

# Holzstaub im Unterricht allgemein bildender Schulen



**Herausgeber**

Bundesverband der Unfallkassen  
Fockensteinstraße 1  
81539 München  
[www.unfallkassen.de](http://www.unfallkassen.de)

Erarbeitet von der Fachgruppe „Bildungswesen“, Sachgebiet  
„Naturwissenschaftlich-technischer Unterricht“ des  
Bundesverbandes der Unfallkassen.

Ausgabe Mai 2003

© 2003

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, nur  
mit vorheriger Genehmigung des Herausgebers.  
Printed in Germany

Zu beziehen unter Bestell-Nr. GUV-SI 8041-2 vom zuständigen  
Unfallversicherungsträger, siehe vorletzte Umschlagseite.

GUV-SI 8041-2  
GUV-Informationen  
Sicherheit im Unterricht

# **Holzstaub im Unterricht allgemein bildender Schulen**

Autor: Ludger Hohenberger



Gesetzliche  
Unfallversicherung

Holz erfreut sich als natürlicher Werkstoff seit jeher großer Wertschätzung, ob bei der Einrichtung von Wohnungen oder als Material für Gebrauchsgegenstände und Spielzeug. Allgemein gilt Holz als gesundheitsverträgliches Material. Traditionell ist die Holzbearbeitung auch Gegenstand des Werk- und Technikunterrichts an allgemein bildenden Schulen. Die handwerkliche Gestaltung des Naturstoffes Holz durch die Schülerinnen und Schüler ist auch aus pädagogischer Sicht wünschenswert. Ein ideales Material – wäre da nicht der Holzstaub, der beim Arbeiten entsteht und so zu einer Gefahr für die Gesundheit werden kann.

Aus der Arbeitswelt ist seit längerem bekannt, dass Holzstaub eine gesundheitsschädliche Wirkung auf den Menschen haben kann. Für den Unterricht gibt es jedoch einfache Regeln und Vorsichtsmaßnahmen, um die Holzstaubbelastung zu verringern. Mit den vorliegenden Informationen erhalten die Lehrkräfte Handlungshilfen im Interesse eines vorbeugenden Gesundheitsschutzes.

Eine Gefährdung durch Stäube bei der Holzbearbeitung besteht in drei Bereichen:

- Emission von Stäuben bei der Holzbearbeitung
- Emission von Stäuben durch nicht ausreichend filternde Entstauber
- Aufwirbeln abgelagerter Stäube insbesondere beim Reinigen

Als Folge von Staubablagerungen bzw. -einwirkungen können auftreten:

- Sturzgefahr durch geminderte Standsicherheit an den Arbeitsplätzen und Verkehrswegen
- Brand- und Explosionsgefahr
- Reizungen der Augen und/oder der Atemwege
- Allergische Erkrankungen der Atemwege und/oder der Haut
- Krebserkrankungen im Bereich der Nasenschleimhäute

Auf Grund der vorgenannten Eigenschaften ist Holzstaub ein Gefahrstoff im Sinne der Gefahrstoffverordnung. Wegen der krebserzeugenden Wirkung der Buchen- und Eichenholzstäube besteht im Bereich des Werk- und Technikunterrichts die Verpflichtung Ersatzwerkstoffe für die beiden Holzarten zu benutzen.

Zur Panik besteht allerdings kein Grund. Wissenschaftliche Untersuchungen haben eindeutig gezeigt, dass ein so genanntes „Dosis-Wirkungsprinzip“ vorliegt. Das bedeutet, je weniger Holzstaub eingeatmet wird, je geringer wird das Krankheitsrisiko. Die Reduzierung von Holzstaub ist daher ein sehr gutes Mittel zur Prävention.

Literaturhinweise zum Umgang mit Holzstaub befinden sich im Anhang 1.

Der Bundesverband der Unfallkassen (BUK) hat ein Untersuchungsprojekt **„Holzstaub im Unterricht allgemein bildender Schulen“** mit der Zielsetzung durchgeführt, die Holzstaubkonzentration in der Luft in Werkräumen allgemein bildender Schulen zu ermitteln und zu bewerten. In der Erhebung wurden ausschließlich Expositionen bei der Holzbearbeitung durch Schülerinnen und Schüler berücksichtigt.

Holzstaub entsteht bei der maschinellen und manuellen Bearbeitung von Hölzern bzw. Holzwerkstoffen. Die durchgeführten Staubmessungen zeigten, dass auch in der Schule beim Sägen, Raspeln, Feilen und Schleifen nennenswerte Holzstaubkonzentrationen erzeugt werden. Besonders bei manuellen Schleifarbeiten wird häufig von den Schülerinnen und Schülern eine hohe Staubmenge produziert.

Im Rahmen des vorgenannten Projektes wurden die Holzstaubkonzentrationen in der Raumluft von Werk- und Technikräumen gemessen, mit dem Ziel, das Gefährdungspotenzial beim Umgang mit Holzstaub zu ermitteln und daraus Schutzmaßnahmen für die Schülerinnen und Schüler sowie Lehrkräfte abzuleiten.

Bei dem Untersuchungsprojekt **„Holzstaub im Unterricht allgemein bildender Schulen“** wurden von den Messstellen der am Projekt beteiligten Unfallversicherungsträger in 26 Gesamt-, Haupt- und Realschulen in den Werkräumen insgesamt 269 Luftprobenahmen durchgeführt. Bei den oben genannten Probenahmen wurden folgende Messungen durchgeführt:

8 Grundlastmessungen, das bedeutet: ohne anwesende Schülerinnen und Schüler.

77 Langzeitmessungen, das bedeutet: Ermittlungen der durchschnittlichen Belastung über die gesamte Unterrichtseinheit (in der Regel 90 Minuten).

184 Kurzzeitmessungen, das bedeutet: Ermittlungen von Spitzenbelastungen (15 Minuten-Mittelwerte).

Die Schülerinnen und Schüler führten während der Lang- bzw. Kurzzeitmessungen die Arbeiten an den Handarbeitsplätzen und mit den Elektrowerkzeugen (z.B. Dekupiersäge, Bohr- und Schleifmaschine) wie gewohnt durch. Lediglich im Sinne einer worst-case-Abschätzung (ungünstigster Fall) wurden die Messungen bei geschlossenen Türen bzw. Fenstern durchgeführt (Messergebnisse; siehe Anhang 3).

Während der Messungen setzten die Schulen verschiedene Hölzer bzw. Holzwerkstoffe ein. Neben Spanplatten wurden Weichhölzer wie Fichte und Kiefer am häufigsten ver- und bearbeitet. Bei der Spielwaren- bzw. Modellanfertigung verarbeiteten die Schülerinnen und Schüler gelegentlich noch Buchenholz. Eichenholz oder tropische Hölzer wurden selten eingesetzt. Ein besonderes Problem können die verwendeten Span- oder Sperrholzplatten darstellen, die nicht selten von unbekannter Zusammensetzung sind. In der Schule sollten bei fein spanender Arbeitsweise daher nur Holzwerkstoffe mit bekannter Zusammensetzung ohne Buchen- und Eichenholzanteile, be- oder verarbeitet werden.

Die Holzstaubexposition der Schülerinnen und Schüler lässt sich durch geeignete Maßnahmen so weit reduzieren, dass Gesundheitsgefährdungen durch Holzstaub minimiert werden. Geeignete Maßnahmen werden in den nachfolgenden Ausführungen vorgestellt.

### 4.1 Reduzierung durch geeignete Arbeitsverfahren

Durch die Art der Holzbearbeitung kann die Emissionsrate des Holzstaubes zum Teil erheblich beeinflusst werden. Bei schleifenden Tätigkeiten ist der Holzstaubanfall häufig sehr viel höher als bei anderen spanenden Tätigkeiten wie z.B. Sägen, Hobeln, Raspeln und/oder Feilen.

Zur Verringerung des Holzstaubes im Unterricht sind Schleifarbeiten auf den unbedingt notwendigen Umfang zu beschränken. Das lässt sich z.B. erreichen, indem man:

#### **Werkstücke exakt sägt und überschüssiges Material durch Hobeln, Raspeln und/oder Feilen entfernt.**

Erst dann beginnt ggf. die Feinbehandlung der Oberfläche durch Schleifen. Grundsätzlich ist Schleifen kein Arbeitsverfahren zur Formgebung eines Werkstückes.

Bei der Auswahl des Schleifpapiers zur Bearbeitung von z.B. Weichholz wird oftmals Schleifpapier mit zu feiner Körnung eingesetzt, mit der Folge, dass sich das Schleifpapier schnell zusetzt und von den Schülerinnen und Schülern ausgeschlagen bzw. ausgeklopft wird. Bei Weichholz (Fichte, Kiefer) sollte Schleifpapier zunächst mit einer Körnung 80 und erst für die abschließende Bearbeitung mit einer Körnung 120/180 verwendet werden.

**Das Ausschlagen oder Ausklopfen von Schleifpapier führt zwangsläufig zu erhöhten Holzstaubkonzentrationen und sollte daher grundsätzlich unterbleiben.**

### 4.2 Reduzierung durch Absaugen des Holzstaubes an Holzbearbeitungsmaschinen

Das Absaugen der Holzstäube an der Entstehungsstelle ist die vorrangig anzustrebende Erfassungsmethode, die insbesondere bei Standardholzbearbeitungsmaschinen und Handmaschinen auch in der Schule anzuwenden ist.

Für elektrisch betriebene Handmaschinen existieren zwei Prinziplösungen der Erfassung und Abscheidung des Holzstaubes:

- integrierte Eigenabsaugung
- externe Absaugung

Bei der integrierten Eigenabsaugung werden die entstehenden Holzstäube in einen an der Handmaschine angebrachten Staubbeutel gesaugt.

Für folgende Elektrohandwerkzeuge mit einer integrierten Absaugeinrichtung kann von der Einhaltung des Grenzwertes ausgegangen werden, wenn der Hersteller dies bestätigt:

- **Stichsäge**
- **Schwingschleifer**
- **Bandschleifer**
- **Exzenter-Schleifer**

Wesentlich effektiver als die integrierte Eigenabsaugung ist i.d.R. die externe Absaugung durch einen für Holzstaub geeigneten Industriestaubsauger (Staubklasse M oder H 2), weil sich dadurch deutlich höhere Absaugleistungen erzielen lassen.

**Für die Schule ist zu beachten, dass nur staubgeprüfte Industriestaubsauger beschafft werden.**



*Bild 1:  
Geeignete Industriestaubsauger zum Ab- und Aufsaugen von Holzstaub  
(Foto: Ludger Hohenberger)*

Auch die anfallenden Stäube an den stationären Holzbearbeitungsmaschinen (z.B. Kreissäge, Bandsäge und Hobelmaschine) müssen aufgefangen werden. Dabei hat sich in Schulen der Einsatz von Entstaubern bewährt. Entstauber sind ortsveränderliche Absauggeräte. In der Regel wird an einem Ent-

stauber nur eine Maschine angeschlossen.

Für die Schule sollten Entstauber angeschafft werden, die z.B. ein Prüfzeichen des Berufsgenossenschaftlichen Instituts für Arbeitsschutz (BIA) oder des Fachausschusses Holz der Holz-Berufsgenossenschaft besitzen.



*Bild 2:  
Entstauber zum Absaugen von stationären Holzbearbeitungsmaschinen in der Schule  
(Foto: Ludger Hohenberger)*

### 4.3 Reduzierung durch räumliche Trennung von Werk- und Maschinenraum sowie Materiallager

Viele Werkräume dienen gleichzeitig der Lagerung von Werkstücken und der Holzvorräte für den Unterricht. Auf den Werkstücken und Holzvorräten setzt sich allerdings oftmals Holzstaub ab, der immer wieder aufgewirbelt wird. Durch das Aufwirbeln von abgelagertem Holzstaub kommt es dabei zu einer zusätzlichen, aber vermeidbaren Holzstaubexposition. Außerdem werden die Reinigungsarbeiten durch die oben genannte Lagerung erheblich erschwert. Es wird deshalb empfohlen, die Werkstücke und Holzvorräte geordnet in Regalen oder Schränken außerhalb des Werk- und Maschinenraumes zu lagern. Darüber hinaus sollte auch der Werk- vom Maschinenraum räumlich getrennt sein.

### 4.4 Reduzierung durch wirksame Raumlüftung

Eine weitere Reduzierung der Holzstaubbelastung lässt sich durch gezieltes Lüften erreichen. Wichtig ist ein kurzes Lüften in regelmäßigen Abständen für wenige Minuten (so genannte Stoßlüftung). Ein weit geöffnetes Fenster bringt ca. 500 bis 1000 m<sup>3</sup>/h Frischluft in den Werkraum. Das oftmals zu beobachtende wenig effektive „Kipplüften“ in den Schulen ist nicht ausreichend.

### 4.5 Reduzierung durch Reinigungsarbeiten mit Industriestaubsaugern

Bei den Reinigungsarbeiten mit dem Besen kommt es zu bedeutenden Holzstaubbelastungen im Werk- bzw. Maschinenraum.

Die TRGS 553 „Holzstaub“ untersagt daher grundsätzlich das Reinigen der

Räume, Arbeitsplätze sowie Kleidung durch Abblasen und/oder Fegen und fordert stattdessen staubarme Absaugverfahren. Deshalb sind die Arbeitsbereiche (Werk- und/oder Maschinenraum) mit geeigneten Staubsaugern (z.B. Industriestaubsauger – s.a. Bild 1; Staubklasse M oder H 2) regelmäßig zu reinigen. In der Praxis hat sich neben der Reinigungstätigkeit der Schülerinnen und Schüler am Unterrichtsende eine kombinierte Reinigung von Saugen und Nassreinigung nach jeweils längstens drei Unterrichtstagen durch das Reinigungspersonal der Schule bewährt.

### 4.6 Reduzierung durch geeignetes Schülerverhalten

Die Wirksamkeit vieler Schutzmaßnahmen wird durch das Verhalten der Schülerinnen und Schüler beeinflusst. Eine wichtige Voraussetzung dafür, dass die Schutzmaßnahmen von den Schülerinnen und Schülern akzeptiert und angewendet werden, ist das Wissen über staubarme Arbeitsverfahren. Es ist also notwendig, die Schülerinnen und Schüler darüber zu informieren und zu unterweisen. Durch eine geeignete individuelle Arbeitsweise kann eine unnötige Staubbildung vermieden werden. Es gibt einfache organisatorische Maßnahmen und Verhaltensregeln, die die möglichen Gefährdungen minimieren, beispielsweise:

- Holz nicht in Gesichtsnähe bearbeiten!
- Holzstaub nicht beiseite blasen!
- Holz nur in Ausnahmen fein spanend bearbeiten, d.h. 1. Sägen; 2. Hobeln; 3. Raspeln; 4. Feilen und 5. Schleifen!
- Schleifpapier nicht ausschlagen oder ausklopfen!
- Werkbänke und andere Einrichtungsgegenstände, auf denen sich Holzstäube abgelagert haben, nicht abfegen!

Die Holzstaubexposition der Schülerinnen und Schüler kann durch die vorgenannten Maßnahmen so weit reduziert werden, dass der Grenzwert (s.a. Anhang 2) sicher eingehalten werden kann und Gesundheitsgefährdungen durch Holzstaub minimiert werden können.

Im technischen Bereich ist die Beschaffung eines für Holzstaub zugelassenen Industriestaubsaugers sowohl bei der Reinigung des Unterrichtsraumes als auch bei der direkten Absaugung während maschineller oder manueller Arbeitsvorgänge hervorragend geeignet, um den Staubanteil in der Luft zu vermindern.

Die Vermittlung von staubreduzierten Arbeitstechniken und die Sensibilisierung für die Gefahrstoffproblematik in der Holzbearbeitung durch die Fachlehrkräfte sollte Unterrichtsprinzip im Werkunterricht sein.

Organisatorisch können die vorgenannten Maßnahmen durch häufige, staubarme Reinigungsarbeiten, die Wahl geeigneter Arbeitsverfahren sowie räumliche Trennung von Lager- und Unterrichtsräumen wirksam ergänzt werden.

### **Gesetze/Verordnungen**

Verordnung zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) mit dazugehörigen technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS), insbesondere

TRGS 553	„Holzstaub“
TRGS 900	„Grenzwerte in der Luft am Arbeitsplatz – Luftgrenzwerte“
TRGS 905	„Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe“
TRGS 907	„Verzeichnis sensibilisierender Stoffe“ – Bekanntmachung des BMA nach § 82 Abs. 3 GefStoffV

### **Unfallverhütungsvorschriften, Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz, Informationen**

Unfallverhütungsvorschrift „Schulen“  
(GUV-V S1, bisher GUV 6.3)

GUV-Regel „Umgang mit Gefahrstoffen im Unterricht“  
(GUV-SR 2003, bisher GUV 19.16)

GUV-Information „Holz – Ein Handbuch für Lehrkräfte“  
(GUV-SI 8041, bisher GUV 57.1.30.6)

GUV-Information „Holzstaub – Handhabung und sicheres Arbeiten“  
(GUV-I 8501, bisher GUV 19.2)

### **Sonstiges**

Untersuchungsprojekt „Holzstaub im Unterricht allgemein bildender Schulen“ (1999) des Bundesverbandes der Unfallkassen.

### **Anwendung von Luftgrenzwerten und Erläuterungen**

Das Einhalten der Luftgrenzwerte am Arbeitsplatz dient dem Schutz der Gesundheit von Arbeitnehmern vor einer Gefährdung durch das Einatmen von Stoffen. Luftgrenzwerte sind Schichtmittelwerte (Durchschnittswerte) bei in der Regel täglich achtstündiger Exposition (Arbeitszeit) und bei Einhaltung einer durchschnittlichen Wochenarbeitszeit von 40 Stunden. An Arbeitsplätzen kann die Konzentration der Stoffe in der Atemluft erheblichen Schwankungen unterworfen sein. Die Überschreitung des Schichtmittelwertes bedarf bei vielen Stoffen (z.B. Holzstaub) der Begrenzung, um Gesundheitsschäden zu verhüten. Ist die Expositionsdauer verfahrensbedingt kürzer als die Schichtlänge (8 h), so sind die Messwerte der Expositionsmessungen auf die Schichtlänge umzurechnen (siehe auch Anhang 3; Abbildung 2).

**Außerdem sind die Kurzzeitwertbedingungen einzuhalten** (siehe auch Anhang 3; Abbildung 3).

Die „**Einhaltung des Grenzwertes**“ für Holzstaub liegt vor, wenn die Schichtmittelwerte den Grenzwert von  $2 \text{ mg/m}^3$  nicht überschreiten und die Kurzzeitwerte von  $8 \text{ mg/m}^3$  bei einer Stunde pro Arbeitstag eingehalten werden (vergleiche auch Anhang 3; Abbildungen 2 und 3).

Messergebnisse aus dem Untersuchungsbericht

Die folgenden Abbildungen stammen aus dem Untersuchungsbericht „Holzstaub im Unterricht allgemein bildender Schulen“.

Abb. 1:  
Häufigkeitsverteilung von 77 Messdaten („Langzeitmessungen“ – Expositionsdauer 90 Minuten)

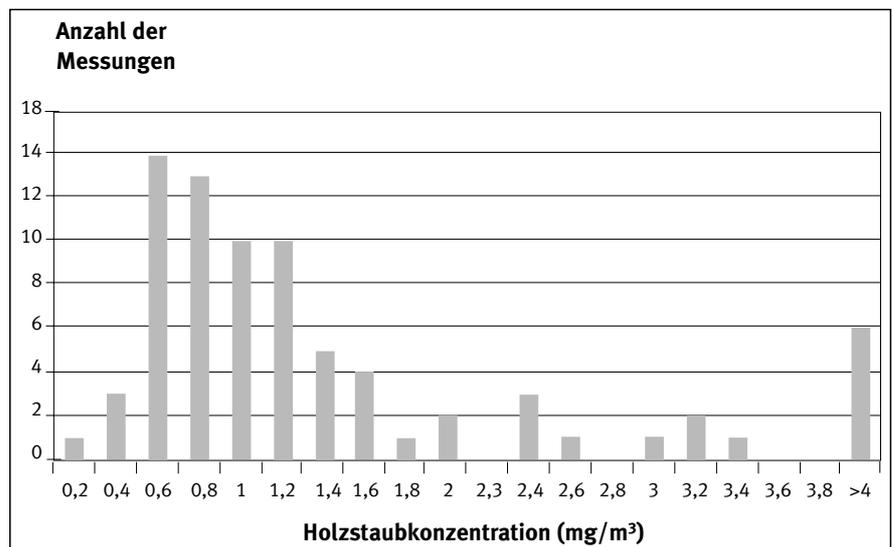
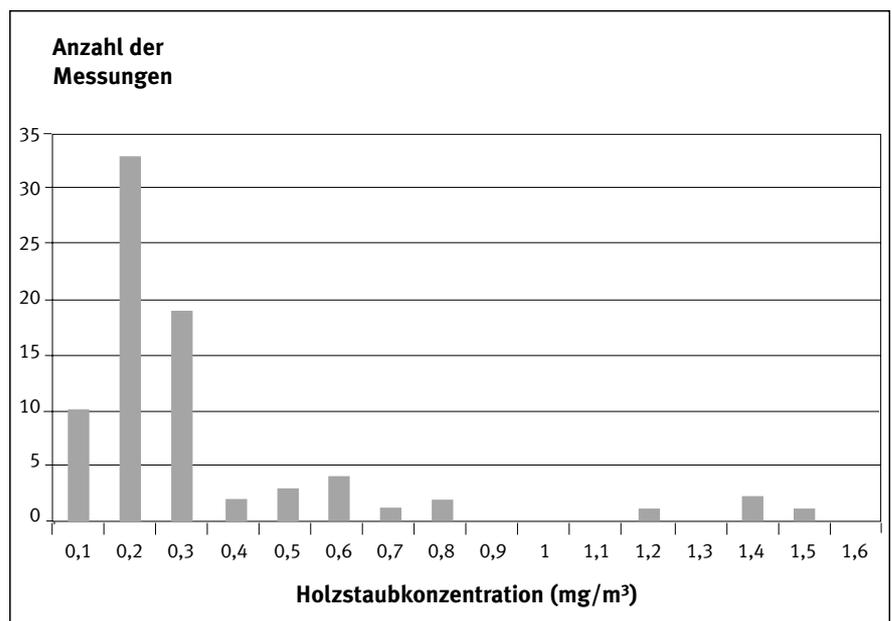


Abb. 2:  
Häufigkeitsverteilung der 77 Messdaten (vergleiche auch Abbildung 1) umgerechnet auf einen achtstündigen Arbeitstag. Hierfür gilt ein Grenzwert von 2 mg/m³



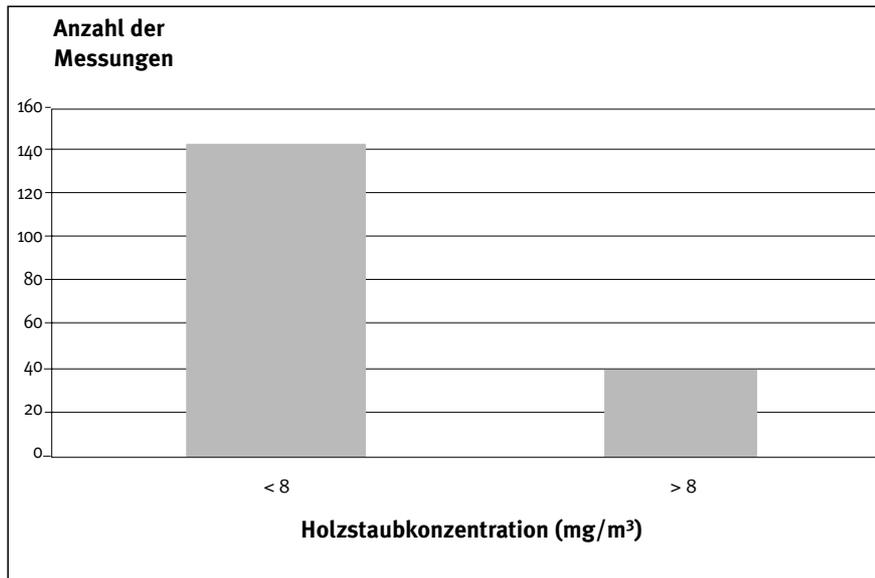


Abb. 3:  
Häufigkeitsverteilung der Kurzzeitmesswerte (40 von 184 Messwerten – das sind 22 % – liegen oberhalb des Kurzzeitgrenzwertes für Holzstaub von 8 mg/m<sup>3</sup>)

Abb. 4  
zeigt eine Zusammenfassung der Kurzzeitmesswerte und Messwertbereiche bei verschiedenen Tätigkeiten im Werkunterricht

Tätigkeit (bzw. Werkzeug)	Anzahl Messwerte	Messwertbereich (mg/m <sup>3</sup> )	
		min	max
Exzentrerschleifer	1	/	37,14
Bandschleifer	2	10,48	11,05
Feilen	4	< 5,71	21,52
man. Handschleifen	19	< 5,71	37,90
Schwingschleifer	2	6,65	9,89
Fegen	10	5,71	14,00
Dekupiersäge	4	< 5,71	17,52
Raspeln	2	< 5,71	< 5,71
Sägen	3	< 5,71	< 5,71
Standbohrmaschine	2	< 5,71	< 5,71
Lochsäge	3	< 5,71	< 5,71
Endmontage	2	< 5,71	6,10

Ergebnisse mit dem Vorzeichen „<“ geben den kleinsten quantitativ bestimmbar messbaren Messwert an, der jedoch in diesem Falle unterschritten wurde.

#### Hinweis:

Seit Oktober 2002 ist das BUK-Regelwerk „Sicherheit und Gesundheitsschutz“ neu strukturiert und mit neuen Bezeichnungen und Bestellnummern versehen. In Abstimmung mit dem Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften wurden sämtliche Veröffentlichungen den Kategorien „Unfallverhütungsvorschriften“, „Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz“, „Informationen“ und „Grundsätze“ zugeordnet.

Bei anstehenden Überarbeitungen oder Nachdrucken werden die Veröffentlichungen auf die neuen Bezeichnungen und Bestellnummern umgestellt. Dabei wird zur Erleichterung für einen Übergangszeitraum von ca. 3 bis 5 Jahren den neuen Bestellnummern die bisherige Bestellnummer angefügt.

Des Weiteren kann die Umstellung auf die neue Bezeichnung und Benummerung einer so genannten Transferliste entnommen werden, die u.a. im Druckschriftenverzeichnis und auf der Homepage des Bundesverbandes der Unfallkassen ([www.unfallkassen.de](http://www.unfallkassen.de)) veröffentlicht ist.