

Reinhold Rühl

# Staub

## auf Baustellen



Fraunhofer IRB  Verlag

Reinhold Rühl

**Staub auf Baustellen**



Reinhold Rühl

# **Staub auf Baustellen**

Fraunhofer IRB Verlag

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über [www.dnb.de](http://www.dnb.de) abrufbar.

ISBN (Print): 978-3-7388-0125-5

ISBN (E-Book): 978-3-7388-0178-1

Herstellung und Satz: Fraunhofer IRB Verlag

Umschlaggestaltung: Martin Kjer

Druck: BELTZ Bad Langensalza GmbH, Bad Langensalza

Die hier zitierten Normen sind mit Erlaubnis des DIN Deutsches Institut für Normung e.V. wiedergegeben. Maßgebend für das Anwenden einer Norm ist deren Fassung mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin, erhältlich ist.

Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die über die engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes hinausgeht, ist ohne schriftliche Zustimmung des Fraunhofer IRB Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Speicherung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen und Handelsnamen in diesem Buch berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Bezeichnungen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und deshalb von jedermann benutzt werden dürften.

Sollte in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien (z. B. DIN, VDI, VDE) Bezug genommen oder aus ihnen zitiert werden, kann der Verlag keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen. Es empfiehlt sich, gegebenenfalls für die eigenen Arbeiten die vollständigen Vorschriften oder Richtlinien in der jeweils gültigen Fassung hinzuzuziehen.

© Fraunhofer IRB Verlag, 2019

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB

Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart

Telefon +49 7 11 970-2500

Telefax +49 7 11 970-2508

[irb@irb.fraunhofer.de](mailto:irb@irb.fraunhofer.de)

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

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	<b>9</b>
<b>1. Staub – je kleiner, umso gemeiner</b> .....	<b>11</b>
<b>2. E- und A-Staub</b> .....	<b>13</b>
<b>3. Stoffspezifische Stäube</b> .....	<b>15</b>
3.1 Bleistaub .....	15
3.2 Holzstaub .....	17
3.3 Quarzstaub .....	18
3.4 Künstliche Mineralfasern .....	20
3.4.1 Mineralwolle-Dämmstoffe .....	22
3.4.2 Keramikfasern .....	23
3.5 Asbest in Putzen, Fliesenklebern und Spachtelmassen .....	23
3.6 Titandioxid .....	24
3.7 Dieselmotoremissionen .....	25
3.8 Gips .....	26
3.9 Nano .....	27
<b>4. Staubvermeiden, eine Aufgabe der Bauherren</b> .....	<b>31</b>
4.1 Bundes-Immissionsschutzgesetz .....	31
4.2 Staubbelastungen durch Baustellen .....	32
4.3 Bauherren-Pflichten zur Staubminderung .....	33
<b>5. Feinstaub in der Umweltdiskussion</b> .....	<b>39</b>
<b>6. Einstufungen, Grenzwerte, Regelungen</b> .....	<b>43</b>
6.1 Blei .....	49
6.2 Quarz .....	51
6.3 Holz .....	56
6.4 Künstliche Mineralfasern .....	57
6.4.1 Mineralwolle-Dämmstoffe .....	58
6.4.2 Keramikfasern .....	59
6.5 E- und A-Staub .....	61
6.6 Asbest in Putzen, Fliesenklebern und Spachtelmassen .....	65
6.7 Titandioxid .....	67

6.8	Dieselmotoremissionen . . . . .	68
6.9	Gips . . . . .	70
6.10	Nano. . . . .	71
<b>7.</b>	<b>Erkrankungen durch Stäube . . . . .</b>	<b>73</b>
7.1	Das deutsche Berufskrankheitensystem . . . . .	74
7.2	Die BK-DOK . . . . .	76
7.3	Staubbedingte Berufserkrankungen . . . . .	77
7.3.1	Blei. . . . .	77
7.3.2	Holzstaub. . . . .	77
7.3.3	Quarz. . . . .	78
7.3.4	Künstliche Mineralfasern . . . . .	80
7.3.5	Dieselmotoremissionen. . . . .	80
7.3.6	Asbest . . . . .	81
<b>8.</b>	<b>Staubbelastungen an Arbeitsplätzen . . . . .</b>	<b>83</b>
8.1	Messungen von Staub-Expositionen . . . . .	83
8.2	Expositionsdaten sind verfügbar . . . . .	86
8.3	Expositionen beim Bauen, Renovieren und Reinigen . . . . .	88
8.3.1	Blei. . . . .	89
8.3.2	Holzstaub. . . . .	91
8.3.3	A-Staub und Quarzstaub . . . . .	92
8.3.4	Mineralwolle-Dämmstoffe . . . . .	96
8.3.5	Keramikfasern . . . . .	96
8.3.6	Asbest in Putzen, Fliesenklebern und Spachtelmassen . . . . .	96
8.3.7	Asphaltfrasen. . . . .	98
8.3.8	Dieselmotoremissionen. . . . .	101
8.3.9	Gips . . . . .	106
8.3.10	Nano . . . . .	106
<b>9.</b>	<b>Schutzmaßnahmen . . . . .</b>	<b>109</b>
9.1	Stationäre Absaugungen. . . . .	112
9.2	Staubarm reinigen mit Bau-Entstaubern . . . . .	113
9.2.1	Entstauber mit hohen Absaugvolumina . . . . .	115
9.2.2	L-, M- oder H-Sauger . . . . .	115
9.3	Handmaschinen mit Absaugvorrichtung . . . . .	116
9.4	Absaugbohrer / Absaugglocken . . . . .	118
9.4.1	Absaugglocken . . . . .	118
9.4.2	Absaugbohrer . . . . .	120
9.5	Vorabscheider bei viel Staub . . . . .	121

9.6	Staubarm arbeiten mit Luftreinigern . . . . .	123
9.7	Staubschutzwände . . . . .	125
9.8	Fuchsschwanzsägen . . . . .	126
9.9	Staubarme Produkte einsetzen . . . . .	126
	9.9.1 Einwegkartons . . . . .	127
	9.9.2 Staubarme Produkte. . . . .	128
9.10	Besondere Schutzmaßnahmen . . . . .	130
	9.10.1 Emissionsarme Verfahren bei Asbest. . . . .	130
	9.10.2 Blei. . . . .	132
	9.10.3 Dieselmotoremissionen. . . . .	132
	9.10.4 Nano . . . . .	133
9.11	Atemschutz. . . . .	134
9.12	Betriebsanweisungen . . . . .	137
	<b>Literatur. . . . .</b>	<b>139</b>
	<b>Betriebsanweisung für Bleistaub . . . . .</b>	<b>145</b>
	<b>Betriebsanweisung für Keramikfasern. . . . .</b>	<b>146</b>
	<b>Betriebsanweisung für Mineralwolle-Dämmstoffe, neu . . . . .</b>	<b>147</b>
	<b>Betriebsanweisung für Mineralwolle-Dämmstoffe, alt . . . . .</b>	<b>148</b>
	<b>Betriebsanweisung für Hartholzstaub . . . . .</b>	<b>149</b>
	<b>Betriebsanweisung für Weichholzstaub . . . . .</b>	<b>150</b>
	<b>Betriebsanweisung für Quarzstaub . . . . .</b>	<b>151</b>
	<b>Stichwortverzeichnis . . . . .</b>	<b>152</b>





## Vorwort

Staub gibt es überall. Ob in der Wohnung, in der Natur, in den Städten, in der Landwirtschaft, beim Arbeiten. Staub ist allgegenwärtig. Staub ist auch lästig, aber er ist sozusagen normal, er ist sowieso da. Es ist üblich, dass in der Wohnung Staub gewischt oder gesaugt wird. Wenn es windig ist, wird Staub überallhin geweht und es gibt Arbeiten, die sind eine staubige Angelegenheit – es ist halt so. Aber muss es so sein?

Sicher, Hausstaub ist nahezu unvermeidlich und in der Nähe von landwirtschaftlichen Flächen wird auch in Zukunft bei der Getreideernte Staub in Wohngebiete ziehen. Aber es gibt auch Tätigkeiten, bei denen versucht wird, den Staub zu verhindern. Wenn ein Heimwerker oder eine Heimwerkerin ein Loch bohrt, um ein Bild aufzuhängen, steht da nicht regelmäßig der Partner oder die Partnerin mit dem Staubsauger daneben und saugt den aus dem Bohrloch kommenden Staub ab? Und gibt es nicht Handwerker, die damit werben, dass sie staubarm arbeiten? Dabei geht es immer um die Lästigkeit von Staub. Mit dem Absaugen möchte man das ansonsten notwendige, umfangreiche Reinigen vermeiden.

Staub ist aber auch gefährlich. Von Asbeststaub weiß das fast jeder, ebenso dürfte die Feinstaub-Diskussion der Umweltbehörden in Zusammenhang mit Dieselabgasen allgemein bekannt sein. Und was ist mit dem Staub von Mineralwolle-Dämmstoffen? Mit Holzstaub, der bei vielen Heimwerkerarbeiten und bei Bautätigkeiten anfällt? Wie ist das noch einmal genau mit dem Feinstaub? Was wird unter diesem Begriff in der Umweltdiskussion alles zusammengefasst? Ist Nano beim Bauen und Renovieren ein Thema? Und schließlich Quarzstaub; natürlich weiß man von den Lungenkrankheiten der Bergleute, aber ist Quarzstaub nicht auch Bestandteil der beim Bauen, in Steinbrüchen, in der Landwirtschaft anfallenden Stäube?

Zu diesen und weiteren Fragen zu Stäuben möchte dieses Buch Hintergrundinformationen liefern und Antworten geben. Der Schwerpunkt des Buches liegt bei Stäuben, die beim Bauen, Renovieren und Reinigen auftreten. Betrachtet wird der Staub vor allem aus Sicht des Arbeitsschutzes auf der Baustelle. Von den Stäuben, die bei diesen Arbeiten entstehen, sind nicht nur die jeweiligen Bauherren und Arbeiter, sondern ebenso die Bewohner der entsprechenden Gebäude und die Anwohner betroffen. Zudem werden viele dieser Arbeiten auch von HeimwerkerInnen durchgeführt.

Die Hintergründe für Einstufungen von Stäuben z.B. als krebserzeugend werden dargestellt, die Grenzwerte erläutert und auch die Feinstaubdiskussion im Umweltbereich wird thematisiert. Dabei wird nicht nur theoretisch über Grenzwerte geredet, sondern es werden die Konzentrationen von verschiedenen Stäuben, die bei unterschiedlichen Tätigkeiten auftreten können, dargestellt. Und es wird vor allem aufgezeigt, dass es fast immer möglich ist, staubarm zu arbeiten.

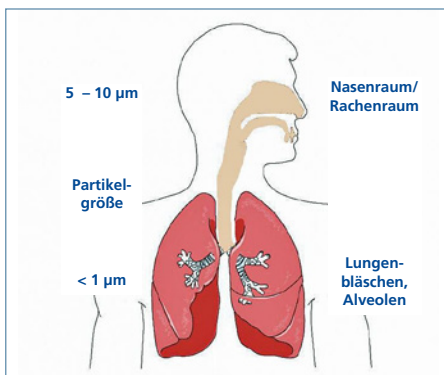
Asbest wird hier nur im Zusammenhang mit dem seit Mitte 2015 verstärkt diskutierten Vorkommen in Putzen, Fliesenklebern und Spachtelmassen behandelt.

Das Buch möchte für die Staubthematik sensibilisieren – weder verharmlosend noch dramatisierend. Es gibt Staubprobleme im privaten Bereich, in der Arbeitswelt und in der Umwelt. Meist ist es technisch möglich und erschwinglich, zumindest staubarm, wenn nicht staubfrei, zu arbeiten. Dies zu vermitteln ist das wesentliche Ziel dieses Buches.

# 1. Staub – je kleiner, umso gemeiner

Von Asbest, Blei, Holz, Quarz oder Mineralwolle geht im eingebauten Zustand in der Regel keine Gefahr aus. Auch werden diese Materialien zum Zeitpunkt ihres Einbaus nicht als Problem angesehen. Im Laufe der Zeit wurde aber deutlich, dass es sich hier um zum Teil krebserzeugende Stoffe und zum Teil um Stoffe mit anderen Eigenschaften handelt, die meist nicht im eingebauten Zustand, sondern erst bei einer Sanierung, also bei der Entfernung, zum Problem werden können. Erst in Staubform, als kleine Teilchen, werden sie problematisch. Staub ist vor allem dann gefährlich, wenn er eingeatmet werden kann oder sogar in die Lunge gelangt. Dann ist selbst Staub, der keine dieser Stoffe enthält, schädigend. Der früher für viele Stäube verwendete Begriff »inerte Stäube« war daher falsch gewählt.

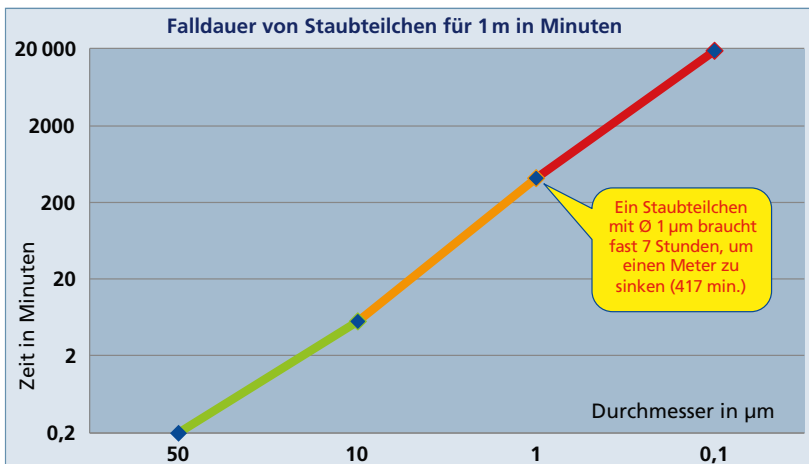
Es fehlt in vielen Betrieben, aber auch bei den Beschäftigten, nach wie vor ein Bewusstsein für das Staubproblem. Für viele ist Staub harmlos, er wird vor allem als störend empfunden, weil er, einmal angefallen, mit Reinigungsarbeiten verbunden ist. Staub ist aber nicht nur störend, sondern tatsächlich gefährlich für Menschen. Zwar ist die Lunge grundsätzlich in der Lage, es mit kleineren Staubkonzentrationen aufzunehmen. Je tiefer der Staub jedoch in die Lunge vordringt, umso gefährlicher ist er. Gerade die feinsten Staubpartikel ( $0,1 - 1 \mu\text{m}$ ;  $1 \mu\text{m}$  entspricht einem Tausendstelmillimeter, also  $0,001 \text{ mm}$ ) können besonders tief in die Lunge gelangen, wo sie anschließend die Lungenbläschen verkleben und über Monate und Jahre gelagert werden. Atmet man über lange Zeiträume hohe Staubmengen ein, bricht der natürliche Reinigungsprozess der Lunge zusammen. Abbildung 1 zeigt, wie die Größe der Staubpartikel bestimmt, wie tief Staub eingeatmet wird.



**Abbildung 1:** je kleiner, umso tiefer gelangen die Staubteilchen in den Körper

Auch bei »kurzfristigen« Arbeiten wird viel feiner Staub aufgewirbelt (z. B. beim laut Anhang der GefStoffV verbotenen Kehren mit dem Besen), der sich dann stundenlang in der Luft hält, bevor er durch Lüftung oder durch Absinken aus der Atemluft entfernt ist.

Sichtbar für die Betroffenen sind nur hohe Konzentrationen von größerem, einatembarem Staub (E-Staub), der sich deutlich schneller absetzt als alveolengängiger Staub (A-Staub). Ist der Staub erst einmal aufgewirbelt, bleibt er lange Zeit in der Luft. Fast sieben Stunden benötigt ein Staubpartikel der Größe von 1  $\mu\text{m}$ , um einen Meter zu sinken (Abbildung 2). Entsprechend lange kann der Staub eingeatmet werden und den Menschen gefährden. Erschwerend kommt hinzu, dass besonders feine Staubpartikel mit dem menschlichen Auge nicht sichtbar und somit nicht als mögliche Gefährdung »gesehen« werden. Nur wenn dieser Staub im direkten Sonnenlicht ist, wird er sichtbar. Jeder kennt den Effekt, dass an den Stellen, an denen Sonnenstrahlen ins Zimmer scheinen, kleine Staubeilchen zu sehen sind. Natürlich sind diese Teilchen überall im Zimmer, nicht nur dort, wo die Sonnenstrahlen scheinen. Ob sich der gefährliche feine Staub »verzogen« hat, ist schwierig zu beurteilen. Er ist noch lange präsent, wenn er schon nicht mehr in der Luft gesehen bzw. vermutet wird.



**Abbildung 2:** Wie schnell sinken Staubteilchen?

## 2. E- und A-Staub

In diesem Buch geht es um feine Stäube, Stäube die man einatmen kann und die dann zu chronischen Schäden führen können. Das ist der Staub, der gemeint ist mit »es ist aber ziemlich staubig hier«. Wobei – den wirklich gefährlichen, weil besonders feinen Staub kann man normalerweise gar nicht sehen.

Im Arbeitsschutz unterscheidet man zwischen einatembaren (E-) und alveolengängigen (A-) Staub. Einatembar ist alles, was der Mensch einatmen kann. Der Großteil davon bleibt in der Nase, im Mund oder den oberen Atemwegen hängen und wird durch Husten, Niesen und Nase putzen wieder entfernt. Nur die ganz kleinen Teilchen, Durchmesser etwa 1 µm, können bis in die Alveolen gelangen. Im Umweltschutz werden Feinstaub-Kategorien wie PM<sub>2,5</sub> oder PM<sub>10</sub> verwendet. Auf Letzteres wird in Kapitel 5 eingegangen.

A- und E-Staub wurden früher auch als »inert« Staub bezeichnet. Zwar sind die Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) für A- und E-Staub (siehe Kapitel 6.5) nicht anzuwenden für

- lösliche Stäube,
- Stäube, die anderweitig reguliert sind,
- Stäube mit spezifischer Toxizität, d. h. Stäube mit erbgutverändernden, krebserzeugenden (Kategorie 1 und 2 des AGS; siehe Seite 45), fibrogenen oder sensibilisierenden Wirkungen,
- Lackaerosole,
- Stäube mit Nanomaterialien.

Trotzdem sehen der Ausschuss für Gefahrstoffe und die MAK-Kommission erhebliche Gefahren, wenn die Arbeitsplatzgrenzwerte für A- und E-Staub überschritten werden (siehe Kasten nächste Seite). »Inert«, lateinisch »untätig«, also unbedenklich, sind Stäube daher keinesfalls, selbst wenn sie keine Stoffe enthalten, von denen gesundheitsschädliche Wirkungen bekannt sind.

Der Arbeitsplatzgrenzwert für A-Staub von 1,25 mg/m<sup>3</sup> wurde aus Tierstudien abgeleitet, u. a. aus einer Tierstudie mit Tonerstäuben und einer Tierstudie mit Titandioxid (TiO<sub>2</sub>). Für TiO<sub>2</sub> wurde im Juni 2017 von der ECHA, der Europäischen Chemikalienagentur, die Einstufung »krebsverdächtig« vorgeschlagen. Hierzu hat die Diskussion gerade begonnen (siehe auch Kapitel 6.7). TiO<sub>2</sub> ist u. a. in weißen Farben enthalten und kann auf Baustellen beim Abschleifen dieser Farben in Staubform auftreten.

Letzten Endes bedeutet dies alles vor allem, dass die Grenzwerte eingehalten werden müssen. Wenn staubarm gearbeitet wird, gleichgültig, welcher Staub vorliegt, besteht meist keine Gesundheitsgefahr mehr.

**Aus der Begründung für den Arbeitsplatzgrenzwert für A-Staub:**

*Ziel des AGW für A-Staub ist die Vermeidung von chronischen, partikelbedingten Entzündungsprozessen in der Lunge, womit auch gleichzeitig hieran gekoppelte pathologische Veränderungen, wie z. B. Fibrosen und die im Tierexperiment an Ratten beobachtete Entstehung von Lungentumoren verhindert werden.*

*Zusammen mit umweltmedizinischen Daten, die einen Einfluss von Staubpartikeln sogar im Mikrogramm-Konzentrationsbereich auf die herzkreislauf- und lungenbedingte Morbidität und Mortalität anzeigen, sprechen die in arbeitsmedizinischen Untersuchungen gewonnenen Informationen dafür, dass auch sehr niedrige Staubbelastungen nicht vernachlässigbare Effekte hervorrufen können.*

### 3. Stoffspezifische Stäube

In den Stäuben auf Baustellen können zahlreiche Stoffe vorhanden sein. In der Regel handelt es sich dabei um Holzstaub oder mineralischen Mischstaub, der bei der Bearbeitung von Sand-, Kalksand-, Ziegelstein, Gips, Zement oder Beton entsteht.

Im Folgenden werden diese Stoffe einzeln besprochen, um die Besonderheiten und spezifischen Gefährdungen herauszuarbeiten. Obwohl Tabelle 1 sicher nicht vollständig ist, wird in diesem Buch vor allem auf Quarz, Blei, Holz und Künstliche Mineralfasern eingegangen. Asbest wird nur im Zusammenhang mit den möglichen Vorkommen in Putzen, Fliesenklebern und Spachtelmassen diskutiert.

**Tabelle 1:** Stäube auf Baustellen, Einstufungen und Regelungen

Asbeststaub	krebserzeugend, TRGS 517 und 519
Bleihaltiger Staub	fruchtschädigend, TRGS 505
Dieselmotoremissionen	krebserzeugend, TRGS 554
Gipsstaub	Arbeitsplatzgrenzwert, TRGS 900
Hartholzstaub	krebserzeugend, TRGS 553
andere Holzstäube	krebsverdächtig, TRGS 553
Keramikfasern	krebserzeugend, TRGS 558
Mineralwolle-Dämmstoffe	krebsverdächtig, TRGS 521
Quarzstaub	krebserzeugend, TRGS 559

#### 3.1 Bleistaub

Blei und seine Verbindungen sind giftig und fruchtschädigend, d. h. das Kind im Mutterleib kann geschädigt werden. Daher sind vor allem Schwangere gefährdet und dürfen nicht exponiert werden. Da eine Schwangerschaft auch der Frau selbst in den ersten Tagen und Wochen nicht bekannt ist, bedeutet dies, dass alle Frauen, die schwanger werden können, Bleiverbindungen nicht ausgesetzt werden dürfen. Denn fruchtschädigende Stoffe können ihre Wirkung schon sehr früh in der Schwangerschaft entfalten. So traten die Schädigungen durch Contergan (Thalidomid) auf, wenn das