

# Forschungsprojekt „Bewertung des Staubemissionsverhaltens handgeführter Maschinen“

## ■ Am Bau hohe Staubbelastungen



- Abbrucharbeiten
- Umbauarbeiten
- Stemm-, Schleif-, und Fräsarbeiten
- Putzarbeiten,
- Abschlagen von alten Putzen
- Anrühren von Trockenmörtelmassen
- Baustoffrecyclinganlagen
- Strahlarbeiten
- Reinigungsarbeiten
- Baustellenverkehr

## ■ Staub – ein altes Thema?

Gefährlichkeit bestimmter Stäube  
seit Jahren bekannt:

z.B. Quarzstaub, Asbeststaub können zu  
spezifischen Wirkungen wie

- fibrogenen
- kanzerogenen Erkrankungen  
führen



## ■ Allgemeine Staubwirkung

Alle Stäube sind problematisch

- können zu unspezifischen
- zu obstruktiven Atemwegserkrankungen führen

Ursächlich

- Überlastung der Atemwege
- Selbstreinigungsmechanismus wird gestört

Wirkungsweise hoher Konzentrationen für kurze Zeit schädlicher als gleiche Dosis bei geringerer Konzentration über längere Zeit

## ■ Staubgrenzwerte

Erster Grenzwert                      1973                      8 mg/m<sup>3</sup>

herabgesetzt                          1983                      6 mg/m<sup>3</sup>

festgelegt als **Jahresmittelwert**

## Neue Staubgrenzwerte seit 01.10.2001

**A – Staub    3 mg/m<sup>3</sup>**

**E – Staub    10 mg/m<sup>3</sup>**

festgelegt als **Schichtmittelwerte**

## ■ Thema Staub – neue Aktualität

Feinstaub (A-Staub): 4 – fache Verschärfung

Gesamtstaub (E-Staub): **Neu**

Verhältnis: (A-Staub : E-Staub) etwa 1 : 4

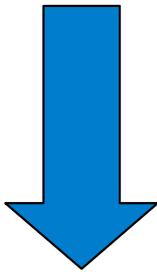
Quarzfeinstaub:

*quarzfeinstaubbelastende Tätigkeiten  
seit Juli 2005 krebserzeugend, Grenzwert  
ausgesetzt*

## ■ Ziel: Staubreduzierung

### **Schutz der Atemwege / Lunge**

vor Überlastung u. arbeitsbedingten Erkrankungen



**Forderung an:**

- Hersteller
- Betriebe

**Staubschutzmassnahmen zu verbessern**



## ■ Wie ist die Situation?

### Dazu einige Messwerte

#### Trockenschneiden

#### Nassschneiden

Gesamtstaub	169,00 mg/m <sup>3</sup>	54,97 mg/m <sup>3</sup>
A – Staub	29,80 mg/m <sup>3</sup>	6,37 mg/m <sup>3</sup>
Quarzstaub	3,89 mg/m <sup>3</sup>	0,63 mg/m <sup>3</sup>

#### Reinigungsarbeiten

Gesamtstaub	23,80 mg/m <sup>3</sup>
A – Staub	5,13 mg/m <sup>3</sup>
Quarzstaub	0,23 mg/m <sup>3</sup>

## ■ Winkelschleifer ohne Absaugung



# ■ Ungenügend wirksame Nasstrennsäge

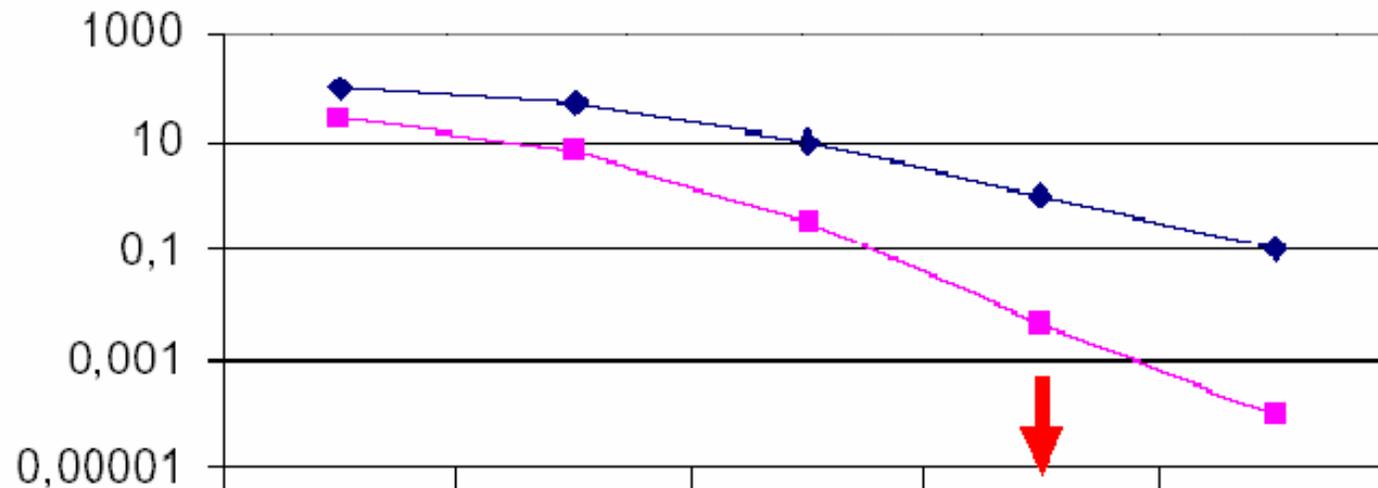


# ■ Reinigungsarbeiten mit Besen



# ■ Sinkgeschwindigkeit von Stäuben

Schwebeverhalten von Stäuben (Dichte 1g/cm<sup>3</sup>)



◆ Durchmesser [μm]	100	50	10	1	0,1
■ Sedimentation [cm/s]	25	7	0,3	0,004	0,00009

Falldauer aus 1 m Höhe [min]	0,07	0,2	5,6	417	18.520
------------------------------	------	-----	-----	-----	--------

## ■ Seit Jahren keine wesentliche Verbesserung

- Geräte ohne Absaugeinrichtungen o. alternativen Staubschutzmaßnahmen
- vorhandene Möglichkeiten z.T. nicht bekannt
- vorhandene techn. Maßnahmen ungenügend
- mangelhafte Sensibilität



# ■ Staubarme Maschinen sind am Markt verfügbar



**Saubere Sache:**  
Moderne Maschinen wie Bohrhammer mit integrierter Staubabsaugung leisten gerade auch bei Überkopf-Arbeit wertvolle Dienste.



■ GISBAU-Datenbank „Staubarme Bearbeitungsmaschinen/Verfahren“

**Kango KS 26**

Maschinenart: Säge  
Wirkprinzip: Spezielsägeblatt  
 BIA-Zertifikat

**Atlas Copco MCT GmbH**

Langemerkstraße 35  
Tel: 0201/2177-0  
Fax: 0201/2177-454  
E-Mail: mdeinfo@atlascopco.com

D 45141 Essen

**Anwendungen**

- Fugen schneiden
- Durchbrüche in Ziegel und Hohlblockwänden
- Abbrucharbeiten

Steinsäge mit  
Spezielsägeblatt

**Bewertung**  
?

Mauernutfräse  
mit Absaugung

**Bewertung**  
?

**Bosch Mauernutfräse**

Maschinenart: Mauernutfräse  
Wirkprinzip: Absaugung  
 BIA-Zertifikat

**Robert Bosch GmbH**  
Geschäftsbereich Elektrowerkzeuge

Tel: 0180/3335799  
100156 Fax:  
D 70745 Leinfelden-Echterdingen EMail:

**Anwendungen**

- Fugen fräsen

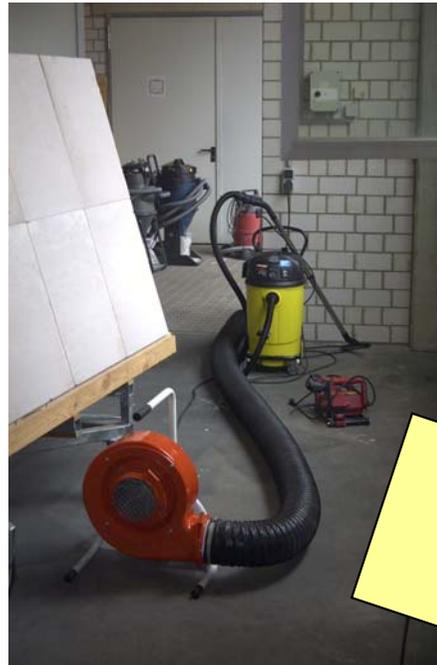
## ■ Bewertung erforderlich

- **Ohne Bewertung**
  - keine Empfehlung
- **Zur Bewertung**
  - Stand der Technik ermitteln
  - Wirksamkeit beurteilen
- **Anhand der Ergebnisse**
  - Empfehlungen geben
  - **Weiter- und Neuentwicklungen fördern**
- **Sensibilität** bei Anwendern fördern

## ■ Von der Idee zum Projekt ...

- Arbeitskreis konstituiert sich in 2003
  - BG BAU
  - BG Feinmechanik und Elektrotechnik
  - BGIA Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz
  - Steinbruchs-Berufsgenossenschaft
  - ZVEI – Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V.
- **Ziel:** wirksame Staubschutzmaßnahmen zu etablieren.
- Verbesserungen über Baumusterprüfungen erscheint sehr langwierig und hürdenreich
- Daher vereinfachte und pragmatische Vorgehensweise
- Prüfung bzw. Erprobung der Maschinen unter praxisnahen Bedingungen in einem Prüfraum

■ Vorversuche zeigen die Machbarkeit (Sept. 2003)



Praxiszentrum  
Nürnberg  
der BG BAU



## ■ Förderantrag

Hauptverband der gewerblichen  
Berufsgenossenschaften e.V.  
Alte Heerstraße 111  
53754 Sankt Augustin

**Entscheidung  
10. Mai 2004**

# Antrag

*auf Unterstützung eines Forschungsvorhabens  
aus Mitteln des Forschungsfonds des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften  
e.V.*

1. Antragsteller (*Name, Funktion, Titel, Anschrift und Telefonnummer*)  
Arbeitsgemeinschaft der Bau-Berufsgenossenschaften  
An der Festenburg 27-29, 60389 Frankfurt am Main,

2. Bezeichnung des Forschungsvorhabens

**Bewertung des Staubemissionsverhaltens handgeführter Maschinen und  
Geräte für die Bearbeitung mineralischer Werkstoffe**

3. Höhe der beantragten Unterstützung

**173.000 € ( 32 % der Gesamtkosten 535.000 € )**

## ■ Novelle Gefahrstoffverordnung

(in Kraft seit 01. Januar 2005)

### Anhang III – Partikelförmige Gefahrstoffe

#### 2.3 Ergänzende Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten mit Exposition gegenüber einatembaren Stäuben

(3) Maschinen und Geräte sind so auszuwählen und zu betreiben, dass möglichst wenig Staub freigesetzt wird. **Staubemittierende Anlagen, Maschinen und Geräte müssen mit einer wirksamen Absaugung versehen sein**, soweit dies nach dem Stand der Technik möglich ist und die Staubfreisetzung nicht durch andere Maßnahmen verhindert wird.

(5) Stäube sind an der Austritts- oder Entstehungsstelle **möglichst vollständig zu erfassen** und **gefährlos zu entsorgen**. Die abgesaugte Luft ist so zu führen, dass so wenig Staub wie möglich in die Atemluft der Beschäftigten gelangt. Eine Rückführung abgesaugter Luft in den Arbeitsbereich ist nur nach ausreichender Reinigung zulässig.

(6) Ablagerungen von Stäuben sind zu vermeiden. Ist dies nicht möglich, so sind die Staubablagerungen mit Feucht- oder Nassverfahren nach dem Stand der Technik oder saugenden Verfahren unter Verwendung geeigneter Staubsauger oder Entstauber zu beseitigen. Das Reinigen des Arbeitsbereiches durch **trockenes Kehren** oder **Abblasen** von Staubablagerungen mit Druckluft ist **grundsätzlich nicht zulässig**.



(7) Einrichtungen zum Abscheiden, Erfassen und Niederschlagen von Stäuben müssen dem Stand der Technik entsprechen. **Bei der erstmaligen Inbetriebnahme dieser Einrichtungen ist der Nachweis einer ausreichenden Wirksamkeit zu erbringen**. Die Einrichtungen sind mindestens jährlich auf ihre Funktionsfähigkeit zu prüfen, zu warten und gegebenenfalls in Stand zu setzen. Die Prüfungen sind zu dokumentieren.

## ■ (Branchen)vereinbarung mit dem Herstellerverband

**ZVEI:** ZVEI – Zentralverband  
Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V.

- Beitrag zur **Reduzierung der Belastung** durch mineralischen Staub in der Bauwirtschaft
- Hersteller stellen zu prüfenden Bearbeitungsmaschinen und Geräte **kostenfrei** zur Verfügung
- Konzept zur **Darstellung** der Ergebnisse
- Erkenntnisse fließt in die **Weiterentwicklung** der Systeme

# ■ Vorbildliche Beteiligung der Hersteller



## ■ Prüfung der Geräte

- nach einheitlichen, mit Herstellern abgesprochenen Kriterien
- jedes Gerät wird 3-mal geprüft
- dem 1. Versuch geht ein unbeprobter Versuch voraus
- im Mittel pro Tag ein Gerät
- Prüfung auf ausgewählten Baustoffen



# Einheitliche Prüfkriterien pro Maschinenkategorie

Hersteller	Ansprechpartner	Maschinenbezeichnung	Schnitttiefe Kategorie I 20-30 mm	Schnitttiefe Kategorie II 30-45 mm	Schnittbreite mm	Breite der Gehäuseöffnung mm	Geräteführung		Entstauber Bezeichnung/ Typ	Staubklasse Gerät	Staubklasse Filter	autom. Abrüttelung ja/nein	BIA-Zertifikat ja/nein	Bemerkungen	Maschinenbild
							ziehend	schiebend							
AEG Elektrowerkzeuge	A. Schmidt	Mauernutfräse MFE 1500	max. 30		8 - 26	35	X		RSE 1400	L	M	ja	nein	baugleich mit der Milwaukee Mauernutfräse WCE 30	
AEG Elektrowerkzeuge	A. Schmidt	Mauernutfräse MF 1900		max. 45	3 - 45	75		X	RSE 1400	L	M	ja	nein	baugleich mit der Milwaukee Mauernutfräse WCS 45	
Flex-Elektrowerkzeuge GmbH	Bernd Hoffommer Tel. 07 144 82822 4	Flex Mauer-schlitzler M 1706 FRB		max. 35	30	45	nein	ja	Flexbez. S36 Lieferant Fa. Kärcher	L	M	ja	Filter		
Flex-Elektrowerkzeuge GmbH	Bernd Hoffommer Tel. 07 144 82822 4	Flex Mauer-schlitzler M 1709 FR	max. 29		21	40	nein	ja	Flexbez. S36 Lieferant Fa. Kärcher	L	M	ja	Filter		
Hilti Deutschland		Hilti DC-SE 20 Schlitzgerät		x	bis 40 mm var.			X	VCD 50	L		ja	nein	KEMA-Zulassung	
ITW Befestigungssysteme GmbH, Div. Crones	Stefan Reinhold	Spit D 88 E	max. 50	max. 50	46,5	90		X	Spit AC 1600	L	C	ja	nein		
ITW Befestigungssysteme GmbH, Div. Crones	Stefan Reinhold	Spit F 40	max. 40	max. 40	35	50		X	Spit AC 1600	L	C	ja	nein	mit Hartmetall-Fräser	

# Ort des Geschehens - Bayerische BauAkademie



**Prüfraum** für staubtechnische Untersuchungen



## ■ Prüfraum bei der Bayerischen BauAkademie



**A-Bock** zum Auflegen der KS-Formelemente

## ■ Prüfraum in Feuchtwangen



## ■ Lagerung der Kalksandstein-Formelemente



**472 KS-Formelemente  
= 59 Paletten**

**540 Betonplatten 40/60 cm  
40 Fermacellpl. 100/150 cm**

## ■ Einheitliche Prüfkriterien und Rahmenbedingungen



# ■ Bestimmung der abgetragenen Masse

Waage grammgenau bis 65 kg

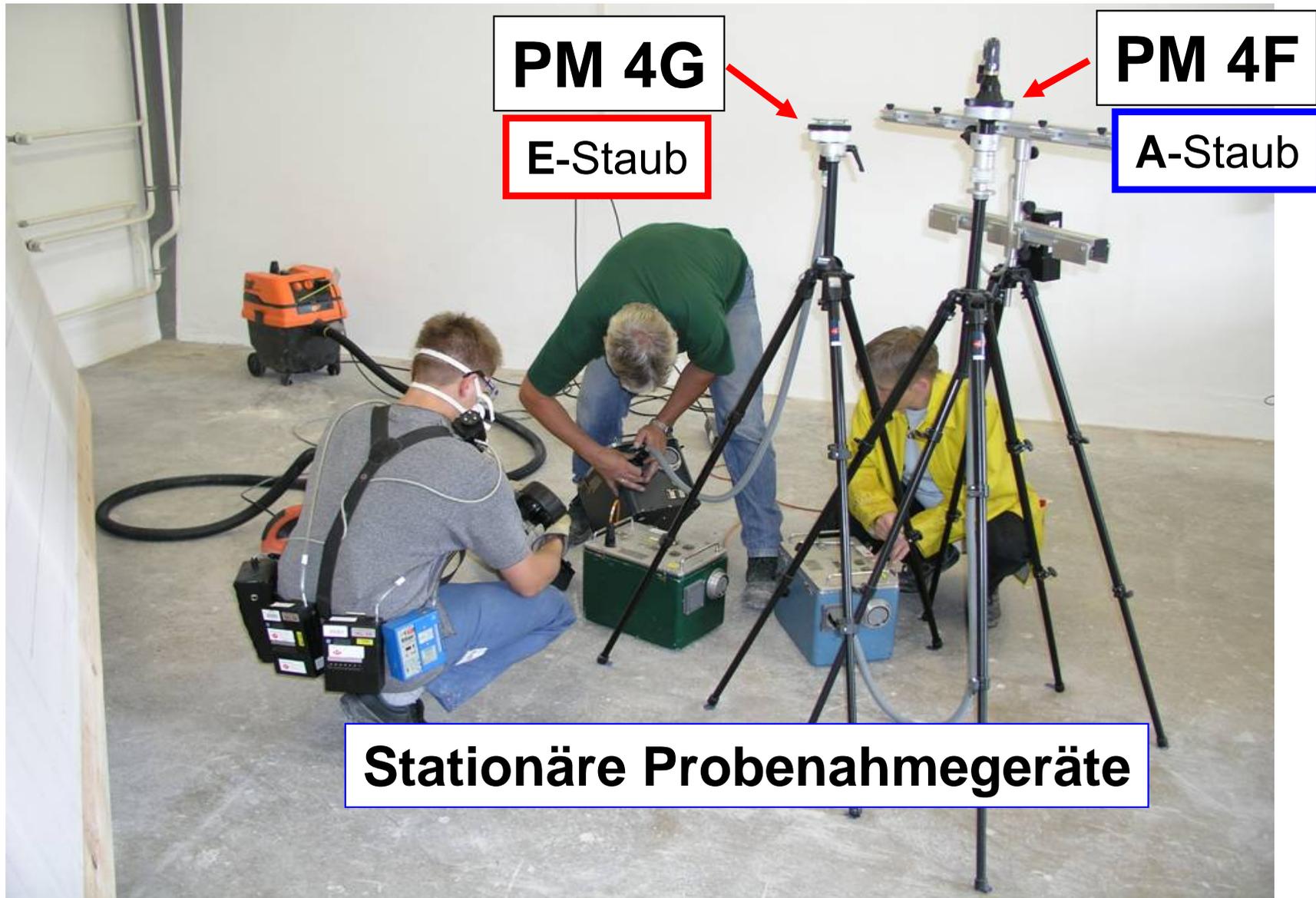


28.842 g



Auswaage Entstauber

# ■ Stationäre Probenahme im Prüfraum



# Personengetragene Probenahme



A-Staub  
E-Staub

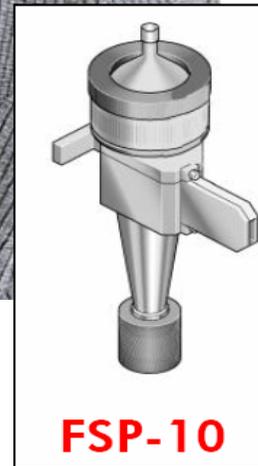


GSP

E-Staub



Personengetragene Probenahmegeräte



FSP-10

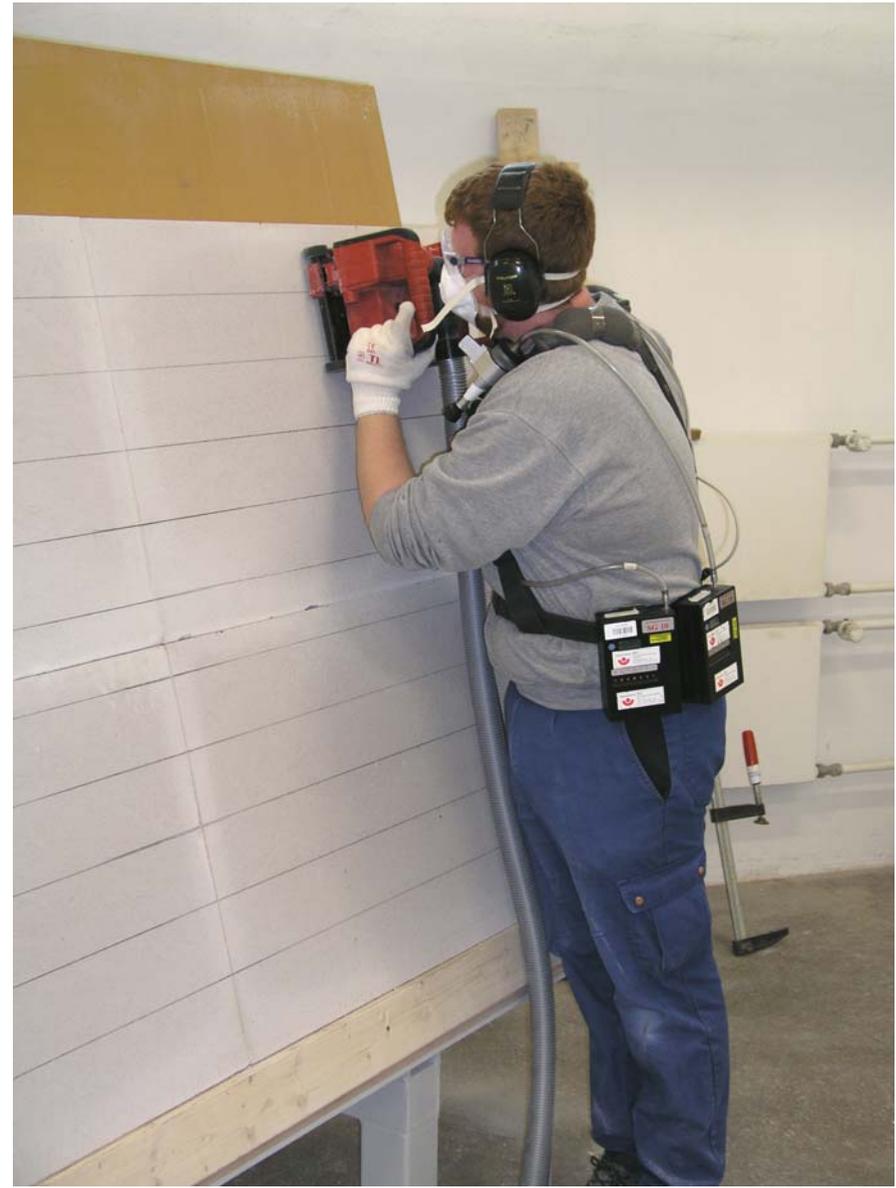
A-Staub

## ■ Versuchsaufbau zur Untersuchung der Maschinen



Führen der Mauernutfräse  
nach vorgegeben Linien

# ■ Untersuchungen an Mauernutfräsen



# ■ Untersuchungen an Betonschleifern und -stockern



## ■ Untersuchungen an Diamanttrennschleifern



# ■ Untersuchungen an Putzfräsen



# ■ Untersuchungen an Schleifern für den Trockenbau



## ■ Bisher untersucht ...

- Mauernutfräsen
- Betonschleifmaschinen
- Putzfräsmaschinen
- Trennschleifer
- Schwing- und Exzentrerschleifer
- Fugensanierung
- *und Prototypen*



## ■ Sichtbarmachen unsichtbarer Gefahren

# PIMEX

## Picture Mixed Exposure

# Das PIMEX-Prinzip (AUVA und KOHS)

## Bilderfassung

- digitale Videoaufzeichnung

## Videokamera



## Tätigkeit - Arbeitsablauf



## Messdaten

- direktanzeigendes Messsystem
- Funkmodem oder Infrarot

## Funk-Daten-logger



## RESPICON



## Notebook

Zusammenführung und Speicherung



synchron

synchron

# PIMEX-System



## Einige ganz praktische Problem(e)-Lösungen



Befestigungsschraube

ewa-marine

Folienschutz-  
gehäuse für Sony-Camcorder



*... und Weitwinkelvorsatz*



Schnellverschluss für Stativ

## ■ Einige ganz praktische Problem(e)-Lösungen



**Standort** des PIMEX-Notebook  
(außerhalb des Prüfraumes)

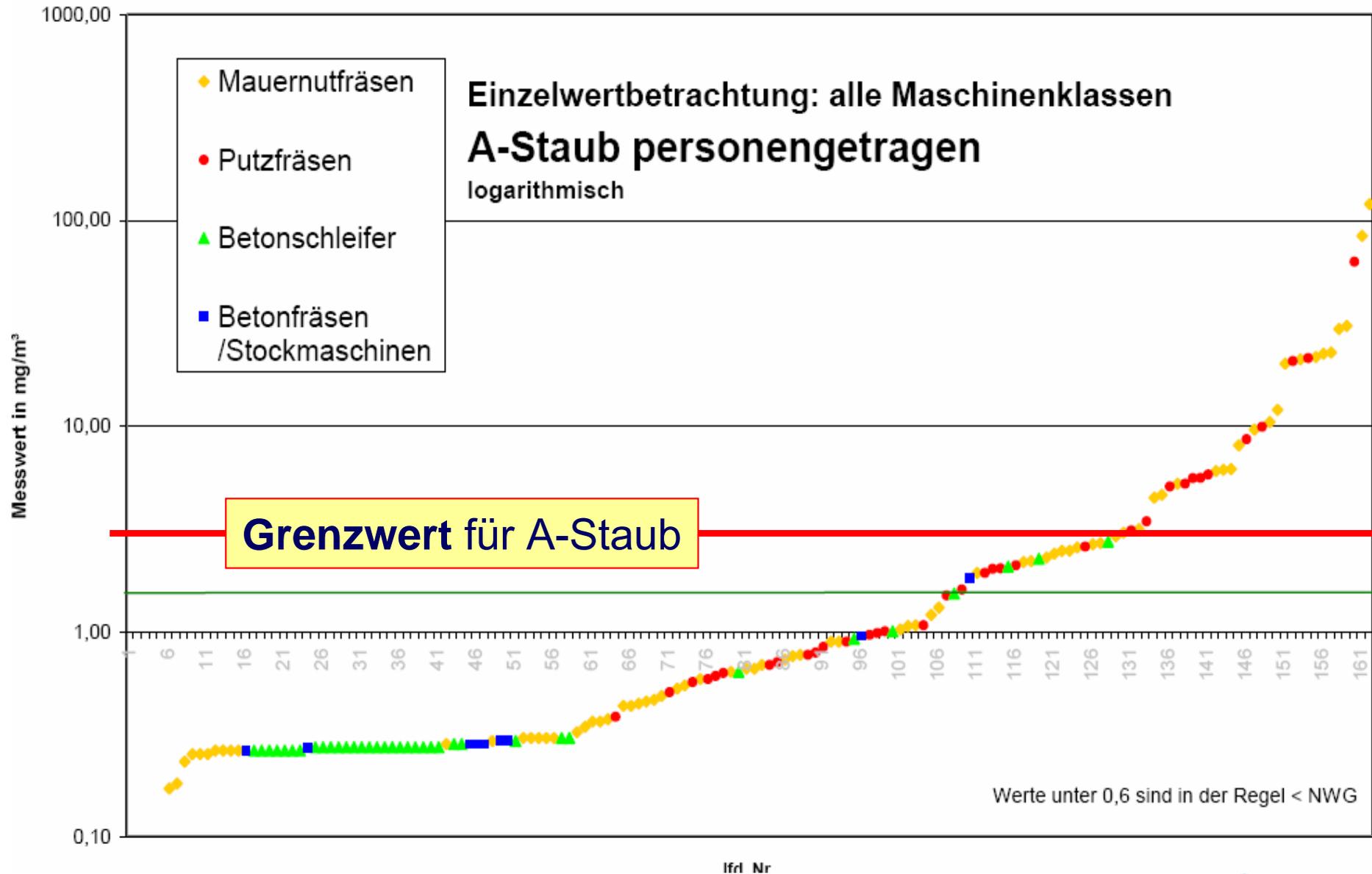
## ■ PIMEX - Observation



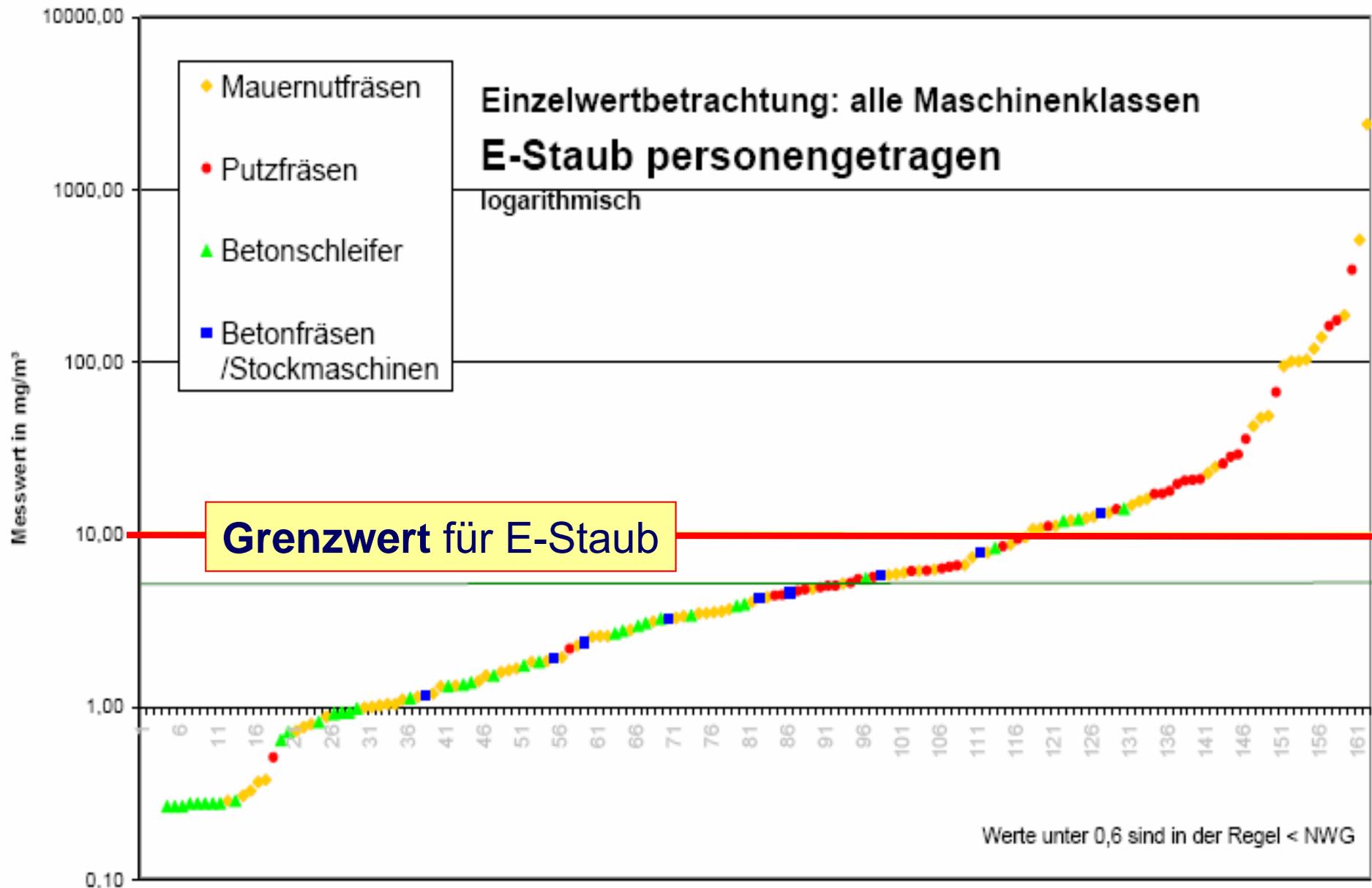
## ■ Ergebnisse der Untersuchungen

# Ergebnisse

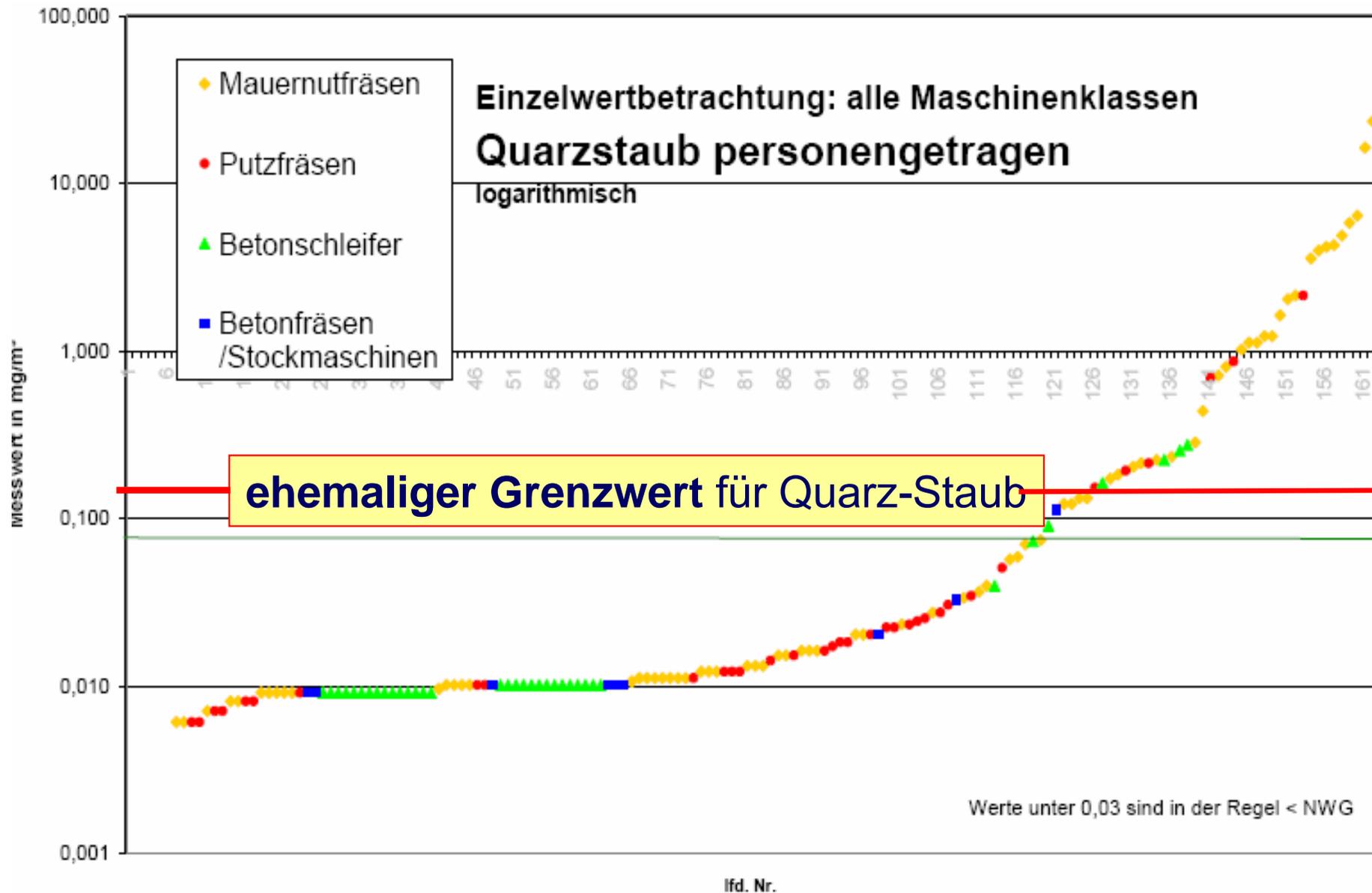
# Übersicht alle Maschinenkategorien



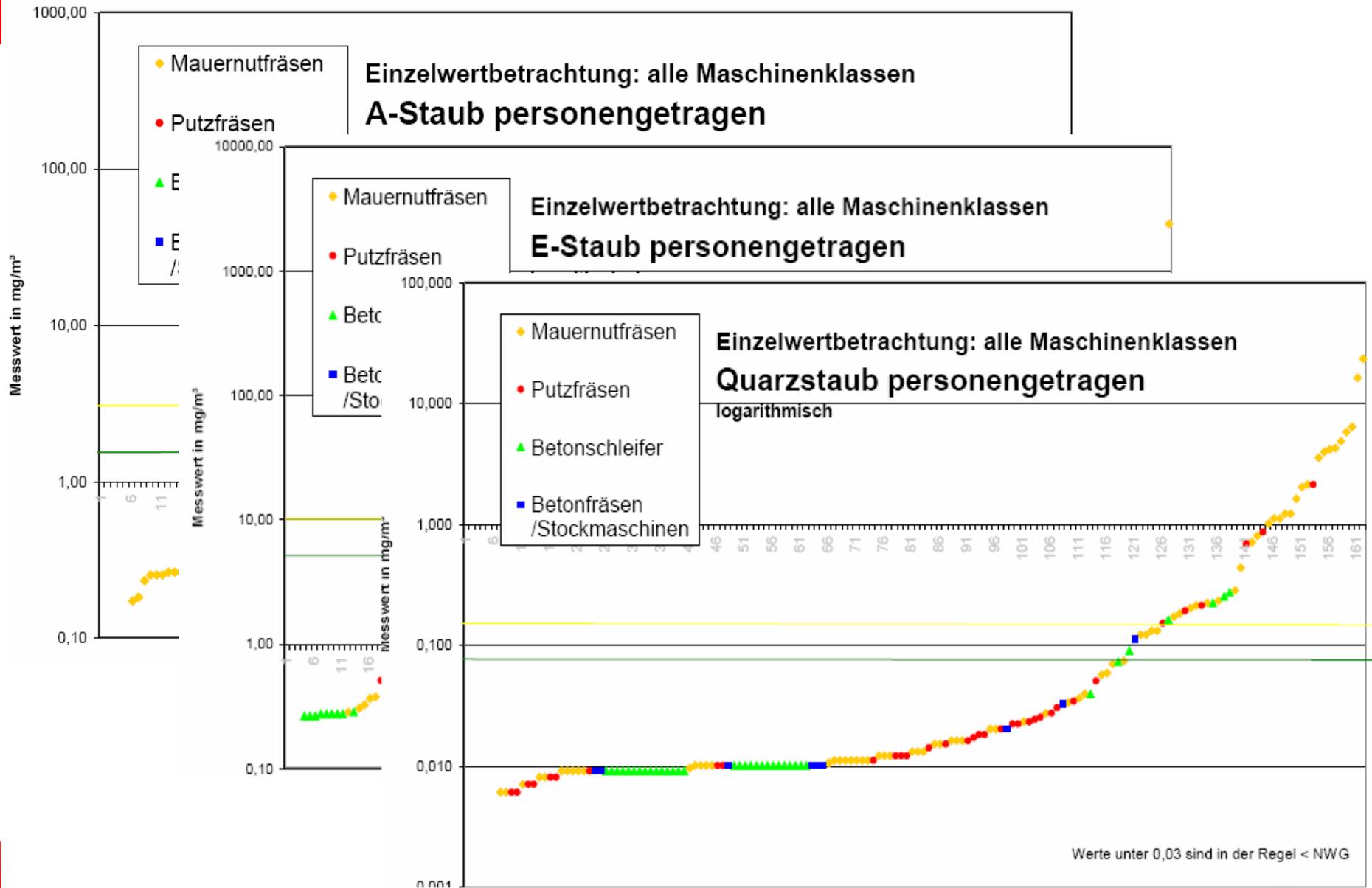
# Übersicht alle Maschinenkategorien



# ■ Übersicht alle Maschinenkategorien



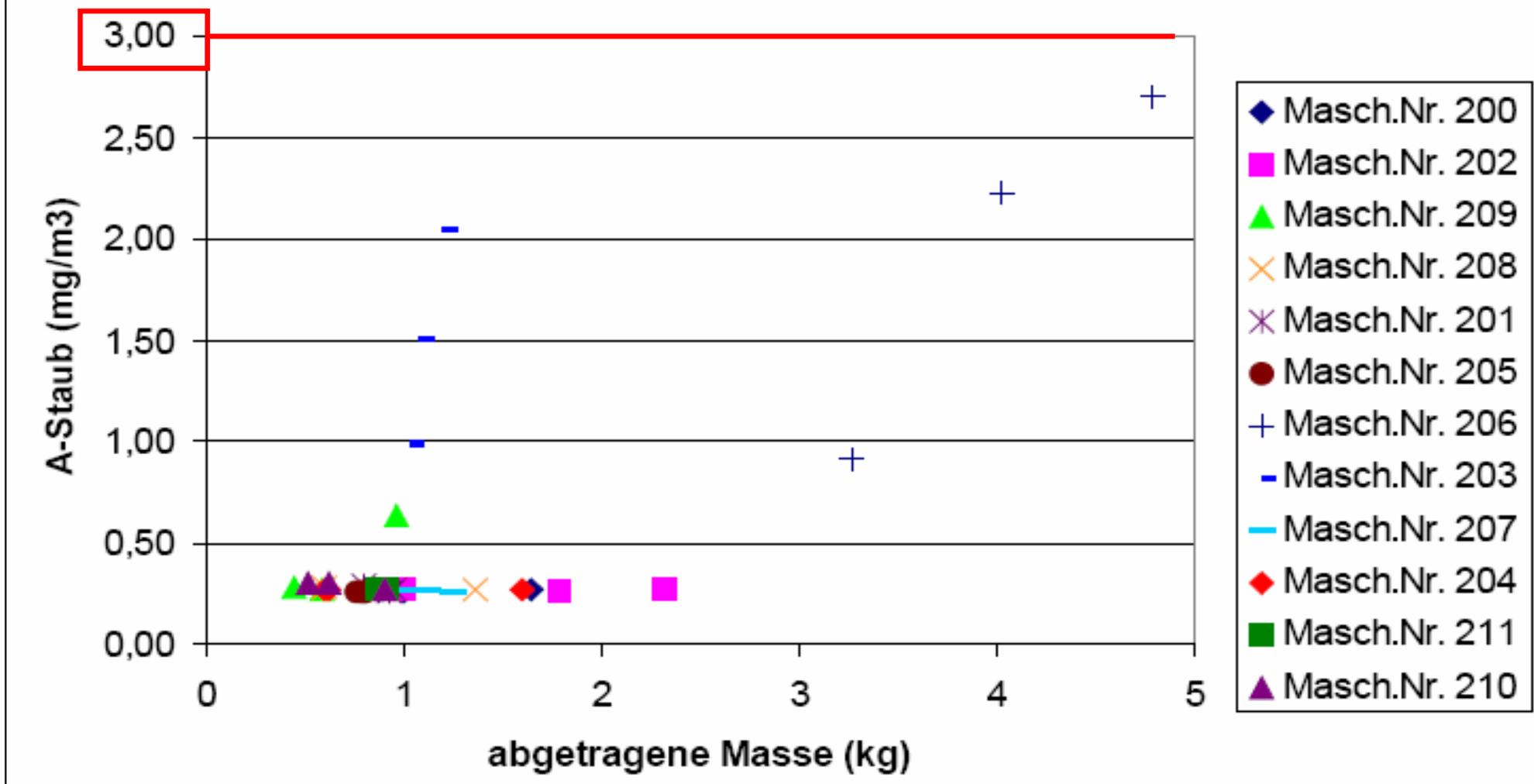
# ■ Dokumentation des Standes der Technik



# ■ Abgetragene Masse



### Betonschleifgeräte, A-Staub personengetragen



Messwerte: E-Staub

A-Staub

Quarz-Staub

Prj	Bericht	Maschine	Bearbeitungspos	E-Staub				A-Staub				Quarz-Staub									
				gew. MW	s (MW)	%/Versuch	V1 s	Versuch	V2 s	Versuch	V3 s	Versuch	V4 s	Versuch	V1 s	Versuch	V2 s	Versuch	V3 s	Versuch	V4 s
P	2004/2929	BF01	BF01 - E10	2,23	27	1,15		2,32		3,21		0,28	0	0,28		0,28		0,28		0,28	
P	2005/2242	BS01	BS01 - E17	3,09	12	2,44		3,16		3,68		0,83	14	0,34	0,78	0,90	1,19	0,87	0,90		
P	2004/2932	BS02	BS02 - E02	0,38	32	0,26		0,63		0,26		0,26	0	0,26		0,26		0,26		0,26	
P	2004/2933	BS03	BS03 - E05	0,85	38	0,89		1,36		0,27		0,27	3	0,29		0,26		0,27		0,27	
P	2004/2934	BS04	BS04 - E10	0,82	30	0,27		0,70		0,91		0,27	0	0,27		0,27		0,27		0,27	
P	2004/2935	BS05	BS05 - E11	0,49	47	0,26		0,27		0,96		0,27	1	0,26		0,27		0,27		0,27	
P	2004/2941	BS06	BS06 - E01	1,37	5	1,49		1,32		1,29		0,27	1	0,26		0,27		0,27		0,27	
P	2004/2931	BS07	BS07 - E02	10,17	24	5,43		12,00		13,80		1,90	28	0,91		2,23		2,70		2,70	
P	2004/2948	BS08	BS08 - E06	0,27	1	0,27		0,28		0,27		0,27	1	0,27		0,28		0,27		0,27	
P	2004/2935	BS09	BS09 - E09	3,03	3	3,19		3,00		2,89		0,39	30	0,27		0,28		0,63		0,63	
P	2004/2954	BS10	BS10 - E13	1,22	24	0,80		1,79		1,10		0,29	3	0,27		0,30		0,30		0,30	
P	2004/2935	BS11	BS11 - E13	2,15	41	3,85		0,91		1,70		0,27	0	0,27		0,27		0,27		0,27	
P	2004/2934	BS12	BS12 - E03	2,88	8	2,71		3,31		2,61		0,27	1	0,27		0,26		0,27		0,27	
P	2004/2933	BS13	BS13 - E00	7,88	29	3,78		11,70		8,16		1,51	20	0,99		1,51		2,04		2,04	
P	2005/2243	BS14	BS14 - E17	1,53	10	1,24		1,72		1,64		0,43	22	0,34	0,34	0,33	0,91	0,34	0,34	0,34	
P	2005/2254	BS15	BS15 - E17	3,13	30	3,57		3,33		1,07		1,08	28	1,06	0,93	1,02	1,34	0,11	0,11		
P	2005/2247	ES01	ES01 - E05	4,88	19	4,47		6,57		5,08		2,50	17		0,82	0,25	0,73	0,98	0,96	0,25	0,65
P	2005/1316	ES02	ES02 - E01	8,18	4	7,82		7,95		8,77		1,05	26	0,62	0,25	0,74	1,80	0,97	1,80		
P	2005/788	ES03	ES03 - E02	0,90	48	1,59		0,65		0,29		0,34	19	0,66	0,26	0,27	0,26	0,29	0,29		
P	2005/97	ES04	ES04 - E02	236,62	2	242,00		240,00		228,00		48,33	10	45,30	65,60	40,40	57,40	30,80	50,50		
P	2005/807	ES05	ES05 - E09	3,65	46	2,94		1,19		6,81		0,80	23	1,07	0,97	0,25	0,25	0,88	1,36		
P	2005/835	ES06	ES06 - E09	1,12	41	1,32		0,25		1,80		0,67	39	1,89	0,25	0,25	0,25	0,77	0,61		
P	2005/834	ES07	ES07 - E09	70,90	#DIV/0!	70,90						20,90	11	23,10	18,70						
P	2005/785	ES08	ES08 - E03	4,29	33	1,93		4,23		6,79		0,87	43	0,26	1,06	0,26	0,76	0,27	2,65		
P	2005/1125	ES09	ES09 - E18	7,76	15	9,88		5,93		7,45		2,88	14	3,24	4,08	1,96	2,11	2,44	3,71		
P	2005/1282	ES10a	ES10a - E09	1,30	15	1,07		1,15		1,67		0,30	17	0,25	0,25	0,25	0,55	0,25	0,25		
P	2005/1040	ES10b	ES10b - E10	0,54	29	0,80		0,26		0,56		0,50	49	1,72	0,26	0,26	0,26	0,26	0,25		
P	2005/1041	ES11	ES11 - E10	0,25	1	0,26		0,26		0,25		0,41	27	0,91	0,26	0,56	0,26	0,25	0,25		
P	2005/1325	ES12	ES12 - E10	2,65	9	2,23		3,03		2,69		1,42	13	1,13	1,57	1,00	2,09	0,96	1,78		
P	2005/2249	ES13	ES13 - E04	1,80	38	3,07		1,72		0,68		1,43	24	1,50	1,75	2,22	2,26	0,25	0,58		
P	2005/2248	ES14	ES14 - E11	0,76	14	0,67		0,68		1,00		0,40	17	0,25	0,53	0,25	0,56	0,25	0,57		
P	2004/2424	MF01	MF01 - E05	3,29	39	5,78		2,22		1,61		0,63	27	0,30		0,88		0,72			
P	2004/2249	MF02a	MF02a - E06	10,75	43	15,80		13,10		1,60		4,51	40	5,95		6,04		0,88			
P	2004/2444	MF02b	MF02b - E06	2,30	15	2,52		2,74		1,64		0,87	16	0,68		1,19		0,76			
P	2004/2939	MF02c	MF02c - E06	9,98	24	11,80		12,40		5,09		4,65	24	5,17		6,09		2,44			
P	2004/2931	MF02d	MF02d - E06	5,19	13	4,76		6,51		4,23		2,43	15	2,26		3,10		1,90			
P	2005/2241	MF02e	MF02e - E06	5,46	3	5,82		5,30		5,25		1,92	6	1,68	2,21	1,96	2,10	1,67	2,21		
P	2005/2474	MF02f	MF02f - E04	3,60	#DIV/0!	3,60						1,30	8	1,20	1,40						
P	2004/2247	MF03	MF03 - E04	0,83	10	0,98		0,78		0,71		0,19	13	0,18		0,17		0,25			
P	2004/2405	MF04	MF04 - E05	0,61	45	1,08		0,30		0,32		0,44	27	0,65		0,30		0,32			
P	2004/2249	MF05a	MF05a - E02	22,93	56	14,50		5,59		47,80		12,74	30	7,93		20,80		10,30			
P	2004/2422	MF05b	MF05b - E02	241,98	67	499,00		98,80				118,00	#DIV/0!	118,00							
P	2004/2249	MF05c	MF05c - E06	4,51	16	3,97		3,47		5,87		0,53	50	0,25		0,26		1,01			
P	2005/2482	MF05d	MF05d - E02	12,22	47	21,30		4,71		7,26		3,53	29	5,87	6,39	1,15	1,55	2,10	2,14		
P	2005/2483	MF05e	MF05e - E02	18,08	9	18,10		16,00		21,00		4,00	8	2,89	4,49	3,52	3,68	4,71	4,98		
P	2005/2484	MF05f	MF05f - E02	10,46	15	7,43		12,70		11,50		3,49	14	1,79	3,57	3,91	5,73	3,57	3,99		
P	2004/2249	MF06	MF06 - E02	97,36	3	101,00		98,80		92,60		21,92	1	21,30		22,10		22,40			
P	2005/1123	MF07a	MF07a - E16	4,09	22	5,54		2,59		4,06		0,76	25	1,25	1,14	1,12	0,34	0,34	0,34		
P	2005/592	MF07b	MF07b - E14	2,68	46	3,95		0,22		4,06		0,97	10	0,59	0,91	0,83	1,10	0,97	1,31		
P	2004/2421	MF07c	MF07c - E01	0,54	31	0,86		0,37		0,36		0,36	1	0,36		0,37		0,36			
P	2004/2538	MF08	MF08 - E09	0,67	31	0,97		0,28		0,75		0,29	9	0,25		0,28		0,34			
P	2004/2517	MF09a	MF09a - E09	7,22	26	8,55		3,41		9,41		2,89	9	2,87		2,17		2,98			
P	2004/2249	MF09b	MF09b - E09	9,80	10	7,69		10,50		10,80		2,44	2	2,43		2,36		2,53			
P	2004/2249	MF10	MF10 - E04	145,50	13	136,00		117,00				26,56	13	30,20		19,80		29,20			
P	2004/2512	MF11a	MF11a - E03	19,47	19	12,20		22,10		24,10		2,63	41	2,66		0,75		4,56			
P	2005/2472	MF11b	MF11b - E03	30,35	5	32,70		27,30		30,20		0,65	9	0,22	7,44	4,50	5,55	7,54	8,10		
P	2004/2519	MF12	MF12 - E03	2,96	57	6,03		1,12		1,29		0,65	55	1,29		0,26		0,30			
P	2004/2249	MF13	MF13 - E06	2,95	8	3,06		2,50		3,29		0,48	10	0,43		0,44		0,58			
P	2004/2249	MF14a	MF14a - E08	3,48	36	3,50		1,49		6,13		0,54	10	0,65		0,46		0,54			

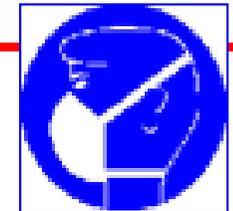


## ■ Informationen für die Praxis

**Tätigkeiten mit Trennschleifern  
230mm Diamanttrennscheibe  
AEG AG 23-230 und AEG Vac.Cleaner ASE 1400**

### **Gefahrstoffmessungen / Ermittlung**

Orientierende Untersuchungen sowie Arbeitsplatzmessungen haben gezeigt, dass auch bei Verwendung dieses Gerätes mit Absaugung eine Grenzwertüberschreitung zu erwarten ist.



**Tätigkeiten mit Mauernutfräsen  
Schnitttiefe 20 mm**

**Hilti DC-SE 20 und Hilti VCU 40**

### **Gefahrstoffmessungen / Ermittlung**

Orientierende Untersuchungen sowie Arbeitsplatzmessungen haben gezeigt, dass bei Verwendung dieses Gerätes mit Absaugung und Einhaltung der hier beschriebenen Maßnahmen die Grenzwerte eingehalten werden können.

## ■ Alle Informationen im Internet verfügbar ...

Adresse  [http://www.gisbau.de/service/sonstiges/staub/staub\\_ein.htm](http://www.gisbau.de/service/sonstiges/staub/staub_ein.htm)   Wechseln zu

 **GISBAU**  
Gefahrstoff-Informationssystem  
der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft

[Home](#) | [Suchen](#) | [Kontakt](#) | [Impressum](#) | [BG BAU](#)

[Aktuelles](#) | [GISBAU](#) | [WINGIS](#) | [Produktgruppen](#) | [Service](#) | [SDB online](#)

### **Staubarme Maschinen und Geräte**

[Einführung](#)

[Workshop](#)

[Abschlussbericht](#)

[staubarme Bearbeitungssysteme](#)

### Einführung



In vielen Branchen werden handgeführte Maschinen und Geräte eingesetzt, um mineralische Werkstoffe wie Beton- oder Kalksandstein zu bearbeiten. Diese Tätigkeiten können mit der Freisetzung von mineralischem Staub verbunden sein. Die Beschäftigten sind hierdurch teilweise hohen Staubbelastungen ausgesetzt.

Allerdings gibt es am Markt längst Bearbeitungssysteme (Maschine und Mobilentstauber), die die Staubemission vermindern. Doch deren tatsächliche Wirksamkeit ist in der Praxis bisher wenig bekannt; verlässliche Informationen sind also dringend erforderlich.

Um die Frage zu klären, wie wirksam die heute am Markt erhältlichen Bearbeitungssysteme hinsichtlich der Stauberfassung sind, wurde ein vom HVBG gefördertes gemeinsames praxisorientiertes Forschungsprojekt (ZVEI und Berufsgenossenschaften) durchgeführt. Untersucht wurden rund 100 am Markt verfügbare Bearbeitungssysteme.

Als Ergebnis des Forschungsprojektes liegen nun Informationen zu den untersuchten Bearbeitungssystemen als Hilfen zur Gefährdungsbeurteilung vor.

[www.gisbau.de](http://www.gisbau.de)

# Alle Informationen im Internet verfügbar ...

Adresse [http://www.gisbau.de/service/sonstiges/staub/staub\\_bea.htm](http://www.gisbau.de/service/sonstiges/staub/staub_bea.htm) Wechseln zu Links

**GISBAU** Gefahrstoff-Informationssystem der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft

Home | Suchen | Kontakt | Impressum | BG BAU

Aktuelles | GISBAU | WINGIS | Produktgruppen | Service | SDB online

**Staubarme Maschinen und Geräte**

Einführung  
Workshop  
Abschlussbericht  
staubarme Bearbeitungssysteme

**Staubarme Bearbeitungssysteme**

Im Rahmen des Forschungsprogramms wurden die folgenden staubarmen Bearbeitungssysteme untersucht und für jedes System eine Information als Hilfe zur Gefährdungsbeurteilung erarbeitet.



Mauernutfräsen



Betonschleifer



Putzfräsen



Trennschleifer



Stockmaschinen



Betonfräsen



Schwingschleifer



Exzentrerschleifer

**Staubarme Bearbeitungssysteme**

**Mauernutfräsen**

	Schnitttiefe
AEG MFE 1500	25 mm
Hilti DC 125 - S, Haube DC - EX 125/5 M	25 mm
Hilti DC-SE 20	35 mm
Hitachi CNF 35 U	25 mm
Hitachi CNF 45 U	35 mm
Hitachi CNF 65 U	50 mm
Milwaukee WCE 30	25 mm
Spit D 88 E	20 mm
Spit D 88 E	25 mm
Spit D 88 E	35 mm
Spit D 88 E	50 mm
Spit F 40	40 mm
Impex ST - H - 68E	40 mm



# Maßgebliche Einflussfaktoren zur Stauberfassung

## ■ Faktoren für eine wirksame Stauberfassung

**Maßgeblich Faktoren für die Wirksamkeit der Stauberfassung sind u.a.**

- Stauberfassungselement
- angeschlossener Entstauber
- Frästiefe / Staubmenge

## ■ Erfassungselement



## ■ Erfassungselement



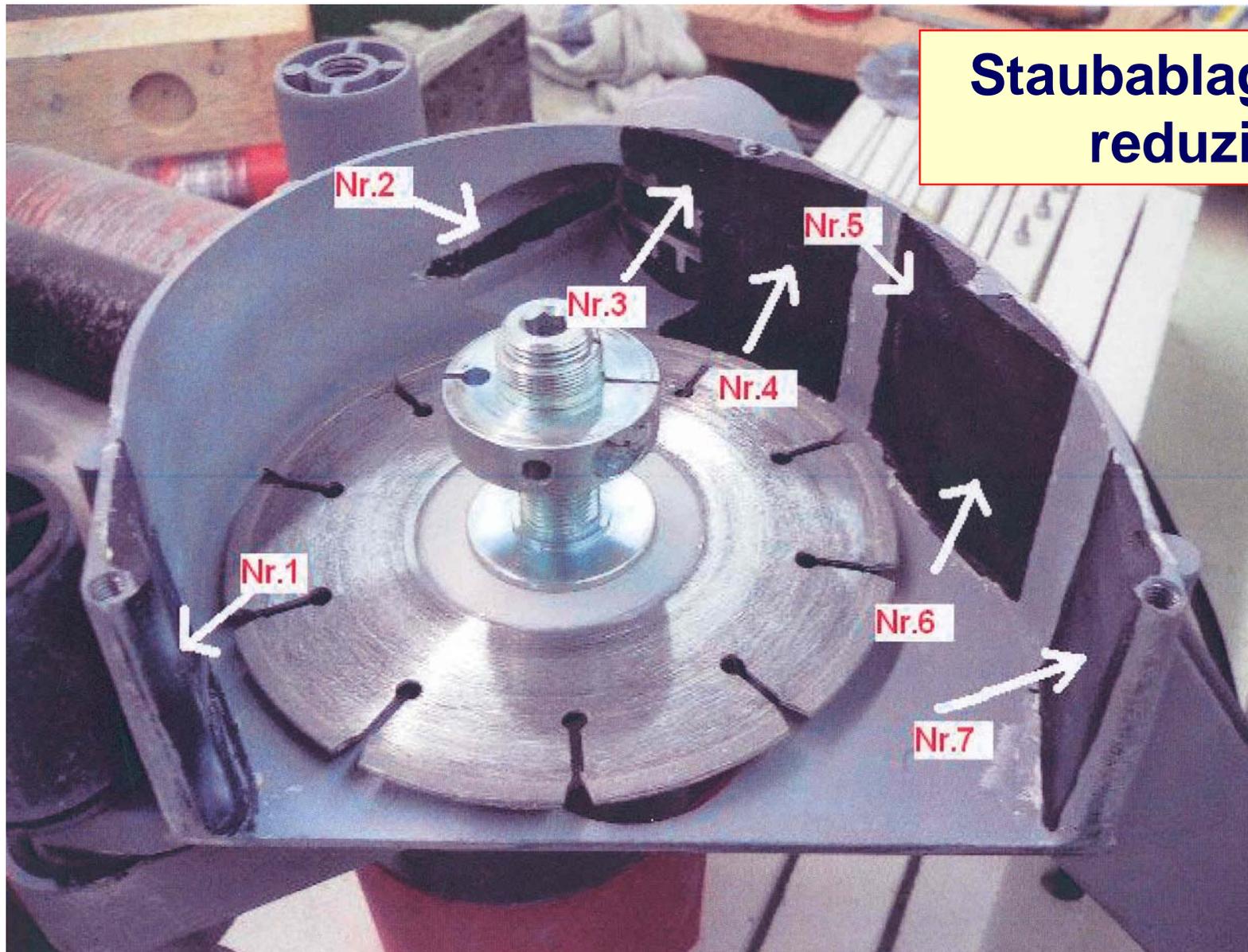
## ■ Erfassungselement



## ■ Erfassungselement



## ■ Verbesserungen an der Erfassungshaube



## ■ Abgesaugte Staubmengen



## Abgesaugte Staubmengen



4 – 5 kg **Staub** im Entstauber  
in einer Arbeitszeit von rund 30 Min.



4 – 5 kg **Staub** der nicht ...

- in die Luft am Arbeitsplatz gelangt !
- immer wieder aufgewirbelt wird !

# Entstauber – Einteilung nach Staubklassen

Staub- klasse	Eignung für Stäube mit Expositions- grenzwerte	Durchlass grad max. [%]	Prüfung		Gesamt- gerät
			Filter- material	Filter- element	
<b>L</b> = Leicht	$> 1 \text{ mg/m}^3$	$< 1$	<b>X</b>		
<b>M</b> = mittel 	$\geq 0,1 \text{ mg/m}^3$	$< 0,1$	<b>X</b>		<b>X</b>
<b>H</b> = hoch 	alle (inkl. krebs- erzeugende Stäube und Stäube mit Krankheitserregern)	$< 0,005$		<b>X</b>	<b>X</b>

## ■ Auswahl der Entstauber - Staubklasse

### Gefahrstoff

- Holzstaub
- Mineralischer Staub
- Quarzfeinstaub
- Krebserzeugende Stoffe

### Tätigkeit

- Betonschleifen
- Putzfräsen
- Trockenbau
- Fugensanierung

Einstufung  
oder  
Grenzwert (AGW)

Unterschiede

### Entstauber

- Filterreinigung
- automatische Abrüttelung
- Filterbeutel
- staubarme Entsorgung

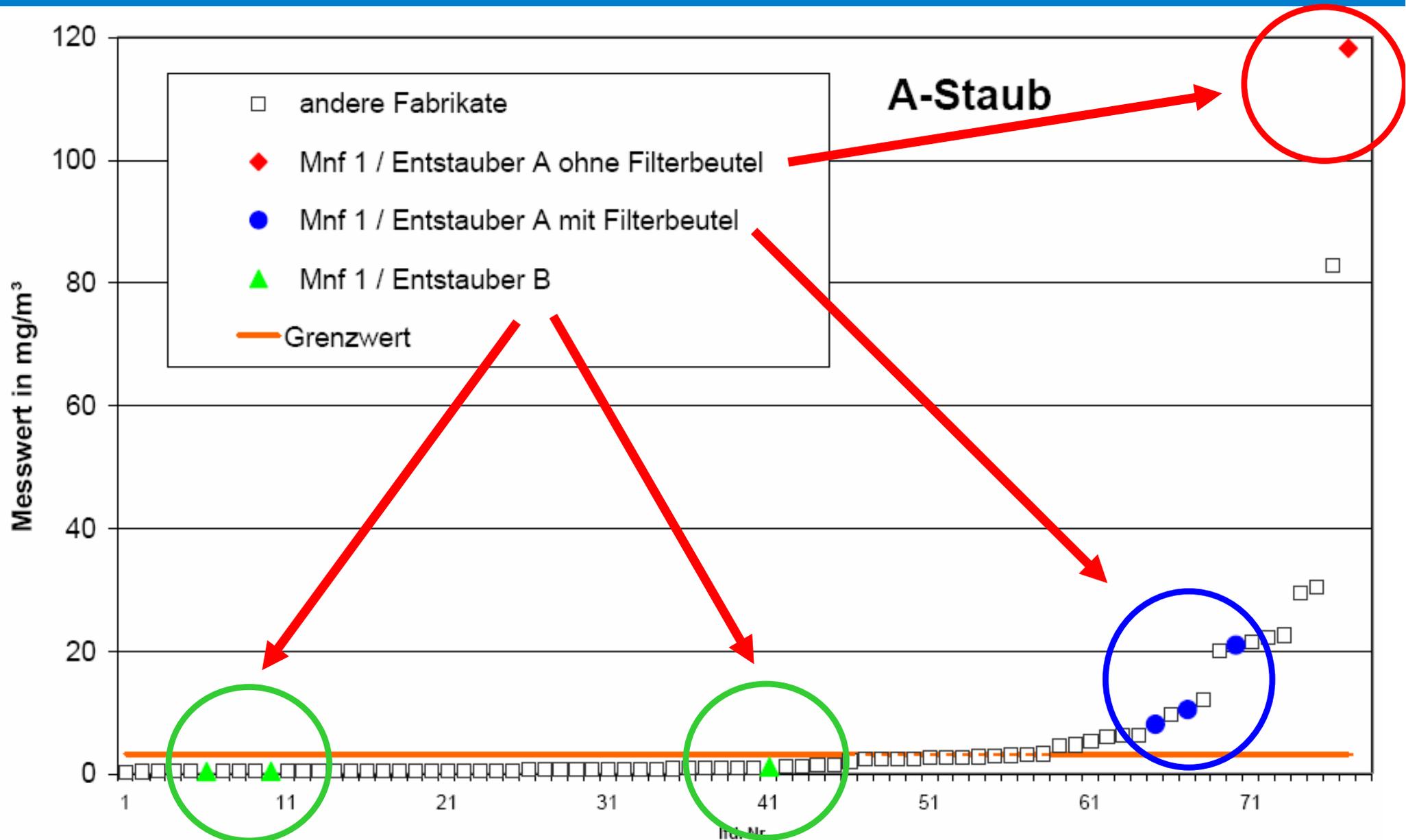
### Staubklasse

- ~~Staubklasse L~~
- Staubklasse M
- Staubklasse H

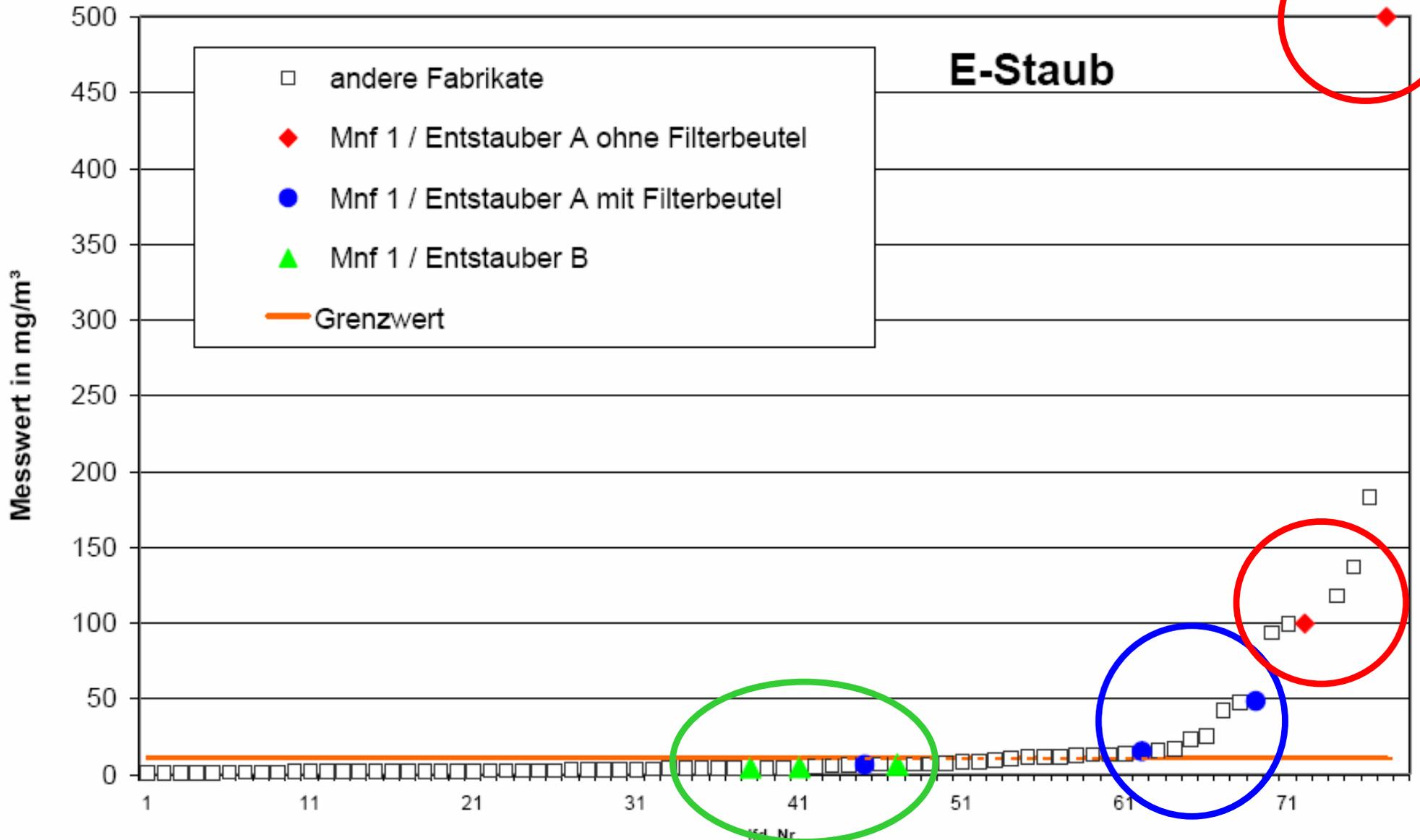
## Entstauber - Filterflächen



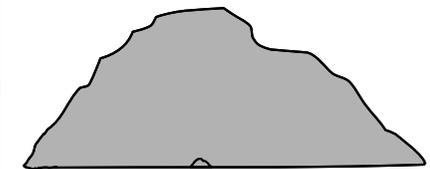
# Einfluss des Entstaubers



# Einfluss des Entstaubers



# ■ Staubbelastung

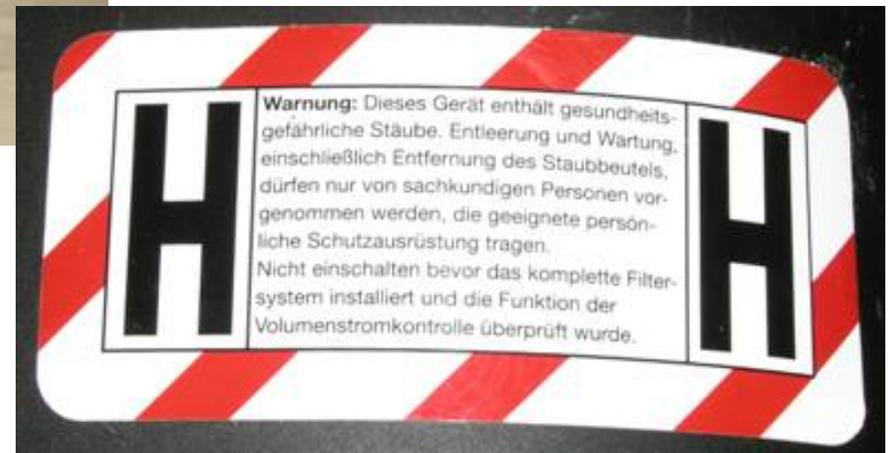


Konfiguration	Erfassungsgrad Entstehungsstelle	Abscheidegrad Mobilentstauber	Staub in der Umgebung
Bearbeitungsgerät	---	---	3.000,00 g/h
System mit M-Sauger	z.B. 95 % (2850g/h)	99,9 %	150 + 2,85 g/h
System mit H-Sauger	z.B. 95 % (2850g/h)	99,995 %	150 + 0,14 g/h

## ■ Entstauber der Staubklasse H



Entstauber : Klasse **H**



## ■ Entstauber der Staubklasse H und mineralischer Staub



**Wechsel  
des  
Staubbeutels**

**alle 10 – 20 Min.**

**je nach Material,  
Maschine  
oder Werkzeug**

## ■ Entstauber der Staubklasse H und mineralischer Staub



**Staubbeutel**  
bei  
Entstauber der Klasse **H**

Fassungsvermögen bei  
**mineralischem Staub**  
(Mauernutfräsen in Kalksandstein)

**1280 g**

nach 10 Minuten dicht

# Entstauber der Staubklasse H und mineralischer Staub



# ■ Staubarme Entleerung *oder* staubfreie Entleerung ?



■ Preisfrage: Entstauber der Staubklasse M oder H ?



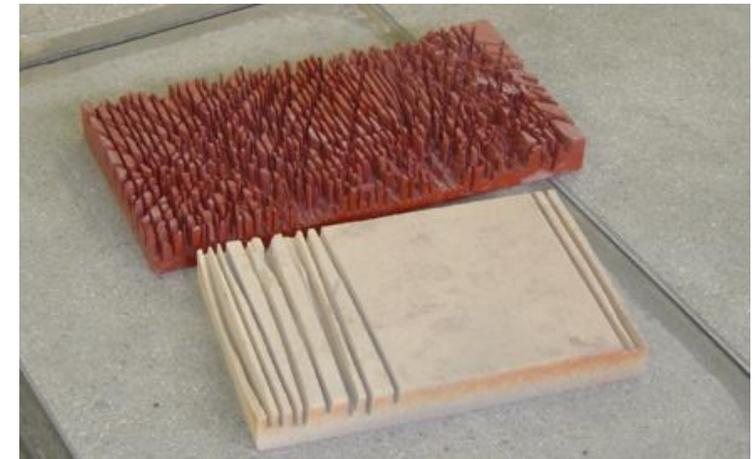
1050 ,-- EUR



630 ,-- EUR

## ■ Weitere Beobachtungen

- Bedienung der Maschinen nicht eindeutig
- Ungeeignete Schleifkörper / Trennscheiben
- unsachgemäße Bedienung (stumpfe Diamantsegmente)
- Schärpen der Trennscheibe mit Schärfstein



## ■ Zentrale Botschaft

- **Systemgedanke** in die Praxis tragen!  
*(nicht irgendwelche Sauger/Entstauber verwenden)*
- **Bitte benutzt diese Systeme !**  
*(System = Maschine + Entstauber)*  
Was technisch möglich ist, ist in der Praxis selten zu finden!
- **Wirksamkeit**  
durch organisatorische Maßnahmen unterstützen !

## ■ Praxisuntersuchungen

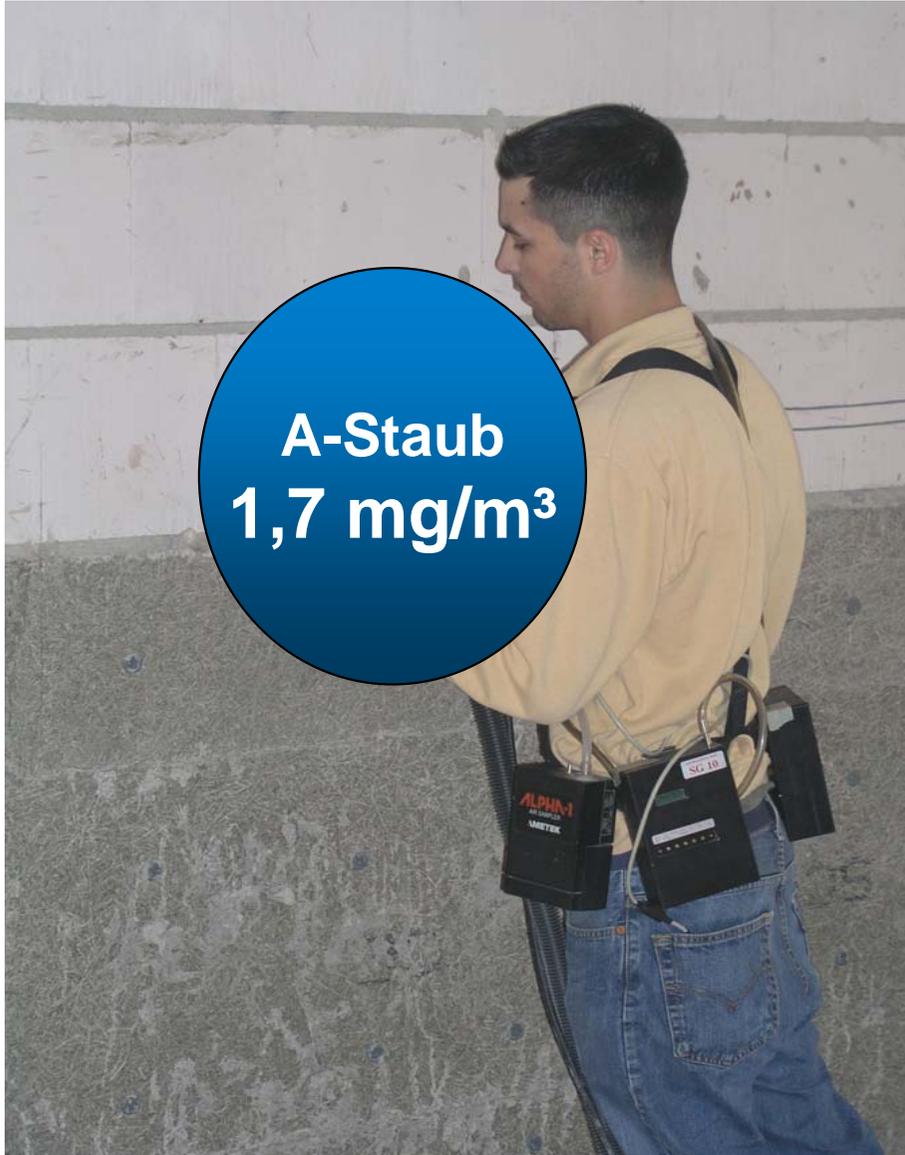
**Frage:**

Sind die Ergebnisse im Prüfraum  
mit denen in der Praxis  
vergleichbar ?

# ■ Praxismessungen *in Heilbad Heiligenstadt am 02. Mai 2005*



# ■ Praxismessungen: Maschine 1



Schnitttiefe: **35 mm**  
Schlitzlänge: vertikal 25,4 m  
horizontal 18,6 m  
**Summe: 44,0 m**  
Ansetzen der Maschine: **22 mal**



## ■ Praxismessungen: Maschine 2



Schnitttiefe:		<b>35 mm</b>
Schlitzlänge:	vertikal	26,4 m
	horizontal	16,0 m
	<b>Summe:</b>	<b>42,4 m</b>
Ansetzen der Maschine:		<b>20 mal</b>



## ■ Praxismessungen: Maschine 3



Schnitttiefe:		<b>25 mm</b>
Schlitzlänge:	vertikal	44,0 m
	horizontal	18,4 m
	<b>Summe:</b>	<b>62,4 m</b>
Ansetzen der Maschine:		<b>13 mal</b>



## ■ Öffentlichkeitsarbeit ...

[Arbeitssicherheit] [10]

Handmaschinen und -geräte im Test



**Weg mit dem Staub**

In vielen Branchen werden handgeführte Maschinen und Geräte eingesetzt, um mineralische Baustoffe wie Beton- oder Kalksandstein zu bearbeiten. Dabei treten Staubemissionen auf, die die Atemwege belasten. Um die Gesundheit der Beschäftigten zu schützen, hilft nur eins, wie unser Forschungsprojekt zeigt: den anfallenden Staub möglichst direkt am Ort des Geschehens abzusaugen.

BG BAU aktuell\_3/2006

[11] [Arbeitssicherheit]

Marktübliche Bearbeitungssysteme für den Trockenbau im Praxistest.



Diamanttrennschleif

Alle Ergebnisse im Internet

Von 10.000 verkauften Handmaschinen pro Jahr werden lediglich 100 mit Staubabzugssystemen ausgestattet. Das ist niedriger als ein Prozent der Handmaschinen. Die meisten Baustoffe demnach sind mit nur ungenügender Staubabfuhr versehen, so dass die Staubbelastungen an den Arbeitsplätzen eine ernste Gefahr für die Gesundheit der Beschäftigten darstellen können. Die Folge sind Atemwegkrankheiten, die weitgehend vermeidbar sind.

Doch die meisten Geräte, die am Markt längere Zeit zu finden sind, die die Staubemissionen nicht auf die Frage zu klären, ob die Geräte am Markt erhältlich sind, sondern hinsichtlich der Staubabfuhr. Die BG BAU im Bereich der Baustoffe hat die BG BAU im Bereich der Baustoffe orientierte Forschungsarbeiten durchgeführt. Untersucht wurden die Staubabfuhr von verfügbaren Systemen.

In der Bayerischen Bauwirtschaft, einer Einzelgewerkschaft, sind die Bauarbeiterinnen und Bauarbeiter des Zentralverbandes der Bauarbeiterinnen und Bauarbeiter e.V. (ZVB) unter Berücksichtigung der besonderen Bedingungen durch

Nähere Informationen über die untersuchten Geräte sind im ausführlichen Abschlussbericht zum Forschungsvorhaben unter [www.gisbau.de](http://www.gisbau.de) nachzulesen. Unter dieser Internetadresse können auch praxisgerechte Informationsblätter aller untersuchten Bearbeitungssysteme als Hilfe zur Gefährdungsbeurteilung abgerufen werden.

## ■ Die gegenwärtige Praxis ...



**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit**

**[www.GISBAU.de](http://www.GISBAU.de)**