



IFA

Institut für Arbeitsschutz der
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

Symposium Grenzen der Grenzwertableitung



Expositionsdaten Quarz

Stefan Gabriel

Institut für Arbeitsschutz der DGUV (IFA)

**Fachbereich 1: Informationstechnologie
und Risikomanagement**

**Referat: Beobachtung von
Arbeitsbedingungen**

Berlin, 28. Juni 2017

IFA-Referat „Beobachtung von Arbeitsbedingungen“



Messsystem Gefährdungs-ermittlung UVT - MGU

Operative Koordination und QM

Expositionsdatenbank MEGA

Betriebliche Auswertungen für Branchengruppen

Auswahl: Potenziellstarke & 1% und Expositionsstarke & 1% Branchengruppen allgemein

Branchengruppe	Zurück		Vorwärts		Ergebnis	
	Stärke	1%	Stärke	1%	Stärke	1%
alle	12	12	12	12	12	12
1.00000000000000000000	12	12	12	12	12	12
1.00000000000000000000	12	12	12	12	12	12
1.00000000000000000000	12	12	12	12	12	12
1.00000000000000000000	12	12	12	12	12	12
1.00000000000000000000	12	12	12	12	12	12
1.00000000000000000000	12	12	12	12	12	12
1.00000000000000000000	12	12	12	12	12	12
1.00000000000000000000	12	12	12	12	12	12
1.00000000000000000000	12	12	12	12	12	12

GESTIS-Stoffmanager

GESTIS-Stoffmanager/Stoffenmanager®

Hilfestellung bei der Gefährdungsbeurteilung und Abschätzung der inhalativen Exposition

[GESTIS-Stoffmanager/Stoffenmanager® starten](#)

Inhalte

Nach § 6 der Gefahrstoffverordnung ist der Arbeitgeber verpflichtet, alle erforderlichen Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten vor Gesundheitsgefahren bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen durchzuführen. Im Zentrum der Gefahrstoffverordnung steht die Gefährdungsbeurteilung. Sie hat zum Ziel, gefährstoffspezifische Gefährdungen – z. B. bei inhalativer und dermalen Exposition – zu ermitteln und zu bewerten sowie Schutzmaßnahmen festzulegen und zu überprüfen. Die Technischen Regeln für Gefahrstoffe TRGS 400 "Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen" und TRGS 402 "Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition" spezifizieren das Vorgehen bei der Gefährdungsbeurteilung.

Mit dem GESTIS-Stoffmanager/Stoffenmanager® stellt das IFA ein Instrument zur Verfügung, das bei der Gefährdungsbeurteilung Unterstützung leisten soll. Zum einen bei der inhalativen und dermalen Exposition von Beschäftigten bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen, zum anderen bei der nicht-messtechnischen quantitativen Abschätzung der inhalativen Exposition. Der GESTIS-Stoffmanager/Stoffenmanager® besteht aus zwei Modulen:

(c) Sergej Khackmutin / Fotolia.com

Zentrale Expositionsdatenbank ZED

IFA
Institut für Arbeitsschutz der
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

Zentrale Expositionsdatenbank (ZED)

Informationen über die Datenbank

Registrierung

Wenn Sie die ZED nutzen wollen, müssen Sie sich registrieren. Sie erhalten an die von Ihnen angegebene E-Mail-Adresse eine Bestätigung über Ihren Registrierungsprozess und nach Prüfung Ihres Registrierungsstatus eine Bestätigung der Registrierung selbst. Bitte nehmen Sie sich genügend Zeit mit der ZED arbeiten.

Testversion

Die Datenbank wird zunächst mit der Testversion erprobt (Enduser) über die Bearbeitung der Zentralen Expositionsdatenbank (ZED) und die Datenhaltung verschaffen. Bitte tragen Sie in der Testversion nur falsche Daten ein.

Über die Datenbank

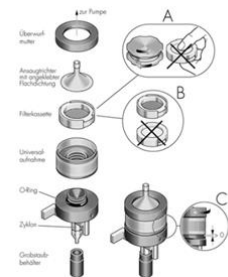
Die Datenbank zur zentrale Erfassung betrieblicher Expositionsdaten (Expositionen mit Beschäftigten) – Zentrale Expositionsdatenbank (ZED) ist ein Angebot der Zentralen Expositionsdatenbank (ZED) an die Unternehmen, damit diese ihre Veröffentlichungen nach der Gefährdungsbeurteilung erfassen können. In der ZED werden Daten über die Exposition von Beschäftigten bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen, Unfallereignissen und Durchfallerhebungen gesammelt. Daten über Kategorien 1A und 1 B gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP) werden gesammelt. Unternehmen können die Daten über die Exposition von Beschäftigten in der ZED übertragen und dort verwalten, entweder im Dialog oder durch Upload von in Unternehmen vorhandenen Dateien. Die Daten werden in dieser Datenbank von der OGDV transparent erfasst. Der Zugriff auf die Daten ist möglich für:

- Unternehmen auf die sie einen Datenzugang haben
- Träger der gesetzlichen Unfallversicherung im Rahmen ihrer gesetzlichen Aufgaben, insbesondere bei Vorfällen von akuten oder chronischen Vorfällen
- Beschäftigte (auf Anfrage) über die sie persönlich betreffende Daten, die können die Daten auch veröffentlicht werden, wenn der Pflicht der Unternehmens- oder Daten- oder Beschäftigten-Schutz zugeordnet

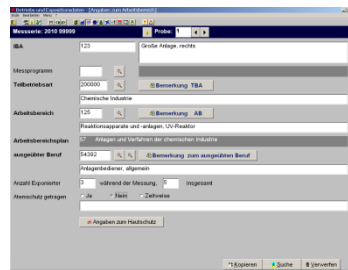
Ermittlung von Quarz-Expositionsdaten im MGU

Airmonitoring von Quarz erfolgt qualitätsgesichert nach standardisierten Prozessen

Probenahme/Messung



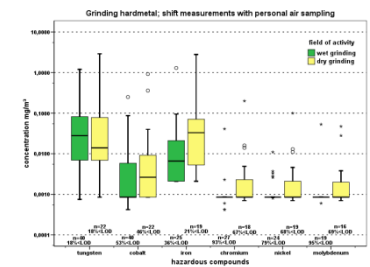
Datenerfassung



Analytik und Berichterstattung



Dokumentation



Abhängigkeit der Nachweisgrenzen (mg/m³) vom Probenahmegerät und vom Volumenstrom

Probenahmegerät / *Volumenstrom* (m³/h)

	VC-25F	PM 4F	MPG II	FSP-2	FSP-10
	22,5	4	2,8	0,12	0,6
15 min	0,004	0,010	0,014	0,333	0,067
30 min	0,002	0,005	0,007	0,167	0,033
1 h	0,0009	0,003	0,004	0,083	0,017
1,5 h	0,0006	0,002	0,002	0,056	0,011
2 h	0,0004	0,001	0,002	0,042	0,008
4 h	0,0002	0,0006	0,0009	0,021	0,004
6 h	0,0001	0,0004	0,0006	0,014	0,003
8 h	0,0001	0,0003	0,0004	0,010	0,002

Probenahmedauer

**Achtung: Nachweisgrenze
(nicht Bestimmungsgrenze)**

Beurteilungsmaßstab Quarz: 0,05 mg/m³

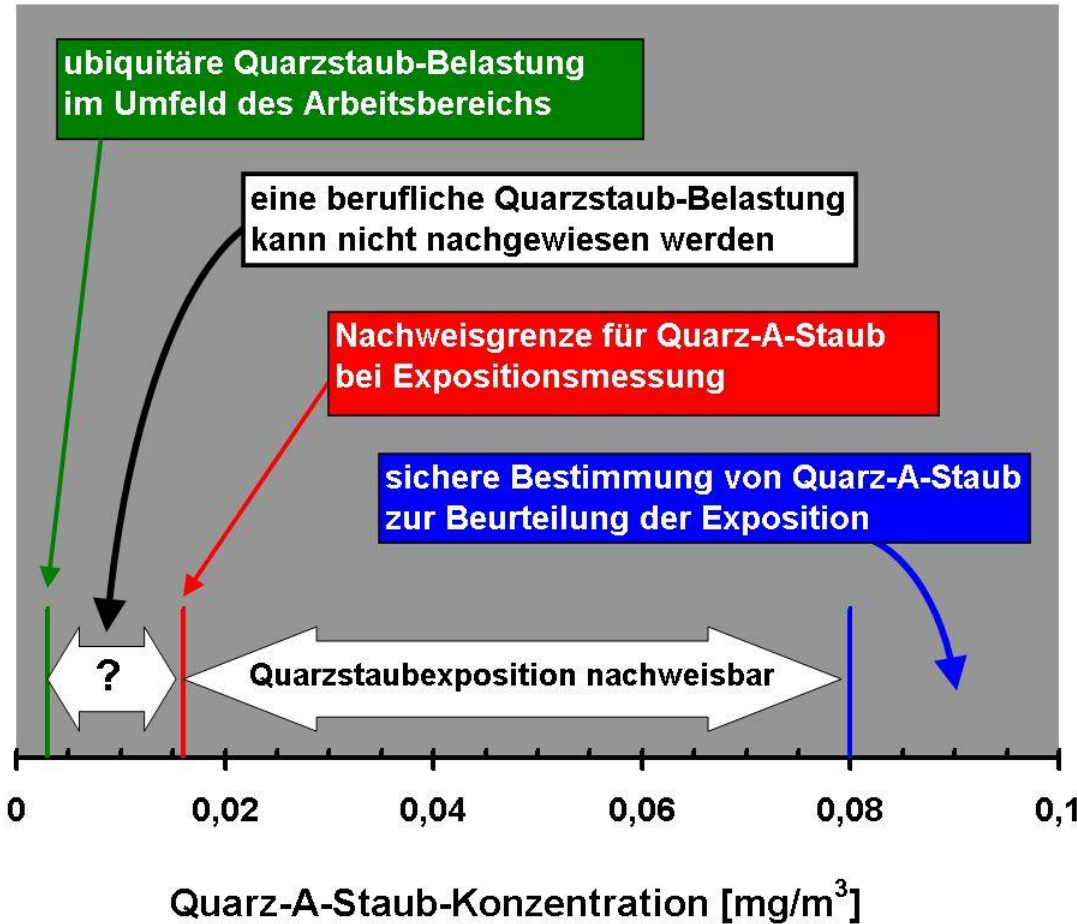
Abhängigkeit der Nachweisgrenzen von der A-Staubkonzentration

- Personengetragene Probenahme mit FSP-10
- Analysenverfahren: FTIR / XRD
- Arbeitsplätze mit quarzhaltigem Staub

	NWG [mg/m ³]	A-Staubkonzentration [mg/m ³]		
		1,25	3	6
Probenahmedauer	15 min	0,067	0,067	0,067
	30 min	0,033	0,033	0,060
	1 h	0,017	0,013	
	1,5 h	0,011		
	2 h	0,008		
	4 h	0,004		
	6 h	0,003		
	8 h	0,002		

Beurteilungsmaßstab Quarz: 0,05 mg/m³

Übliche Situation an Arbeitsplätzen: Beispiel



Beispiel für konkrete Situation

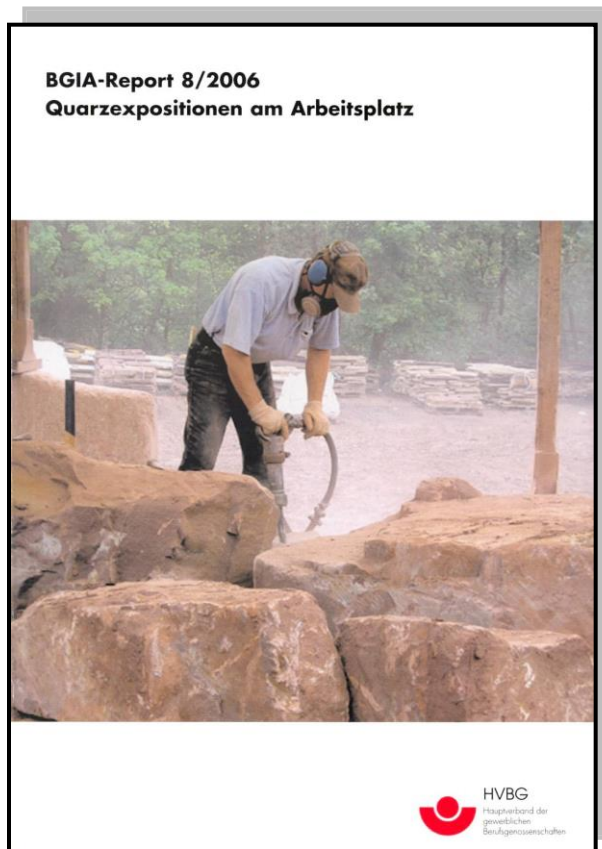
- Ubiquitäre Belastung: 0,003 mg/m³
- A-Staub-Konzentration am Arbeitsplatz: 1,6 mg/m³
- ➔ Nachweisgrenze (NWG) für Quarz-A-Staub: 0,016 mg/m³
- ➔ Sichere Bestimmung nach TRGS 402 (5 x NWG): ab 0,08 mg/m³

Mattenklott, M. (2006): Die Nachweisbarkeit von Quarz-A-Staub bei Arbeitsplatzmessungen. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft, 66, Nr. 5, S. 217-219, Springer-VDI Verlag, Düsseldorf

Zusammenfassung zu den Expositionshöhen aus unterschiedlichen Quellen:

- Quarzexpositionen in Deutschland, ermittelt im Datenzeitraum bis 2010, liegen in verschiedenen Branchen und Arbeitsbereichen über dem Beurteilungsmaßstab von $0,05 \text{ mg/m}^3$
- 50 %-Perzentile erreichen Expositionshöhen in Höhe des Beurteilungsmaßstabs von $0,05 \text{ mg/m}^3$
- 90 %-Perzentile erreichen Expositionshöhen von mehr als $0,50 \text{ mg/m}^3$
- 95 %-Perzentile überschreiten zum Teil Expositionshöhen von 1 mg/m^3

Quarz-Report 8/2006



- Auswertung von rund 100.000 Datenpaaren der A-Staub- und Quarz A-Staub-Konzentration aus der Datenbank MEGA des IFA
- Datenquelle: Ergebnisse der Messaktivitäten der Messtechnischen Dienste der UVT von 1972 bis 2004
- Branchenbezogene Auswertung differenziert nach Arbeitsbereichen und Tätigkeiten (wo möglich mit Zeittrend)

http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/rep/pdf/rep05/biar0806/rep8_06.pdf

Quarz-Report 2006

Tabelle 16: Expositionsdaten bei der Gewinnung von Quarzsand

Zeitraum	Anzahl der Messdaten/ Betriebe	Stoffidentität Dimension	Arithmetischer Mittelwert	10-%- Wert	50-%- Wert	90-%- Wert
Nassaufbereitung						
1974 bis 1984	42/5	A-Fraktion in mg/m ³	1,49	0,12	0,62	4,11
	42/5	Quarz in mg/m³	0,3	0,03	0,14	0,81
	42/5	Quarzgehalt in %	28,66	10,7	20,0	55,5
1985 bis 1994	41/10	A-Fraktion in mg/m ³	0,78	0,10	0,27	1,19
	41/10	Quarz in mg/m³	0,19	0,01	0,05	0,33
	41/10	Quarzgehalt in %	25,08	5,0	22,0	47,4
1995 bis 2002	29/5	A-Fraktion in mg/m ³	0,37	0,11	0,26	0,56
	29/5	Quarz in mg/m³	0,11	0,003	0,05	0,3
	27/4	Quarzgehalt in %	26,8	1,6	26,6	45,4

Beurteilungsmaßstab Quarz: 0,05 mg/m³

Quarz-Report 2006

Tabelle 16: Expositionsdaten bei der Gewinnung von Quarzsand (Auszug)

Zeitraum	Anzahl der Messdaten/ Betriebe	Stoffidentität Dimension	Arithmetischer Mittelwert	10-%- Wert	50-%- Wert	90-%- Wert
Nassaufbereitung						
1995 bis 2002	29/5	Quarz in mg/m ³	0,11	0,003	0,05	0,3
Mahlung						
1995 bis 2003	26/7	Quarz in mg/m ³	0,17	0,01	0,1	0,33
Absackung						
1995 bis 2004	75/19	Quarz in mg/m ³	0,18	0,005	0,06	0,37

Beurteilungsmaßstab Quarz: 0,05 mg/m³

Quarz-Report 2006

Tabelle 17: Steinmetzerei

Zeitraum	Anzahl der Messdaten/ Betriebe	Stoffidentität Dimension	Arithmetischer Mittelwert	10-%- Wert	50-%- Wert	90-%- Wert
1995 bis 2004	892/271	Quarz in mg/m ³	0,19	0,01	0,05	0,34

Tabelle 64: Gießerei; Ausbrechen

Zeitraum	Anzahl der Messdaten/ Betriebe	Stoffidentität Dimension	Arithmetischer Mittelwert	10-%- Wert	50-%- Wert	90-%- Wert
1990 bis 2004	16/7	Quarz in mg/m ³	0,2	0,01	0,04	0,54

Beurteilungsmaßstab Quarz: 0,05 mg/m³

TRGS 559 „Mineralischer Staub“

Expositionskategorie 3	Ermittlung der Exposition nach Festlegung von Schutzmaßnahmen:		
	Technische Schutzmaßnahmen	nicht	zureichend
	Tätigkeiten	Expo- sitions- katego- rie	Expositionswerte- bereich Quarz; Arithmetischer Mittelwert (MW) [mg/m ³]
	1	Betonindustrie	
	1.1	Verpacken, Lagern, Palettieren und Transportieren von Betonprodukten	2 10% 0,003-90% 0,03; MW: 0,02
	1.1.1	In abgetrennten Arbeitsbereichen, ohne Tätigkeiten durch Staubfreisetzung, regelmäßige Reinigung des Arbeitsbereichs	1 ≈ 0,003
	1.1.2	Mit staubbelasteten Tätigkeiten, wie Auslagern aus Bereichen mit Staubfreisetzung	2 ≈ 0,03
	1.2	Herstellen von Beton und Betonfertigteilen ohne Nachbearbeitung (Schal und Betonierarbeiten)	1 0,001-0,005 MW: 0,003
	1.3	Herstellung großformatiger Betonfertigteile	2 10% 0,003-90% 0,1 MW: 0,03
	1.4	Mischen von Beton	2 10% 0,003-90% 0,05 MW: 0,02
	1.5	Herstellung von Betonwaren (Betonplatten, Schächte, Ringe)	3 10% 0,01-90% 0,3 MW: 0,14

TRGS 559 „Mineralischer Staub“

Expositionskategorie 3 (hohe Expositionen), 90 %-Perzentile

Branche	Messwerte
Keramische und Glasindustrie	bis zu 0,47 mg/m ³
Betonindustrie	bis zu 0,55 mg/m ³
Natursteinindustrie	bis zu 0,65 mg/m ³
Bauwirtschaft	bis zu 0,85 mg/m ³

Beurteilungsmaßstab Quarz: 0,05 mg/m³

Gabriel, S.; Mattenklott, M.; Van Gelder, R.; Steinle, P.; Rüdin, P.; Neiss, N.; Ressler, C.; Johansson, A.; Linnainmaa, M.; Dahmann, D.; Fricke, H.-H.

Comparison of the determination and evaluation of quartz exposure and exposure levels at workplaces across Europe - Part 1: Quartz measurements and their strategies (Vergleich der Messung und Bewertung von Quarzexpositionen und Expositionsniveaus an Arbeitsplätzen in Europa - Teil 1: Quarzmessungen und deren Messstrategien) , Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft 74 (2014) Nr. 9

Comparison of the determination and evaluation of quartz exposure and exposure levels at workplaces across Europe: **Part 2**: Exposure data and their evaluation, **in preparation**

Quarz-Expositionsdaten aus MEGA im europäischen Vergleich

Steinbearbeitung: Quarzexpositionen im Datenzeitraum **2000-2010**

Aufbereitung, Brechen, Sieben, Mischen

	Anzahl Mess- werte	Anzahl Betriebe	Werte < a. B. Anzahl	Werte < a. B. %	geom. Mittel (mg/m ³)	75 %- Wert (mg/m ³)	90 %- Wert (mg/m ³)	95 %- Wert (mg/m ³)
an der Person	201	122	65	32,3	0,035	0,12	0,35	0,68

Spalten

	Anzahl Mess- werte	Anzahl Betriebe	Werte < a. B. Anzahl	Werte < a. B. %	geom. Mittel (mg/m ³)	75 %- Wert (mg/m ³)	90 %- Wert (mg/m ³)	95 %- Wert (mg/m ³)
an der Person	83	38	11	13,3	0,05	0,17	0,44	0,56

Schleifen

	Anzahl Mess- werte	Anzahl Betriebe	Werte < a. B. Anzahl	Werte < a. B. %	geom. Mittel (mg/m ³)	75 %- Wert (mg/m ³)	90 %- Wert (mg/m ³)	95 %- Wert (mg/m ³)
an der Person	132	80	43	32,6	0,05	0,17	0,87	1,52

Zusammenfassung zu den Expositionshöhen aus unterschiedlichen Quellen:

- Quarzexpositionen in Deutschland, ermittelt im Datenzeitraum bis 2010, liegen in verschiedenen Branchen und Arbeitsbereichen über dem Beurteilungsmaßstab von $0,05 \text{ mg/m}^3$
- 50 %-Perzentile erreichen Expositionshöhen in Höhe des Beurteilungsmaßstabs von $0,05 \text{ mg/m}^3$
- 90 %-Perzentile erreichen Expositionshöhen von mehr als $0,50 \text{ mg/m}^3$
- 95 %-Perzentile überschreiten zum Teil Expositionshöhen von 1 mg/m^3

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit und Ihr Interesse!

Dank auch an die Kollegen im IFA:

Dr. Roger Stamm,
Dr. Eberhard Nies,
Dr. Markus Mattenklott
Dr. Mario Arnone

