestens TH2P) verwendet werden. Letztere bieten insbesondere bei längeren Tragezeiten einen deutlich höheren Schutzfaktor und einen besseren Tragekomfort.

**Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)**

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Tel.: 030 288763800
Fax: 030 288763808
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de