

# Handmaschinen für die Natursteinbearbeitung

Dipl.-Ing. Walter Gunreben, Kassel  
Dipl.-Ing. Stefan Merkle, Böblingen  
Dipl.-Ing. Stefan Reinmüller, Frankfurt a.M.

In einer Initiative zur Reduzierung der Staubbelastung in Steinmetzbetrieben hat der Bundesverband Deutscher Steinmetze und die BG BAU die Hersteller von Handmaschinen zu einem Informationsgespräch und Praxistest ins Fortbildungszentrum Wunsiedel eingeladen.

Schon bei früheren gemeinsamen Untersuchungen wurden insbesondere die trocken betriebenen, schnelllaufenden Handmaschinen als Ursache für eine zu hohe Staubbelastung in Steinmetzbetrieben festgestellt. Die Akzeptanz bei den Steinmetzen, bestehende Systeme mit Absaugvorrichtung zu nutzen, ist relativ gering. Die Maschinen seien nicht auf den speziellen Bedarf der Steinmetze abgestimmt und für viele Arbeitsvorgänge nicht nutzbar. Um hier Abhilfe zu schaffen, wurden den Herstellern diese speziellen Arbeitsmethoden und Einsatzgebiete vorgeführt und anschließend die Verbesserungsvorschläge diskutiert.

## Gesundheitsgefahren und Arbeitsplatzgrenzwerte

Bei der Be- und Verarbeitung von Natur- und Kunststeinen entsteht gesundheitsgefährlicher Staub. Da die meisten Natur- und Kunststeine quarzhaltig sind, sind Tätigkeiten mit diesen als krebserzeugend eingestuft. Bei längeren bzw. häufigen Tätigkeiten mit hohen Staubbelastungen kommt es zu Erkrankungen der Atemwege in der Form der Silikose (Staublunge), Silikotuberkulose oder sogar Lungenkrebs. Begünstigt wird eine solche Entwicklung durch andere schädigende Einwirkungen auf das Selbstreinigungsvermögen der Lunge, wie es z.B. beim Rauchen der Fall ist.

Die zulässige Menge von 10 mg einatembarem Staub (E-Staub) auf 1 m<sup>3</sup> Luft am Arbeitsplatz wird bei schnelllaufenden Handmaschinen ohne Stauberfassung bei der trockenen Bearbeitung mineralischer Werkstoffe deutlich überschritten. Dies gilt ebenso für Feinstaub, (A-Staub; Arbeitsplatzgrenzwert 1,25 mg/m<sup>3</sup>). Daher muss beim Einsatz dieser Maschinen Atemschutz getragen werden.

Für Quarzfeinstaub wurde der alte Grenzwert von 0,15 mg/m<sup>3</sup> zurückgenommen und ein Minimierungsgebot erlassen. Dies besagt, dass die Exposition des Beschäftigten auch unterhalb dieses Wertes weiter verringert werden muss, soweit dies z.B. durch technische oder auch organisatorische Maßnahmen möglich ist. Die TRGS 559 definiert, dass Staub quarzhaltig ist, sobald Quarz nachgewiesen werden kann.

Oft steht in den Betrieben nur der eigentliche Bearbeitungsvorgang im Mittelpunkt der Betrachtung. Was hierbei vergessen wird: Der nicht sichtbare Feinstaub mit Durchmessern unter 5 µm hält sich stun-

denlang in der Luft, bevor er absinkt oder durch die Raumlüftung abtransportiert wird. Ein Staubpartikel mit einem Durchmesser von beispielsweise < 1 µm braucht annähernd 7 Stunden um 1 m abzusinken.

## Staubvermeidung

Nur die Verwendung von Handmaschinen mit integrierter Absaugung führt zu einer ausreichenden Absenkung der Staubexposition. Bezüglich handgeführter Trennschleifer und anderer handgeführter Oberflächenbearbeitungsmaschinen wurden von der BG BAU in den vergangenen Jahren umfangreiche Untersuchungen durchgeführt, um wirksam abgesaugte Maschinen zu finden und deren Entwicklung zu fördern. Mit einem Entstauber wirksam abgesaugte Handmaschinen sind auf der Internetseite von GISBAU veröffentlicht unter [www.gisbau.de/service/sonstiges/staub/staub\\_bea.htm](http://www.gisbau.de/service/sonstiges/staub/staub_bea.htm).

## Problemfall: Handmaschinen bei der Natursteinbearbeitung

Ihre Grenzen erreichen die Handmaschinen dann, wenn von der vom Hersteller vorgesehenen Handhabung abgewichen wird. Bei der Natursteinbearbeitung sind andere Bearbeitungsweisen der Werkstücke gegenüber dem Massenmarkt gebräuchlich. Üblicherweise finden die Maschinen bei der Bearbeitung ebener Plattenware Verwendung. Bei der Bearbeitung von Naturstein muss oft eine hohe Präzision erreicht werden, die auch an unebenem Material, z.B. an Skulpturen, Rundungen, Profilierungen etc., gefordert ist.

## Trennschleifen

Die Anwendung der meisten Maschinen ist darauf ausgelegt, dass die Maschine durch das Material geschoben wird. Hier auf ist auch die Anordnung und Funk-



Abb. 1: Ziehender Schnitt am Werkstück ohne Absaugung direkt an der Handmaschine mit deutlicher Stauffreisetzung; die Absaugvorrichtung wurde mangelhaft nachgeführt, auf Baustellen ist diese ohnehin nicht vorhanden



Abb. 2: Ausschnitt einer Teilfläche aus einem Werkstück mit der Anforderung eines präzisen Ansatzpunktes im Eckbereich des Schnittes (Fotos: W. Gunreben)

tionsweise der Absaugung ausgerichtet. Bei einer natursteingerechten Arbeitsweise wird die Maschine aber vorwiegend durch das Material gezogen. Der genaue Ansatzpunkt des Werkzeuges ist so sichtbar und ein gefährliches „nach oben schlagen“ der Maschine wird verhindert. Moderne Schutzhauben sind aber darauf ausgerichtet, den Arbeitsraum des Werkzeuges möglichst hermetisch abzuziegeln und die Haube selbstständig abzusenken. Der Benutzer kann so nicht exakt mit dem Schneidwerkzeug am Aufriß fahren und die Absaugleistung ist daher gerade am Anfang des Schnittes nicht ausreichend, weil hier Staub beim Ziehen der Maschine durch den gerade entstandenen Schnittspalt geblasen wird. Als Verbesserungsvorschläge der Steinmetze wurde eine in Bezug zum Werkzeug verdreh- und höhenverstellbare sowie feststellbare Absaughaube genannt. Somit könnte die Absaugung mit ihrer Positionierung auf die Arbeitsweise angepasst werden.

Um genaue Schnitte herstellen zu können, arbeiten viele Maschinenhersteller mit Führungsschienen. Auf kleinteiligen und gekrümmten Oberflächen lassen sich die Führungsschienen nicht anbringen. Die

Führungsschlitten sind derzeit häufig mit der Handmaschine und der Absaughaube fest verbunden. Insofern ist die Anpassung an die gekrümmte Oberfläche kaum möglich. Die Führungsschlitten müssen unabhängig von der Absaughaube leicht demontierbar sein. Die Sicht auf den Sägeschnitt muss möglich sein.

Auch wenn solche geforderten Anpassungen an den Maschinen eine Reduzierung der Absaugleistung bewirken sollten, stellen sie dennoch eine wesentliche Verbesserung dar. Denn die Einsatzmöglichkeiten und somit auch die Akzeptanz werden deutlich erhöht.

In vielen Fällen werden solche Absaughauben ergänzungsbedürftig bleiben, z.B. durch stationäre Absauganlagen in der Werkstatt oder durch mobile Luftreiniger auf Baustellen, deren Ansaugschlauch an der Staubeinstehungsstelle positioniert werden kann.

## Schleifen

Auch für Schleifmaschinen sind die Einsatzgebiete im Steinmetzhandwerk viel umfangreicher als es die handelsüblichen abgesaugten Maschinen zulassen. Das Schleifen von geraden Flächen, bei denen

der Absaugkopf voll aufliegt, ist eher die Ausnahme. Kanten und Rundungen sowie das Schleifen auf unebenen Flächen sind die Regel. Hier ist ein flächiges Auflegen des Schleiftellers nicht mehr möglich. Die Absaughaube saugt somit Nebenluft an, die nicht zum Staubtransport dienlich ist. Gleichzeitig ist die Prallschutzfunktion der Absaughaube nicht mehr gegeben, impulsbehafteter Staub wird unter der seitlichen Abschirmung in den Raum geblasen.

Hinzu kommt, dass häufig das präzise Schleifen mit verschiedenen Körnungen in unterschiedlichen Bearbeitungsschritten zu einer perfekten Oberfläche führen soll. Bei Kratzern oder Riefen durch Verkantungen wird das Arbeitsergebnis in Frage gestellt.

Beim Schleifen von Kanten und Rundungen kommt es auf extreme Genauigkeit an. Eine zumindest teilweise Sicht auf das Werkzeug ist unumgänglich. Auch werden häufig die Schleifköpfe gewechselt, unterschiedliche Breiten und Tiefen kommen zum Einsatz.

Bei den Schleifmaschinen besteht daher der Wunsch der Steinmetze nach einer höheren Flexibilität ähnlich wie bei den Trennschleifern. Die Absaughauben müss-



Abb. 3: Arbeitsaufgabe: Bearbeitung von innen; ein Führungsschlitten an der Maschine wäre hinderlich. Für die optimale Absaugung sollte die Absaughaube höhenverstellbar sein

Abb. 4: Kantenbearbeitung bei nicht flächig aufliegender Schutzhaube mit abgesaugter Handmaschine (Fotos: W. Gunreben)





Abb. 5:  
Abgesaugte  
Handmaschine  
bei staubarmer  
Flächen-  
bearbeitung  
(Foto: W. Gunreben)

ten in der Höhe flexibel sein. Teile der Hauben müssten transparent oder einfach demontierbar sein. Auch dies würde in einigen Fällen auf eine Kombination verschiedener Schutzmaßnahmen hinauslaufen.

Im Praxiszentrum Nürnberg der BG BAU wurden hierzu bereits Voruntersuchungen angestellt. Ausgangsüberlegung dieser Versuche war es, eine staubtechnisch nicht optimale Haube, die dem Bearbeiter aber den gewünschten Sichtbereich bietet und direkt abgesaugt wird, durch andere technische Schutzmaßnahmen zu ergänzen.

Es wurden zwei „Spezialabsaughauben“ benutzt: Typ 1 beruht auf einer in der Serie angebotenen Schutzhaube, die zur Erweiterung des Sichtbereiches allerdings „großzügig geöffnet“ wurde. Typ 2 war eine Spezialanfertigung einer Haube, bei der zum einen durch Zurücknahme eines Teils der Haube Sichtbarkeit auf den Randbereich des Werkzeuges gegeben war, die Absaugung erfolgte in diesem Bereich

oberhalb des Werkzeuges. Zum anderen bestand die Möglichkeit, unter der Schutzhaube zum Absauganschluss hin eine Teilabdeckung anzubringen, so dass die Absaugung in den unmittelbaren Arbeitsbereich gelenkt wurde.

Die Ergebnisse der beiden Hauben zeigen eine deutliche Reduktion, insbesondere bei der Feinstaubfreisetzung gegenüber dem Arbeiten ohne Haube. Die Angaben zeigen prozentual die verbliebene Staubfreisetzung im Vergleich zu Arbeiten ohne Absaughaube und sonstigen Schutzmaßnahmen.

## Fazit

Um ein Arbeiten mit Absaugung an der Maschine bei der Bearbeitung von Natursteinen praxistauglich zu machen, sind Änderungen an den Standardmaschinen notwendig. Maschinen mit einer Absaugung werden am Markt letztlich nur dann Akzeptanz finden können, wenn sie flexibel einsetzbar sind. Hierbei wird bewusst auch ein schlechterer Erfassungsgrad in Kauf genommen, der dann durch andere Maßnahmen aufgefangen werden kann.

Im Steinmetzhandwerk aber auch in anderen Branchen ist der Einsatz von Handmaschinen auf unebenen Flächen üblich und deshalb ein Bedarf an solchen Maschinen vorhanden. Die staubarme Bearbeitung gewinnt in allen Branchen immer mehr an Bedeutung. Deshalb werden hier auch Marktpotenziale erwartet. Hersteller können für entsprechende Weiterentwicklungen fachliche Unterstützung erhalten.

### Autoren:

Dipl.-Ing. Walter Gunreben,  
BG BAU Prävention, Bereich Gefahrstoffe

Dipl.-Ing. Stefan Merkle,  
BG BAU Prävention und  
Fachbereich Bauwesen der DGUV, Sachgebiet Hochbau

Dipl.-Ing. Stefan Reinmüller,  
Bundesverband Deutscher Steinmetze

### Haube Typ 1

#### Schleifteller nicht voll aufliegend, Kantenbearbeitung

(Angabe in % in Bezug auf Arbeiten ohne Haube und ergänzende Schutzmaßnahmen)

	A-Staub	E-Staub
ohne Haube	100	100
mit Haube und Entstauber	4	16
wie vor mit Absaugtisch	0,3	1
mit reduzierter Haube und Entstauber	21	84
wie vor mit Absaugtisch	8	52

### Haube Typ 2

#### Schleifteller nicht voll aufliegend, Kantenbearbeitung

(Angabe in % in Bezug auf Arbeiten ohne Haube und ergänzende Schutzmaßnahmen)

	A-Staub	E-Staub
ohne Haube	100	100
unten offene Haube und Entstauber	60	35
wie vor unten geschlossene Haube	20	8
wie vor mit Absaugtisch	6	4