



DGUV | Frankfurt am Main | 08. Oktober 2013

## Neue TRGS 460

### „Handlungsempfehlung zur Ermittlung des Standes der Technik“

FG : Sicherheitstechnik /  
Arbeitssicherheit  
Prof. Dr.-Ing. habil. A. Kahl

Bergische Universität  
Wuppertal



DGUV | Frankfurt am Main | 08. Oktober 2013

#### Vortragdisposition:

- 1 Status quo im Gefahrstoffrecht
- 2 Ziele des AGS und des Arbeitskreises „Stand der Technik“
- 3 Vorgehen und Ergebnisse des AK
- 4 Veröffentlichung der TRGS 460

FG : Sicherheitstechnik /  
Arbeitssicherheit  
Prof. Dr.-Ing. habil. A. Kahl

Bergische Universität  
Wuppertal



## Zwei-Säulen-Modell der GefStoffV

GefStoffV § 7 (4):  
Der Arbeitgeber hat **Gefährdungen** der Gesundheit und der Sicherheit der Beschäftigten bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen **auszuschließen**. Ist dies nicht möglich hat er sie auf ein Minimum zu reduzieren.

Einhaltung der Arbeitsplatzgrenzwerte	Einhaltung des Standes der Technik
<p>GefStoffV § 7 (8): Der Arbeitgeber stellt sicher, dass die <b>Arbeitsplatzgrenzwerte eingehalten</b> werden. Er hat die Einhaltung (...) zu überprüfen.</p> <p>GefStoffV § 9 (3): Bei <b>Überschreitung</b> eines Arbeitsplatzgrenzwertes muss der Arbeitgeber unverzüglich die Gefährdungsbeurteilung nach § 6 erneut durchführen und geeignete zusätzliche Schutzmaßnahmen ergreifen, um dem Arbeitsplatzgrenzwert einzuhalten.</p> <p style="text-align: right; font-size: small;">Auszüge</p>	<p>GefStoffV § 7 (4): ... Dabei hat er (der Arbeitgeber) folgende Rangfolge zu beachten:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Gestaltung</b> geeigneter Verfahren und technischer Steuerungseinrichtungen von Verfahren, den <b>Einsatz</b> emissionsfreier oder emissionsarmer Verwendungsformen sowie <b>Verwendung</b> geeigneter Arbeitsmittel und Materialien <b>nach dem Stand der Technik</b>.</li> <li>2. Anwendung kollektiver Schutzmaßnahmen technischer Art</li> </ol> <p>GefStoffV § 9 (2) Satz 2: Ist die Anwendung eines <b>geschlossenen Systems</b> technisch nicht möglich, so hat der Arbeitgeber dafür Sorge zu tragen dass die <b>Exposition</b> der Beschäftigten <b>nach dem Stand der Technik</b> (...) so weit wie möglich <b>verringert</b> wird.</p> <p style="text-align: right; font-size: small;">Auszüge</p>

FG : Sicherheitstechnik / Arbeitssicherheit  
Prof. Dr.-Ing. habil. A. Kahl

Schutzstrategien der GefStoffV

Bergische Universität Wuppertal

## Technikklausel „Stand der Technik“ - GefStoffV

Anwendungsbereich GefStoffV: Tätigkeiten mit Gefahrstoffen

**+** Der "Stand der Technik" ist ....

der Entwicklungsstand **fortschrittlicher Verfahren**, Einrichtungen oder Betriebsweisen, der die **praktische Eignung** einer Maßnahme zum **Schutz der Gesundheit** und zur Sicherheit der Beschäftigten **gesichert** erscheinen lässt.

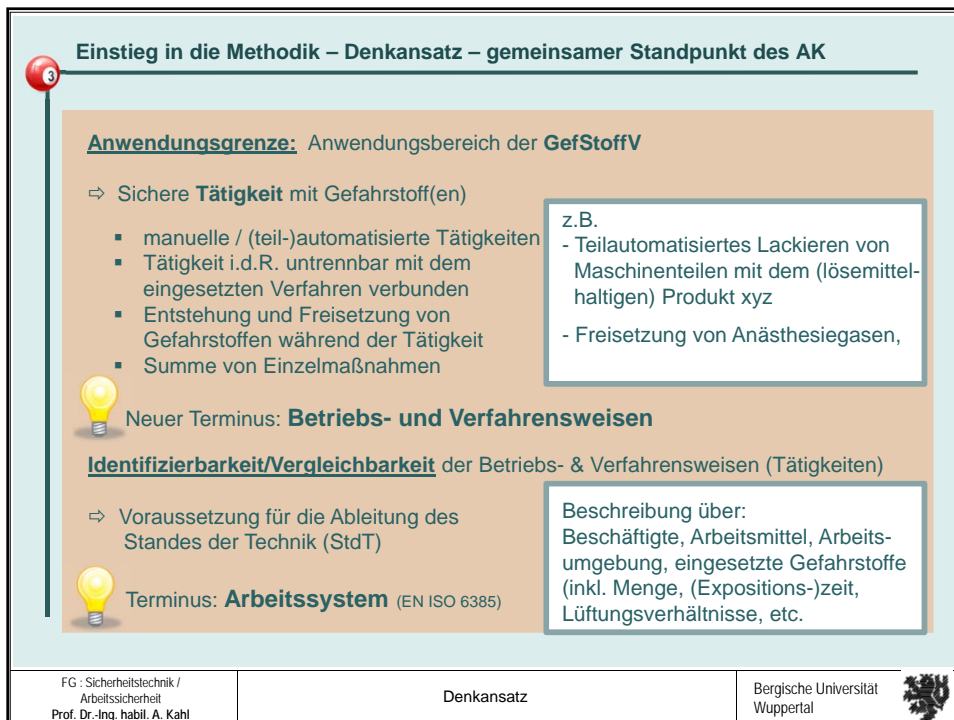
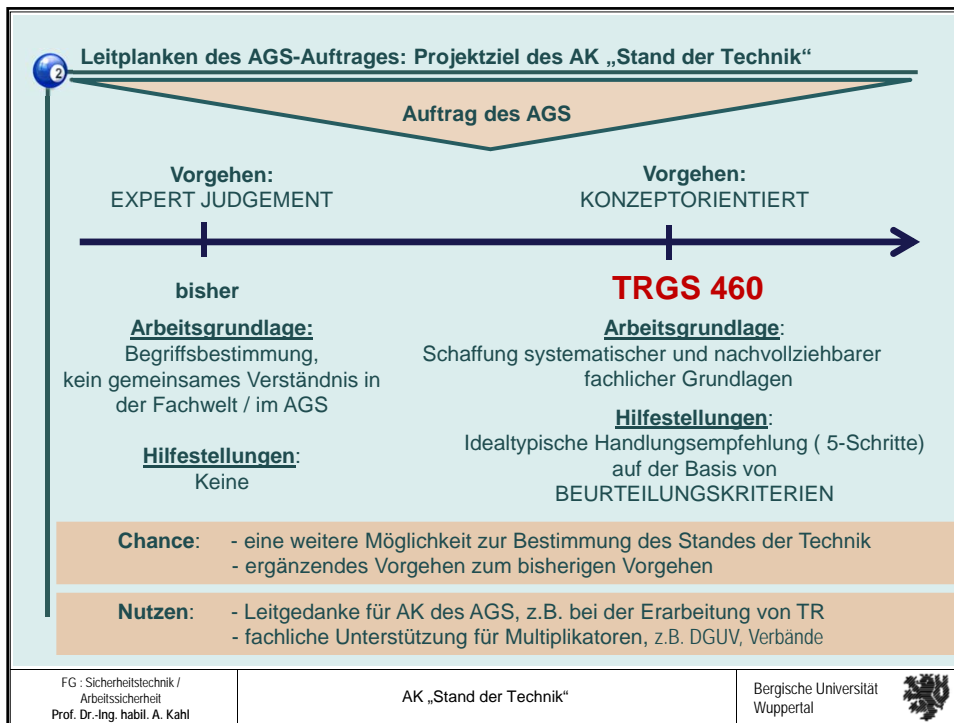
Bei der Bestimmung des Standes der Technik sind insbesondere

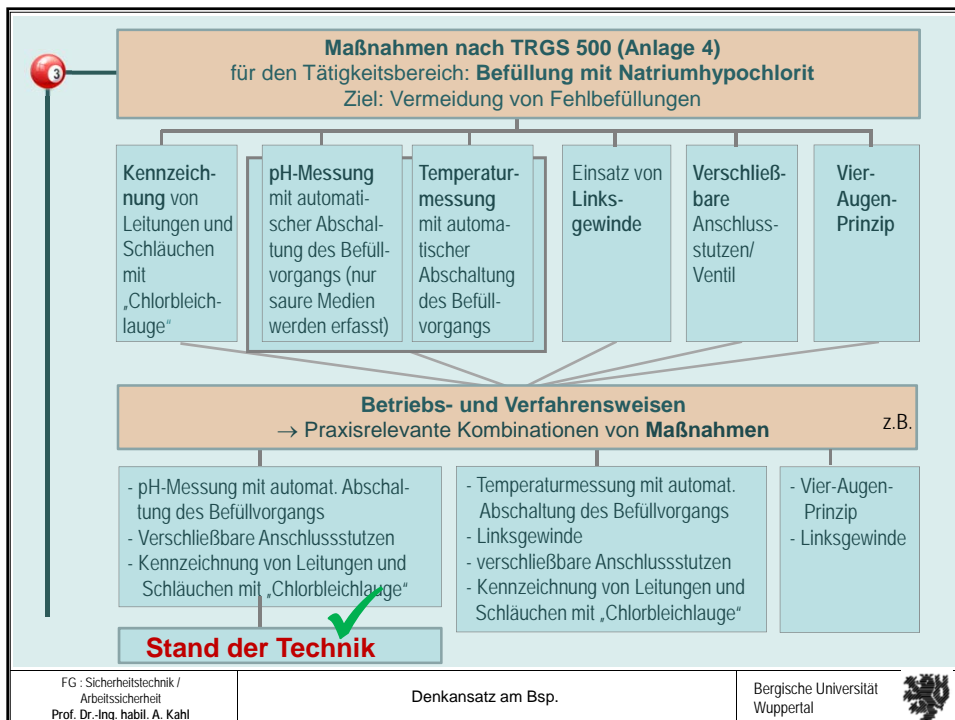
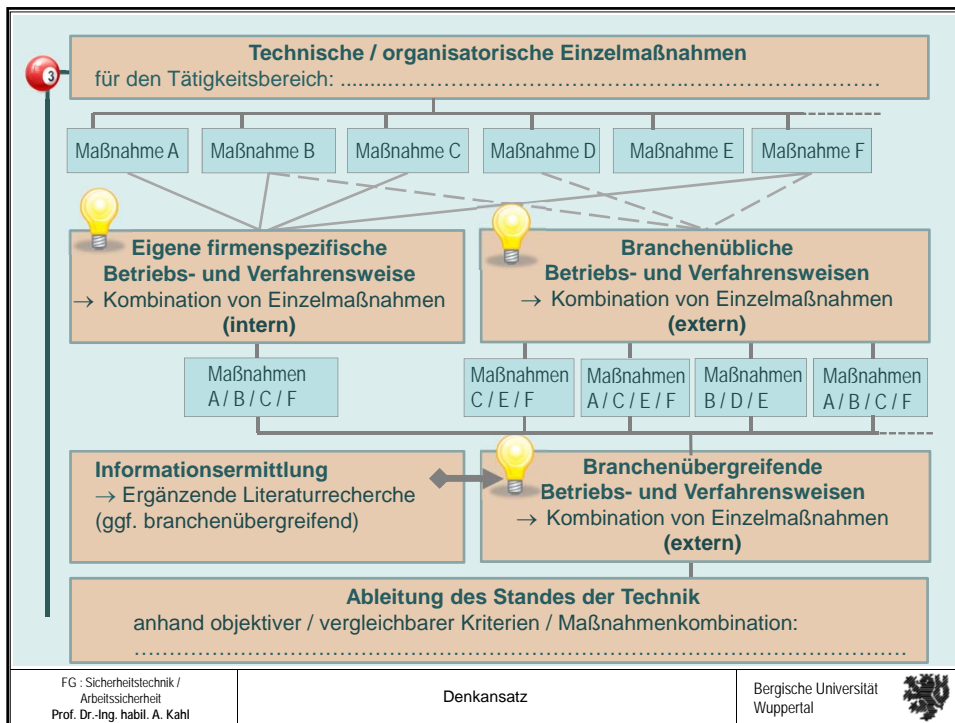
- **vergleichbare (!!)** Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen **heranzuziehen**, die
- **mit Erfolg in der Praxis erprobt** worden sind.

FG : Sicherheitstechnik / Arbeitssicherheit  
Prof. Dr.-Ing. habil. A. Kahl

Einordnung des Standes der Technik

Bergische Universität Wuppertal





**Handlungsempfehlung zur Ermittlung des Standes der Technik**

**Bereitstellung von 3 Modulen (TRGS 460)**

**ADRESSATEN:**

<p><b>1. Handlungsempfehlung</b> (idealtypisch)</p>	<p><b>EXTERN:</b> Unternehmer &amp; Multiplikatoren <b>INTERN:</b> AGS-AK</p>
<p><b>2. Praxisbeispiele</b> (Beispiele aufzeigen)</p>	<p><b>EXTERN:</b> Unternehmer &amp; Multiplikatoren</p>
<p><b>3. Wissenschaftliches Hintergrundpapier</b> (fachliche Begründung des gewählten Vorgehens)</p>	<p><b>EXTERN:</b> Interessierte Kreise, andere Gremien des BMAS <b>INTERN:</b> AGS-AK</p>

FG : Sicherheitstechnik / Arbeitssicherheit  
Prof. Dr.-Ing. habil. A. Kahl

Anliegen und Vorgehen

Bergische Universität Wuppertal

**Handlungsempfehlung zur Ermittlung des Standes der Technik**

**Module**

**1. Handlungsempfehlung** (idealtypisch) - zur Ermittlung des StdT

- Beschreibung der Tätigkeit / Aufgaben (zu beurteilendes Arbeitssystem)**  
→ Vergleichbarkeit // Abgrenzung des Tätigkeits-/Aufgabenbereiches
- Erfassung der bekannten, insbesondere auch der eigenen und der branchenüblichen Verfahrens- und Betriebsweisen**  
→ (etablierte / bewährte) Kombinationen von Einzelmaßnahmen
- Ermittlung ergänzender Informationen zu Technologien aus anderen Branchen** → ggf. neue Kombination bewährter Einzelmaßnahmen
- Beurteilung von Maßnahmenkombinationen**  
→ Weiterentwicklungsphase  
→ objektive / vergleichbare Beurteilungskriterien
- Ableitung / Begründung des Standes der Technik**  
→ ergänzende Wichtungsaspekte, etc.  
→ begründete und priorisierte Maßnahmenkombination

FG : Sicherheitstechnik / Arbeitssicherheit  
Prof. Dr.-Ing. habil. A. Kahl

TRGS 460 - Handlungsempfehlung und –hilfe für den Anwender

Bergische Universität Wuppertal

**AK „Stand der Technik“**

**2. Praxisbeispiele: Beurteilungskriterien und -maßstäbe**

Beschreibung des **ARBEITSSYSTEMS**  
Angaben zur Arbeitsstätte / zum Stoffstrom

**ANLAGENBETRIEB**  
Normalbetrieb / vorhersehbare Fehlanwendung  
Instandhaltungsprozesse / Betriebsstörungen

**GEFAHRSTOFFRECHTLICHE** Bewertungsaspekte  
**ZUVERLÄSSIGKEIT** der Schutzmaßnahmen  
(Willensabhängigkeit gemäß Rangfolge T - O - P)  
Art und Höhe des GW / Bewertungsmaßstabes  
Beurteilung der inhalativen / dermalen Belastung  
Bewertung der physikalisch-chemischen Gefährdung

**WEITERE** Bewertungsaspekte  
Konkurrierende Bewertungsmaßstäbe  
Staatliche / normierte Zielvorgaben  
Patentschutz  
Bewertungsaspekte aus anderen Schutzbereichen  
Sozioökonomische und wirtschaftliche Bewertungsaspekte

- ➔ Vergleichbarkeit / Identifizierung
- ➔ alle relevanten Tätigkeiten
- ➔ Einhaltung der GefStoffV
- ➔ Ganzheitliche Betrachtung zur ganzheitlichen Beurteilung

FG : Sicherheitstechnik / Arbeitssicherheit  
Prof. Dr.-Ing. habil. A. Kahl

TRGS 460

Bergische Universität Wuppertal

**Handlungsempfehlung zur Ermittlung des Standes der Technik**

**2. Praxisbeispiele: Beurteilungskriterien und -maßstäbe**

Sonstige **BEMERKUNGEN / HINWEISE**  
zu den herangezogenen Bewertungsmaßstäben

**LITERATURHINWEISE** / Quellen / Abbildungen

Bewertungs**BEGRÜNDUNG**

➔ **ERGEBNIS** der Bewertung

- ➔ individuelle Anwendung und Wichtung
- ➔ Nachvollziehbarkeit der Bewertungsaspekte / Wichtungen
- ➔ Nachvollziehbarkeit der Entscheidung
- ➔ Entscheidungsfindung

FG : Sicherheitstechnik / Arbeitssicherheit  
Prof. Dr.-Ing. habil. A. Kahl

TRGS 460

Bergische Universität Wuppertal


**3**

### Leermatrix

Stand / Zeitpunkt der Ermittlung:				
<b>ARBEITSAUFGABE:</b>				
<b>VERFAHRENSBESCHREIBUNG /</b>	<b>VERFAHREN A</b>	<b>VERFAHREN B</b>	<b>VERFAHREN C</b>	<b>VERFAHREN D</b>
<b>BEURTEILUNGSKRITERIEN:</b>	Kurztitel:	Kurztitel:	Kurztitel:	Kurztitel:
<b>Steckbrief (Tätigkeit, Branche)</b>				
<b>A - Beschreibung des ARBEITSSYSTEMS</b>				
<b>a1)</b> <b>Angaben zum ARBEITSSYSTEM</b> (z.B. Arbeitszeit/Arbeitsumgebung, Arbeitsmittel, Lüftungstechnik, Qualifikation der Beschäftigten)				
<b>a2)</b> <b>Angaben zum STOFFSTROM</b> (z.B. Ausgangsstoffe, sonstige Materialien, mögliche Stoffveränderungen, Stoffeigenschaften)				
<b>B - ANLAGENBETRIEB</b>				
<b>Qualität der DATENLAGE</b> (nutzbar / Nachforderungen erforderlich):				
<b>b1)</b> <b>NORMALBETRIEB</b> - Expositionsdaten - Expositionsspitzen				
<b>b2)</b> <b>vorhersehbare FEHLANWENDUNG</b> - Expositionsdaten - Expositionsspitzen				
<b>b3)</b> <b>INSTANDHALTUNGsprozesse</b> - Expositionsdaten - Expositionsspitzen				
<b>b4)</b> <b>mögliche BETRIEBSSTÖRUNGEN</b> - Expositionsdaten - Expositionsspitzen				
<b>b5)</b> <b>ABBILDUNGEN (bzw. Link)</b> (Skizzen / Fotos / Funktionszeichnungen)				

FG : Sicherheitstechnik / Arbeitssicherheit  
Prof. Dr.-Ing. habil. A. Kahl

TRGS 460 – Anlage 1 Leermatrix


Bergische Universität Wuppertal 

**3**

<b>VERFAHRENSBESCHREIBUNG/BEURTEILUNGSKRITERIEN :</b>	<b>VERFAHREN A</b>	<b>VERFAHREN B</b>	<b>VERFAHREN C</b>	<b>VERFAHREN D</b>
	Kurztitel:	Kurztitel:	Kurztitel:	Kurztitel:
<b>C - GEFAHRSTOFFRECHTLICHE BEWERTUNGSASPEKTE</b>				
<b>c1)</b> <b>ZUVERLÄSSIGKEIT</b> der vorhandenen Schutzmaßnahmen (z.B. Willensabhängigkeit der Maßnahme), Rangfolge T-O-P				
<b>c2)</b> <b>Art und Höhe des Bewertungsmaßstabs</b> (z.B. AGW, BGV, MAK, DNEL)				
<b>c3)</b> <b>Bewertung der inhalativen Belastung</b>				
<b>c4)</b> <b>Bewertung der dermalen Belastung</b>				
<b>c5)</b> <b>Bewertung der physikalisch-chemischen Gefährdung</b>				
<b>D - ANDERE BEWERTUNGSASPEKTE</b>				
<b>d1)</b> <b>Konkurrierende Bewertungsmaßstäbe aus dem Arbeits- und Gesundheitsschutz</b> (z.B. Schutzziele)				
<b>d2)</b> <b>sonstige staatliche oder normierte Zielvorgaben</b> (Folgen: Limitierung des Verfahrens)				
<b>d3)</b> <b>bestehender Patentschutz</b> (Folgen: Limitierung des Verfahrens)				
<b>d4)</b> <b>Bewertungsaspekte aus anderen Schutzbereichen</b> (z.B. Verbraucher-, Umweltschutz, Patientenschutz)				
<b>d5)</b> <b>Sozioökonomische und wirtschaftliche Bewertungsaspekte</b> (vgl. TRGS 600)				
<b>E - sonstige BEMERKUNGEN / HINWEISE zu den herangezogenen BEWERTUNGSMAßSTÄBEN</b>				
<b>F - LITERATURHINWEISE / QUELLEN</b>				
<b>BEGRÜNDUNG der BEWERTUNG:</b> (z.B. mögliche Wichtung der Bewertungsmaßstäbe)				
<b>ERGEBNIS der BEWERTUNG</b>				

FG : Sicherheitstechnik / Arbeitssicherheit  
Prof. Dr.-Ing. habil. A. Kahl

TRGS 460 – Anlage 1 Leermatrix

Bergische Universität Wuppertal 

**3 Handlungsempfehlung zur Ermittlung des Standes der Technik**

**Module**

**2. Praxisbeispiele** zur Verdeutlichung des Vorgehens

- ✓ Bearbeitung mineralischer Werkstoffe mit handgeführten Maschinen
- ✓ Flächendesinfektion im Gesundheitswesen
- ✓ Extraktion von Bitumen aus Asphaltmischgut zur Bestimmung der Rohdichte des Asphalts
- ✓ Desinfektion von Wasser (Schwimmbäder)
- ✓ - Zubereitung von Zytostatika im Gesundheitsdienst
- ✓ - Kaltfräsen von Asphaltbelägen
- ✓ - Einsatz von Anästhesiegase
- ✓ - Aufzüge im Brandfall - Vermeidung von Personenschäden
- .....

FG : Sicherheitstechnik / Arbeitssicherheit  
Prof. Dr.-Ing. habil. A. Kahl


TRGS 460 - Praxisbeispiele unter [www.baua.de](http://www.baua.de)

Bergische Universität Wuppertal

**3 Handlungsempfehlung zur Ermittlung des Standes der Technik**

**Praxisbeispiel: Bearbeitung mineralischer Werkstoffe mit handgeführten Maschinen (Tätigkeit mit Diamantrennschleifer)**

**Verfahren A** Konventionelle Bearbeitung ohne Entstaubung  
Tätigkeiten mit Diamantrennschleifern: A-Staub > 3000mg/m<sup>3</sup>



Bildquelle: N. Kluger, BG Bau, Frankfurt a.M., 2011

FG : Sicherheitstechnik / Arbeitssicherheit  
Prof. Dr.-Ing. habil. A. Kahl

Unterschiedliche Betriebs- und Verfahrensweisen

Bergische Universität Wuppertal



3

### Handlungsempfehlung zur Ermittlung des Standes der Technik

Praxisbeispiel: **Bearbeitung mineralischer Werkstoffe mit handgeführten Maschinen (Tätigkeit mit Diamantrennschleifer)**

#### Verfahren B

Bearbeitung mit Entstaubung - Einsatz abgestimmter Bearbeitungssysteme (Bearbeitungsgerät und Entstauber), automatische Filterreinigung  
Tätigkeiten mit Diamantrennschleifern: A-Staub < 1mg/m<sup>3</sup>



Bildquelle: N. Kluger, BG Bau, Frankfurt a.M., 2011

FG : Sicherheitstechnik /  
Arbeitssicherheit  
Prof. Dr.-Ing. habil. A. Kahl

Unterschiedliche Betriebs- und Verfahrensweisen

Bergische Universität  
Wuppertal



3

### Handlungsempfehlung zur Ermittlung des Standes der Technik

Praxisbeispiel: **Bearbeitung mineralischer Werkstoffe mit handgeführten Maschinen (Tätigkeit mit Diamantrennschleifer)**

#### Verfahren C

Bearbeitung mit integrierter Entstaubung - Einsatz eigengesicherter, abgestimmter Bearbeitungssysteme (integrierte Sicherheit)  
Tätigkeiten mit Diamantrennschleifern : A-Staub < 1mg/m<sup>3</sup>



Bildquelle: N. Kluger, BG Bau, Frankfurt a.M., 2011

FG : Sicherheitstechnik /  
Arbeitssicherheit  
Prof. Dr.-Ing. habil. A. Kahl




Unterschiedliche Betriebs- und Verfahrensweisen

Bergische Universität  
Wuppertal



**3**

**2.** Praxisbeispiel:  
Bearbeitung mineralischer Werkstoffe mit handgeführten Maschinen (Tätigkeit mit Diamantrennschleifer) - Auszug

Verfahrens- beschreibung	Verfahrens <b>A</b>	Verfahrens <b>B</b>	Verfahrens <b>C</b>
			
Exposition	A-Staub > 3000mg/m <sup>3</sup>	A-Staub < 1mg/m <sup>3</sup>	A-Staub < 1mg/m <sup>3</sup>
Willens- abhängigkeit	Keine technische Maßnahmen vorgesehen	Tätigkeit mit Arbeits- mittel auch ohne Ent- stauber möglich	Tätigkeit mit Arbeits- mittel ohne Entstauber <b>nicht</b> möglich
<b>ERGEBNIS</b> der Bewertung			<b>Stand der Technik</b>

FG : Sicherheitstechnik /  
Arbeitssicherheit  
Prof. Dr.-Ing. habil. A. Kahl

Vergleich der unterschiedlichen Betriebs- und Verfahrensweisen  
(Auszug)

Bergische Universität  
Wuppertal

**3**

**Handlungsempfehlung zur Ermittlung des Standes der Technik**

**Module**

**3.** **Wissenschaftliches Hintergrundpapier**

⇒ Ausführliche Darlegung des methodischen Vorgehens  
⇒ Einschränkungen und Interpretationsspielräume

Arbeitssystem / Dynamik des Prozesses

Entscheidungshilfen / -strategien und Abwägungsprozess

Einordnung des Standes der Technik in den gefahrstoffrechtlichen Rahmen

- Verhältnismäßigkeit und Bestandsschutz
- Stand der Technik und Minimierungsgebot
- Stand der Technik und Verfahrens- und stoffspezif. Kriterien nach TRGS 420
- Stand der Technik und REACH

+ Praxisbeispiele zur Unterstützung des Vorgehens  
+ Ausfüllhilfe für die Anwender

FG : Sicherheitstechnik /  
Arbeitssicherheit  
Prof. Dr.-Ing. habil. A. Kahl

TRGS 460 Anlage 2 – wissenschaftliches Hintergrundpapier


Bergische Universität  
Wuppertal

4 Weiteres Vorgehen des AK „Stand der Technik“

**Weiteres zukünftiges Einsatzgebiet für die Unternehmen:**


Nachweis des Standes der Technik für Behörden  
z.B. im Rahmen der

- Substitutionsverpflichtung,
- **Grenzwertüberschreitung**



aktuelle Relevanz:

Absenkung des Allgemeinen Staubgrenzwertes  
Bei aktueller Nichteinhaltung des neuen Grenzwertes in  
Unternehmen:  
⇒ Nachweis des Standes der Technik

FG : Sicherheitstechnik / Arbeitsicherheit Prof. Dr.-Ing. habil. A. Kahl	Weitere Einsatzgebiete	Bergische Universität Wuppertal 
--	------------------------	---

4 Weiteres Vorgehen des AK „Stand der Technik“


**AGS-Beschluss:**

**Veröffentlichung der TRGS 460**

Oktober 2013 + Praxisbeispiele auf BAuA-Homepage

**Neuer Auftrag des AGS ab 2014 – Vorschlag des AK**

- Erprobungsphase der TRGS 460
  - Evaluation der Matrix
  - Erarbeitung branchenspezifischer Praxisbeispiele
  - Erfahrungen sammeln

FG : Sicherheitstechnik / Arbeitsicherheit Prof. Dr.-Ing. habil. A. Kahl	Weiteres Vorgehen	Bergische Universität Wuppertal 
--	-------------------	--