

Quarzstaub in der Bauwirtschaft

W. Gunreben, S. Merkle, G. Eisenbrandt

ZUSAMMENFASSUNG Mineralische Baustoffe sind nach wie vor die tragende Säule der Bauwirtschaft. Trotz aller Bemühungen und Fortschritte der letzten Jahre bleibt der Beurteilungsmaßstab für Quarzstaub für viele Gewerke der Bauwirtschaft in den nächsten Jahren eine Herausforderung. Dieser Beitrag zeigt beispielhaft Lösungen und Herausforderungen auf.

Quartz dust in the construction industry

ABSTRACT Mineral building materials continue to be the mainstay of the construction industry. Despite all the efforts and progress made in recent years, the assessment standard for quartz dust remains a challenge for many trades in the construction industry for the coming years. This article presents exemplary solutions and challenges.

1 Einleitung

Mit der Absenkung des A-Staub-Grenzwertes im Jahr 2014 begann in der Bauwirtschaft ein Prozess, der in vielen Gewerken dazu führte, dass vorhandene staubarme Techniken und die „branchenübliche Verfahrensweise“ im Sinne guter Praxis zusammengestellt und Defizite sowie Verbesserungsbedarf erkannt wurden. Die Maßnahmen und die entsprechenden Branchenlösungen/Handlungsanleitungen der Gewerke waren dabei frühzeitig auch auf Quarzstaub fokussiert. Durch diese Vorgehensweise konnten zeitnah viele Probleme angegangen werden, auch wenn diesbezüglich für die nächsten Jahre noch Handlungsbedarf besteht, da der Beurteilungsmaßstab für Quarz für die Bauwirtschaft im Regelfall eine höhere Hürde darstellt als der Allgemeine Staubgrenzwert. Der Artikel beschreibt Lösungen, Lösungsansätze und noch abzuarbeitende Probleme.

Ob Wohnungsbau, Wirtschaftsbau, Ingenieurbauwerke, Rohrleitungsbau oder Straßen- und Tiefbau – in der Bauwirtschaft kommen häufig mineralische, quarzhaltige Baustoffe zum Einsatz. Diese Baustoffe sind in mehr oder weniger aufbereiteter Form in Gebrauch: vom Erdmaterial, das an anderer Stelle wieder eingebaut wird, über Hochleistungsbeton oder kunststoffvergüteten Fliesenkleber bis hin zu Schüttgut, Plattenware, Halb- und Fertigteilen zur Montage oder Sackware zum Anmischen an der Verarbeitungsstelle. Nach dem Ende der Nutzung eines Bauwerks wird dessen Material in der Regel wieder abgebrochen und die Baustoffe werden zur Wiederverwendung aufbereitet. Vor diesem Hintergrund gibt es zahlreiche Tätigkeiten und unterschiedlichste Maschinen zur Ver- und Bearbeitung von mineralischen Bauprodukten. Zu den damit verbundenen Arbeitsplätzen und deren Randbedingungen gehören der Arbeitsplatz im stationären Betrieb sowie Arbeiten im Freien, unter Tage oder in bestehenden Gebäuden, z. B. bei der Sanierung eines Gästebades im Einfamilienhaus. Die Randbedingungen der Verarbeitung wechseln von Objekt zu Objekt, teilweise von Raum zu Raum. Häufig bestimmen Dritte die Auswahl der verwendeten Werkstoffe und den Ort der Leistungserbringung.

2 Herausforderungen bei der Trockenbearbeitung für nicht stationäre Arbeitsplätze

Einrichtungen zum Schutz der Beschäftigten bei der Bearbeitung müssen meist leicht und transportabel sowie unkompliziert auf verschiedene Randbedingungen anpassbar sein. Dabei spielt es z. B. auch eine Rolle, ob ein Massivstein oder ein Hochlochziegel auf einer Bandsäge in der Steinhöhe angepasst wird: Beim Massivstein ist die Emissionsquelle eher im Bereich der Schnittebene gebündelt, bei einem Hochlochziegel tritt der Staub beim Schnitt quer zur Lochrichtung seitlich aus den Löchern aus. Dieses Beispiel zeigt bereits, dass Schutzmaßnahmen und deren Wirksamkeit sehr stark variieren können. Selbst Bandsägen mit einer Absaugung zum trockenen Schneiden von Steinen sind kaum verfügbar. Solche, die auch die Staubemission beim Schneiden quer zur Lochrichtung eines Hochlochziegels wirksam mit einer Absaugung erfassen können, sind den Autoren derzeit nicht bekannt.

Systeme zur staubarmen Bearbeitung von Werkstoffen stoßen häufig an ihre Grenzen, wenn man ihren Anwendungsbereich auf Tätigkeiten ausdehnt, für die sie nicht konzipiert wurden. Ein weiteres Beispiel: Das Schneiden einer Betongehwegplatte mit einem Trennschleifer mit Absaugung funktioniert mit guter Erfassung, solange die Unterseite der Betonplatte auf einem anderen Material aufliegt (z. B. einer Holzfaserplatte) und die Schnitthöhe exakt auf die Plattenstärke einstellbar ist. Trennt man mit demselben Trennschleifer die Betonplatte ohne eine Unterlage auf ganzer Höhe durch, wird unterhalb der Betonplatte so viel Staub freigesetzt, dass eine Einhaltung von Grenzwerten illusorisch ist.

Die letztgenannte Vorgehensweise ist aber durchaus gängig, unter anderem deshalb, weil selbst zu solchen häufigen Tätigkeiten Hinweise in der Bedienungsanleitung zu den Maschinen meist fehlen.

Die gleiche Problematik ergibt sich beim Schneiden von Dachziegeln an Dachkehlen (**Bild 1**). Weil die Dachziegel überlappen, wird die Schnitttiefe auf die maximale Dicke des Materials einge-



Bild 1. Dachkehle mit geschnittenen Dachsteinen.
Quelle: BG BAU, Walter Gunreben



Bild 2. Wasserwanne einer mobilen Steinschneidemaschine mit in der Höhe abgestuften Boden zur leichteren Reinigung.
Quelle: Fa. Lissmac

stellt. Der unterhalb der Dachziegel freiwerdende Staub reicht aus, um Expositionen oberhalb der Grenzwerte herbeizuführen. Hinzu kommt, dass die Dachziegel in der Regel unebene Oberflächen aufweisen und der Einsatz einer dichtenden Unterlage deshalb nicht möglich ist. Insofern müssen künftige Lösungen von der bisherigen Verfahrensweise abweichen und dann erst Akzeptanz in der Bauausführung finden.

Die genannten drei Beispiele zeigen bereits, dass der Anwendungsbereich und die Randbedingungen für staubarme Techniken klar definiert sind und auch vermittelt werden müssen. Zum Teil folgt auch bereits aus dem Arbeitsprozess heraus, dass eine Absaugung von Stäuben an einer Stelle unzureichend bleiben muss, z. B. beim Abklopfen von Wandfliesen oder Wandputzen: Hier kann eine Stauberfassung beim Stemmvorgang am Stemmhammer nur den durch den Stemmvorgang bedingten Teil der Staubemissionen des Arbeitsprozesses erfassen. Die durch das herunterfallende Material verursachte oder bei der Beseitigung dieses Materials entstehende Staubemission ist nur durch ein sekundäres Staubbeseitigungssystem in den Griff zu bekommen.

3 Nassbearbeitung als Alternative

Die Nassbearbeitung ist eine Alternative zur vorher beschriebenen Absaugtechnik. Weil der Feinstaub hier schon während des Schneidvorgangs gebunden wird, treten die in Abschn. 2 beschriebenen Effekte kaum auf, sofern an der Schnittstelle ausreichend Wasser zugeführt wird. So gesehen, hat die Niederschlagung von Stäuben mit Wasserbedüsung durchaus eine Daseinsberechtigung. Allerdings entsteht durch die staubbelasteten Aerosole auch hier eine Staubb Belastung beim Bediener. Bereits in der letz-

ten Fassung der Technischen Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 559 „Mineralischer Staub“ wurde daher gefordert, dass bei Maschinen mit einer Staubbabsaugung durch Wasser im Umlaufverfahren das Wasser täglich zu wechseln ist. Diese Anforderung ist sicher eine etwas grobe Festlegung – man hätte hier auch in Abhängigkeit von der Schnittleistung und anderen Kriterien weiter differenzieren können. Vor dem Hintergrund des Minimierungsgebots bei kreberzeugenden Tätigkeiten und weil kompliziertere Regelungen in der Praxis kaum Beachtung finden, verwarf man dies seinerzeit.

In der Folge sprach die Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG BAU) das Thema einer möglichst einfachen Entleerung des Schlamm-/Wasserbehälters bei Herstellern von Steinschneidemaschinen immer wieder an. Mittlerweile gibt es auch Lösungen mit einseitig vertieften Wasserwannen mit Ablaufstutzen an der tiefsten Stelle (**Bild 2**). Diese lassen ein schnelles Ablassen des Schlammes und eine schnelle Reinigung zu, ohne, dass der Schlamm mit dem Wasserschlauch an dem Ablassloch vorbei in die gegenüberliegende Ecke gespült wird, wie das bei Wannens mit ebenem Boden der Fall ist. Einfache Überlegungen in der Konstruktion führen hier zu einem Mehrwert in der praktischen Anwendung. Die Staubbabsaugung mit Wasser stößt allerdings an ihre Grenzen, wenn ein Eintrag von Wasser in das Material oder Bauwerk unerwünscht ist, z. B. beim Schneiden von Verblendklinkern, bei gipshaltigem Material oder im größeren Maßstab bei der Staubbabsaugung durch Wasserbedüsung im Zuge von Umbauarbeiten im Inneren von Gebäuden.

4 Fortschritte in den letzten Jahren

Die bisherigen Feststellungen mögen erst einmal ernüchternd wirken. Fakt ist aber auch, dass es in den letzten zwei Jahrzehnten große Fortschritte in der staubarmen Bearbeitung mineralischer Produkte gab. Zusammen mit den Maschinenherstellern testete die BG BAU ab 2003 Handmaschinen beim Einsatz auf mineralischen Untergründen in Feuchtwangen. In diesem Projekt sammelte man wertvolle Erfahrungen zu Staubbemissionen und die Versuche führten zu Weiterentwicklungen sowohl der Maschinen als auch der zur Absaugung verwendeten Entstauber. Darüber hinaus rückte das Projekt das Thema „Staubbabsaugung“ verstärkt in den Fokus der Hersteller. Im Jahr 2008 vereinbarte die BG BAU mit dem Verband der Elektromaschinenhersteller (European Power Tool Association, EPTA), die Testverfahren in die Normung zu überführen. Die ersten maschinenspezifischen Normen wurden Ende 2018 als DIN EN 50632 „Motorbetriebene Elektrowerkzeuge – Staubbabsaugungsverfahren“ veröffentlicht. Diese Entwicklung ist von großer Bedeutung dafür, dass die Staubbabsaugung für den Bediener zukünftig bereits in der Konstruktion von Maschinen eine wichtige Rolle spielt.

Weitere Fortschritte ergaben sich aus Versuchen mit Entstaubern, deren Ergebnis ein Anforderungskatalog für Bautenstauber ist. Durch die Förderung solcher Bautenstauber wurden zum einen Mitgliedsbetriebe zum Kauf der Geräte animiert. Zum anderen flossen Anforderungen, wie z. B. feuchtigkeitsunempfindlichere Hauptfilterelemente aus Kunststoff, mit denen auch bei feuchtem Schmutz die Absaugleistung hochgehalten werden kann, in die Serienausstattung ein (**Bild 3**).

Rückmeldungen aus der Praxis und Versuche im Zusammenhang mit der Absaugung von Parkettschleifmaschinen führten anschließend dazu, die Systeme durch eine Förderung von Vorab-



Bild 3. Kunststofffilter (links) und Cellulosefilter (rechts) der Staubklasse M.
Quelle: BG BAU, Walter Gunreben



Bild 5. Rotationsschleifer mit wirksamer Erfassung zur Kantenbearbeitung.
Quelle: BG BAU, Stefan Merkle



Bild 4. Entstauber mit vorgeschaltetem Vorabscheider.
Quelle: BG BAU, Walter Gunreben

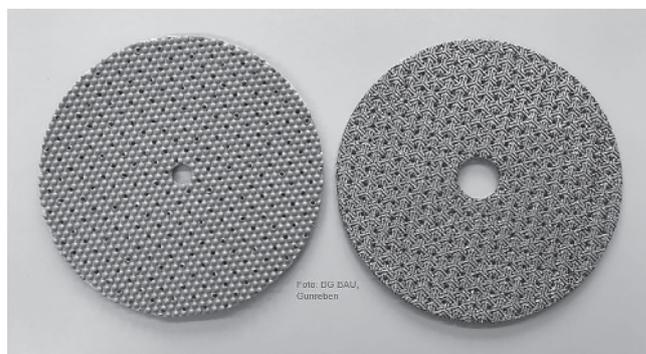


Bild 6. Diamantbesetzte, gelochte Schleifteller zur staubarmen Bearbeitung härteren Materials.
Quelle: BG BAU, Walter Gunreben

scheidern für „schwierige Stäube“ zu ergänzen. Mit diesen zwischen stauberzeugender Maschine und Entstauber geschalteten Zyklonen wird die Staubbelastung des Entstaubers deutlich gesenkt (**Bild 4**). Dadurch wird zum einen die Standzeit der Entstauber bei „schwierigen Stäuben“ (z. B. Gipsfaserstaub) deutlich erhöht, zum anderen konnten dadurch Maschinen mit hoher Abtragsleistung auch mit kleineren Entstaubern bedient werden.

Eine Alternative zur Kombination eines kleineren Entstaubers mit einem Vorabscheider ist die Verwendung eines leistungsfähigeren Entstaubers mit größerer Filterfläche und mehr Antriebsleistung. Hier sind aktuell nur wenige Exemplare mit integrierter Warneinrichtung auf dem Markt verfügbar. Deshalb werden diese derzeit von der BG BAU gezielt gefördert.

5 Handlungsanleitungen und Branchenlösungen

Die gewerkspezifischen Handlungsanleitungen/Branchenlösungen haben weitere Entwicklungen angestoßen, die in der Übergangsfrist nach der Absenkung des Feinstaubgrenzwertes im Jahr 2014 erarbeitet wurden. In diesem Zusammenhang wurden Defizite aufgelistet, um sie gemeinsam abzustellen. Hier gibt es

bereits Ergebnisse: Beispielsweise wurde bei der Natursteinbearbeitung in Zusammenarbeit mit einem Hersteller ein Rotationsschleifsystem so angepasst, dass die Schnittkanten auch härterer Natursteine mit sehr guter Erfassung der Stäube geschliffen werden können – und dies bei unbehinderter Sicht auf die Schleifstelle, da ohne übergreifende Absaughaube. Bei dieser Lösung kamen ein vertieftes Klettbett mit stabilen Kletthaken und gelochte, diamantbesetzte Schleifscheiben zum Einsatz (P1 Schleifsystem der Fa. Jöst, **Bilder 5 und 6**).

6 Luftreiniger als ergänzende Maßnahme

Weil der Anwendungsbereich staubarmer Technik die Aufgaben in der Praxis nicht immer komplett abdeckt und auch, weil Sekundärquellen für Staub (z. B. herabfallender Putz, Staubaufwirbelung auf staubigen Verkehrswegen) auf Baustellen häufig vorhanden sind, definierte die BG BAU in den Jahren 2013 und 2014 einen Anforderungskatalog für Luftreiniger (auch „Unterdruckhaltergeräte“ bzw. „Negative Pressure Units“). An diesem Prozess beteiligten sich die Berufsgenossenschaft Holz und Metall (BGHM), das Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), die Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse (BG ETEM) und verschiedene Hersteller. Neu waren in diesem Zusammenhang nicht die Geräte, sondern deren definierter Anwendungsbereich. Ursprünglich verwendete man die Geräte im Wesentlichen bei „Schadstoff-



Bild 7. Luftreiniger mit Ansaugschlauch. *Quelle: BG BAU, Walter Gunreben*

sanierungen“, um aus einem „Schwarzbereich“ Luft zur Durchlüftung (z. B. bei bleihaltigen Stäuben) und ggf. zur Aufrechterhaltung eines Differenzdrucks (mit Überwachung des Unterdrucks, auch im Lüftungsgerät integriert erhältlich) zwischen Weißbereich und Schwarzbereich abzusaugen. Neu hinzu kamen nun die emissionsnahe Erfassung von Sekundärquellen, die Reinigung der Luft innerhalb eines Arbeitsbereichs und, sofern erforderlich, die ergänzende Erfassung von Stäuben bei der Verwendung staubreduzierter Maschinen (Maschinen mit Absaugung, jedoch nicht ausreichender Erfassung der Stäube).

Mit der Definition dieser Anforderungskriterien wollte man zum einen dem Anwender klare Orientierungsdaten zur Leistungsfähigkeit der Geräte geben. Hier wurden in der Vergangenheit oftmals Leistungsdaten der Geräte angegeben (Ventilator freiblasend), die mit der praxisrelevanten Leistung im Baustellenbetrieb, mit Staubfilterung und Luftführung mit Lüftungsschläuchen nichts zu tun hatten, sondern ein Vielfaches versprochen. Zum anderen sollten die Geräte und die Staubfilterung qualitativ so abgesichert werden, dass in allen üblichen Betriebsbereichen (z. B. Filter unbelegt bis Filter belegt) und bei üblicher Bedienung des Gerätes (z. B. Austausch der Vorfilter) eine vernünftige Verfahrensweise gegeben ist. Der Anforderungskatalog wurde in einem Sachgebiet im kleineren Kreis überarbeitet und Anfang 2017 verabschiedet. Einige der Prüfanforderungen führten erwartungsgemäß zu Auslegungsfragen während der Prüfung. Diese Fragen sind mittlerweile beantwortet, sodass in Kürze mit den ersten geprüften Geräten auf dem Markt zu rechnen ist. Die in der Übergangszeit geübte Verfahrensweise der BG BAU, die wesentlichen Daten über eine Herstellererklärung abzufragen, ist mit der Verfügbarkeit geprüfter Geräte nicht mehr nötig.

Mit der kategorischen Forderung nach Ansaugschläuchen bei schwereren Geräten wurden viele Fehler der Vergangenheit beseitigt (**Bild 7**). Früher stand ein größerer Luftreiniger häufig

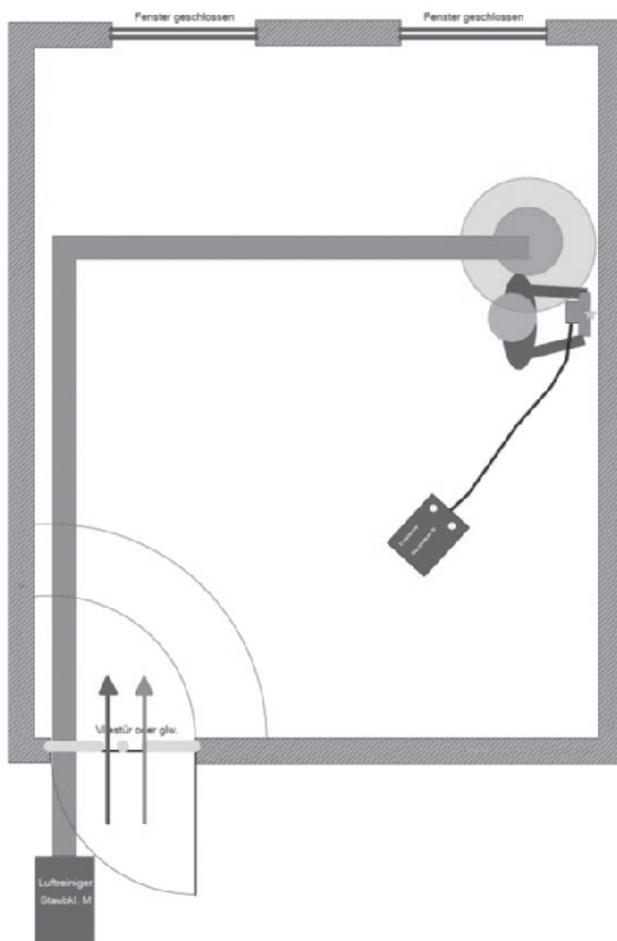


Bild 8. Schematische Anordnung eines Luftreinigers mit Ansaugschlauch. *Quelle: BG BAU, Walter Gunreben*

dort, wo er am wenigsten störte: in der Raumecke. Dort saugte er von vorne Luft an und blies sie hinten gegen die Wand, die den Luftstrom gleich wieder in Richtung der Ansaugöffnung umlenkte. Das Ergebnis war saubere Luft in der Ecke, während der Rest des Raumes weiter im Staub stand. Mit der von der BG BAU für Baustellen empfohlenen „Musteranordnung“ des Luftreinigers vor der Zugangstür des Raumes und einer Verlegung des Ansaugschlauches in den hinteren Bereich des Arbeitsraumes ist nun eine Durchlüftung des Raumes sichergestellt und gleichzeitig eine Ausbreitung von Stäuben auf andere Räume verhindert (**Bild 8**).

Liegt der Ansaugschlauch in der Nähe des Arbeitsvorgangs und steht der Beschäftigte im Bereich zwischen Ansaug- und Ausblasöffnung der gefilterten Luft, wird der Arbeitsbereich verstärkt durchlüftet. Soll der Luftreiniger zur ergänzenden Absaugung im Sinne einer deutlichen Expositionsabsenkung benutzt werden, ist bei höheren Emissionen eine aktive Stauberfassung erforderlich. Einige Hersteller bieten hierzu Zubehör, wie am Gerüst befestigbare Absaugarme, an. Auch bei Arbeiten in größeren Räumen können Luftreiniger – arbeitsplatzbezogen angeordnet – eine sinnvolle Ergänzung zu direkt abgesaugten Maschinen sein. Begegnet man auf dieser Weise einer Ausbreitung von Stäuben, können die bei großen Räumen meist aufwendigeren raumbezogenen Lüftungsmaßnahmen zugunsten solcher arbeitsplatzbezogenen Maßnahmen reduziert werden.



Bild 9. „Küchensauggarnitur“ mit 30 cm Breite und Saugrohr mit 32 mm Durchmesser; bei vielen Entstaubern derzeit die Standardausstattung.
Quelle: BG BAU, Walter Gunreben



Bild 10. Sauggarnitur mit Bodendüse mit 36 cm Breite und größeren Saugrohren mit 36 mm Durchmesser; als Zubehör erhältlich.
Quelle: BG BAU, Walter Gunreben

Auch wenn es mittlerweile eine Reihe von Handmaschinen gibt, die keine Unterstützung durch Lüftungsgeräte brauchen – z. B. Bohrmaschinen, Schwing-/Excenterschleifer usw. –, stehen mit den Luftreinigern universelle Filtergeräte zur Verfügung, die Defizite auffangen und, sofern Atemschutz erforderlich wird, dafür sorgen, dass auch der Feinstaub zeitnah beseitigt wird. Denn häufig wird der Atemschutz bereits abgenommen, wenn der Raum „optisch“ sauber erscheint. Insofern senkt die Verwendung von Luftreinigern in Innenräumen und in schlecht durchlüfteten Außenbereichen die Expositionsdauer deutlich. Diesen Effekt sollte man auch angesichts der stundenlangen Verweildauer von Feinstäuben in der Luft nicht unterschätzen. Nicht nur nach staubintensiven Arbeitsschritten – bei denen häufig auch freiwillig Atemschutz verwendet wird – ist eine gute Lüftung oder Luftreinigung erforderlich. Auch Arbeitsvorgänge, die zunächst subjektiv gar nicht so staubintensiv erscheinen und bei denen

Tabelle 1. Ergebnisse Saugversuche, feiner Schmutz (Körnung: 0 bis 3 mm).

	Saugen	Kehrbesen	Kehrspäne	Kehrsaugen
A-Staub in mg/m ³	< 1,22	12,25	1,85	< 0,65
E-Staub in mg/m ³	< 1,15	42,86	6,65	7,9
Staubmenge in kg	20	20	20	20
Reststaub auf der Testfläche in kg	0,02	1,3	0,68	0,71
Zeitbedarf in min	16	18	23	30

Tabelle 2. Ergebnisse Saugversuche, grober Schmutz (Körnung: 0 bis 35 mm).

	Saugen	Kehrbesen	Kehrspäne	Kehrsaugen
A-Staub in mg/m ³	< 1,07	11,86	2,33	0,59
E-Staub in mg/m ³	< 0,7	34,25	7,68	2,32
Staubmenge in kg	25	35	35	35
Reststaub auf der Testfläche in kg	0,05	1,4	0,79	0,72
Zeitbedarf in min	28	26	24	25

Atemschutz subjektiv nicht erforderlich zu sein scheint, können bei schlechter Lüftung, bedingt durch die Aufkonzentration von Feinstäuben in der Luft, zu deutlichen Grenzwertüberschreitungen führen. Insofern sind nicht nur schnell laufende Maschinen ohne Absaugung die „Übeltäter“: Bereits das Arbeiten mit Hammer und Stemmeisen kann in schlecht belüfteten Räumen zu einer deutlichen Grenzwertüberschreitung führen. Das gilt auch für Umfüllvorgänge staubigen Materials oder das Aufwirbeln von Staub auf Verkehrswegen und an Arbeitsplätzen.

7 Der Besen und seine Alternativen

Die Reinigung von Verkehrswegen und Arbeitsplätzen mit dem Besen ist immer noch eine weit verbreitete Staubquelle. Dies auch deshalb, weil für die Verwendung auf Baustellen oder auch in Betrieben nur wenige Sauggarnituren angeboten werden, die einerseits grobschmutztauglich sind und andererseits eine gute Flächenleistung auch bei einmotorigen Entstaubern/Staubsaugern bieten. Einigen Ausbildungszentren im Baugewerbe wurden zwischenzeitlich größere Sauggarnituren mit 36 cm breiten Bodendüsen, im Durchmesser größeren Saugrohren und größeren Schlauchdurchmessern zum Test angeboten (**Bild 9**). Diese großzügiger dimensionierten Sauggarnituren wurden als eindeutiger Fortschritt gegenüber der meist mitgelieferten Serienausstattung (**Bild 10**) gewertet. Insofern besteht in diesem Punkt noch Handlungsbedarf, auch über das Baugewerbe hinaus.

Bei Vergleichstests der Sauggarnituren ergaben sich neben der niedrigeren Staubbelastung beim Staubsaugen auch deutlich niedrigere Reststaubbelastungen auf dem Boden, verglichen mit dem herkömmlichen Kehren (**Tabellen 1 und 2**). So verblieben auf der Testfläche von ca. 50 m² Fläche beim Kehren noch ca. 1,4 kg feiner Staub, der nach Versuchsende mit dem Staubsauger aufgenommen wurde, ohne Absaugung auf Verkehrswegen aber immer wieder aufgewirbelt würde (**Bild 11**). Auch die benötigten Arbeitszeiten brachten keinen nennenswerten Vorteil des Besens gegenüber dem Staubsaugen, sofern man bessere Sauggarnituren verwendet. Zwar vermengte man das aufzusaugende Material im Test mit Holzstücken, die zu einem Zusetzen der Sauggarnitur führen sollten – was auch zuverlässig mehrmals passierte (**Bild 12**). Allerdings war die Sauggarnitur so zusammengestellt,



Bild 11. Testmaterial „grob“ für Saugversuche.
Quelle: BG BAU, Walter Gunreben



Bild 13. Standard-Kabinenzulffilter nach Bestäubung mit Feinkalk.
Quelle: BG BAU, Walter Gunreben



Bild 12. Reststaubbelastung des Bodens; mittig wurde ein Streifen zusätzlich mit einem Entstauber abgesaugt.
Quelle: BG BAU, Walter Gunreben



Bild 14. Lüftungskanal nach Bestäubung. Quelle: BG BAU, Walter Gunreben

dass Verstopfungen auf den Ansaugbereich der Bodendüse beschränkt blieben und daher schnell beseitigt werden konnten. Jedoch müssen sich auch diese Erkenntnisse erst in der Praxis durchsetzen. Das könnte vor allem dann gelingen, wenn bessere Sauggarnituren zur Serienausstattung von Staubsaugern/Entstaubern gehören würden. Anderenfalls ist zu befürchten, dass der Besen als vermeintlich bewährte und schnell verfügbare Alternative weiterhin Staub aufwirbeln wird.

Alternativen zur Reinigung größerer Flächen gibt es derzeit nur wenige. Die handgeschobenen/-geführten Kehrsaugmaschinen könnten eine Möglichkeit sein, aber auch hier fehlen Angaben zur Staubemission und zur Handhabung auf stärker verstaubten Flächen. Die bisherige Erfahrung ist, dass spätestens beim Einsatz der Seitenbesen von Kehrsaugmaschinen auf stärker verstaubten Flächen eine starke Staubentwicklung messbar ist, die in einer mit der Verwendung eines Kehrbesens vergleichbaren Größenordnung liegt. Und da beim Einsatz von Seitenkehrbesen die „gekehrte Breite“ erst einmal größer ist, sind sie auch häufig in Betrieb. Geprüfte staubarme Systeme für den Einsatz im Gebäudeinneren oder auf Baustellen sind am Markt nicht vorhanden. Ansätze zur Staubreduktion, z. B. Wasserbedüsung oder

Abdeckung des Seitenbesens, sind jedoch erkennbar, nachdem das Problem auch an die Hersteller kommuniziert wurde.

8 Arbeitsmaschinen

Die Bemühungen um staubarme Techniken endeten nicht bei Handmaschinen oder handgeführten Geräten. Im Zusammenhang mit den oben bereits erwähnten gewerkspezifischen Handlungsanleitungen wurde, auch basierend auf Auswertungen der staubrelevanten Berufskrankheiten, die Zuluftfilterung an Baggern untersucht. In der Serienausstattung verfügen diese in der Regel nicht über technische Maßnahmen, die sicherstellen, dass die Kabine während des Betriebs geschlossen ist. Auch Außensprechanlagen sind die Ausnahme. Kommunikation mit Personen außerhalb des Baugerätes findet meist über geöffnete Türen oder Fenster statt. Baumaschinen mit geöffneter Kabine sind somit regelmäßig zu beobachten, auch wenn die Kabine mit einer Klimaanlage ausgestattet ist. Recherchen in diesem Bereich ergaben, dass die Zuluftfilterung in der Regel mit einstufigen Filtern der Filterstufen G4 bis F7 ausgerüstet ist. Damit lassen sich Abscheidungsgrade, wie bei der Reinlufrückführung von quarzhaltiger Luft bei Absauganlagen oder bei fest installierten Bedienerkabinen in



Bild 15. Verbessertes Zuluftfilter.

Quelle: BG BAU, Walter Gunreben

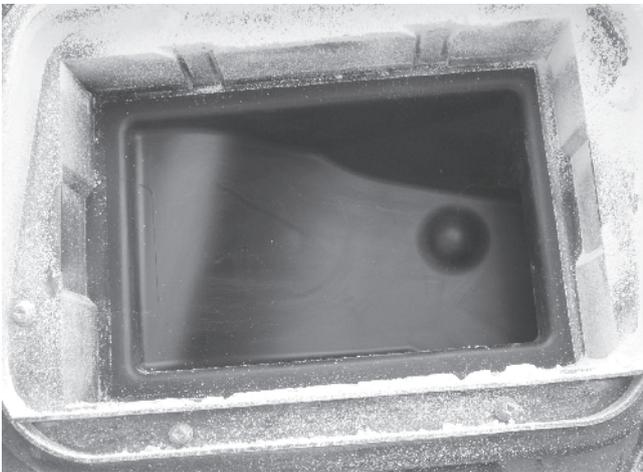


Bild 16. Lüftungskanal nach Bestäubung des verbesserten Zuluftfilters.

Quelle: BG BAU, Walter Gunreben

staubhaltiger Umgebung erforderlich, nicht annähernd erreichen. Nachdem in der mittlerweile aufgehobenen TRGS 504 „Tätigkeiten mit Exposition gegenüber A- und E-Staub“ schon bei als nicht krebserzeugend eingestuft Tätigkeiten mit Feinstaub ein eindeutiger Hinweis in Richtung einer verbesserten Zuluftfilterung im Sinne einer „Schutzbelüftung“ existierte [1], war zu erwarten,

dass man bei als krebserzeugend eingestuften Tätigkeiten die vorhandene „Filterung“ nicht für ausreichend halten würde – eine verpflichtende kostenintensive Nachrüstung der eben genannten „Schutzbelüftung“ stand so im Raum. Zusammen mit dem Deutschen Abbruchverband (DA) und dem IFA wurden aufgrund eines Anforderungskataloges, der auf der bestehenden Normung im Bereich Baumaschinen beruhte, bei einem Maschinenhersteller (Fa. Kiesel/Hitachi) der serienmäßige Zuluftfilter und ein verbesserter Zuluftfilter (Angabe: mindestens Staubklasse M) einem Vergleichstest unterzogen. Im Ergebnis wies der verbesserte Zuluftfilter nicht nur ein qualitativ höherwertiges Filtermedium auf. Auch die Abdichtung des Filterelements gegenüber dem Aufnahmegehäuse wurde überarbeitet, um Umläufigkeiten zu verhindern. Die Filter wurden im Test mit Kalkfeinstaub bestäubt; die **Bilder 13 bis 16** zeigen das Ergebnis deutlich.

Die Umsetzung der neuen TRGS 559 bleibt ein Prozess, der bei einigen Tätigkeiten zunächst mit Kompromissen leben muss. Es besteht aber durchaus Zuversicht, dass eine vergrößerte Sensibilität der Anwender, gepaart mit praxistauglicher staubarmer Technik, zu einer deutlich staubärmeren Zukunft im Baugewerbe führen wird.

Literatur

- [1] DGUV Information 201-004: Handlungsanleitung Fahrerkabinen mit Anlagen zur Atemluftversorgung auf Erdbaumaschinen und Spezialmaschinen des Tiefbaues. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, Berlin 2007.

Dipl.-Ing. Walter Gunreben,
Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG BAU), Kassel.
Dipl.-Ing. Stefan Merkle,
Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG BAU), Böblingen.
Dipl.-Ing. Günter Eisenbrandt,
Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG BAU), Erfurt.