



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 Arbeitsplatzgrenzwerte eingehalten werden. Er hat die Einhaltung (...) zu überprüfen.</p> <p>GefStoffV § 9 (3): Bei Überschreitung 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"> 1. Gestaltung geeigneter Verfahren und technischer Steuerungseinrichtungen von Verfahren, den Einsatz emissionsfreier oder emissionsarmer Verwendungsformen sowie Verwendung geeigneter Arbeitsmittel und Materialien nach dem Stand der Technik. 2. Anwendung kollektiver Schutzmaßnahmen technischer Art <p>GefStoffV § 9 (2) Satz 2: Ist die Anwendung eines geschlossenen Systems technisch nicht möglich, so hat der Arbeitgeber dafür Sorge zu tragen dass die Exposition der Beschäftigten nach dem Stand der Technik (...) so weit wie möglich verringert 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

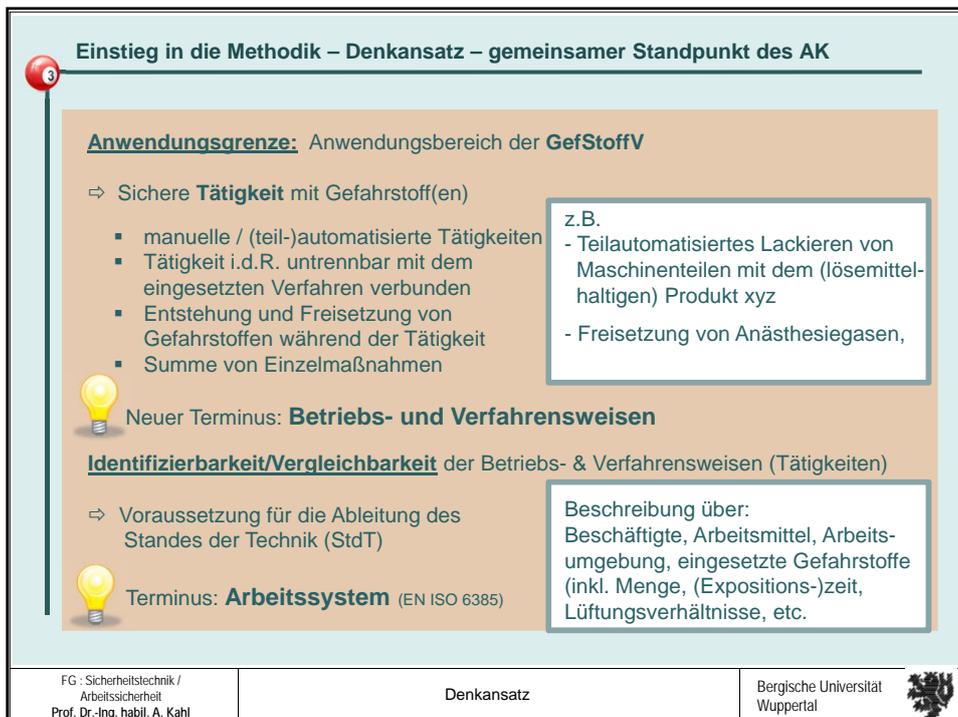
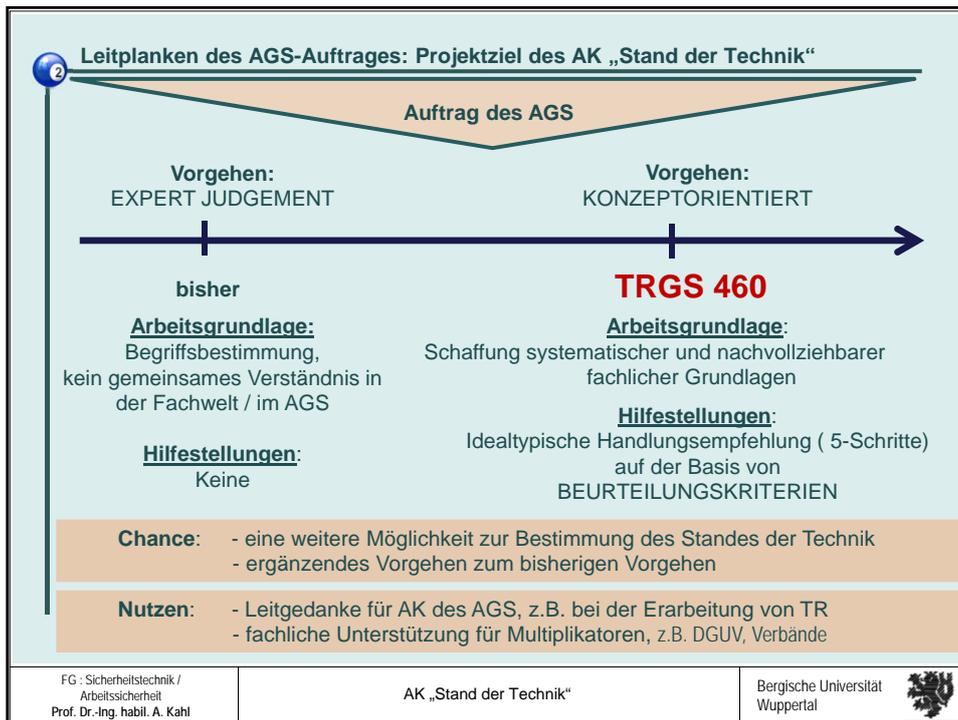
+ Der "Stand der Technik" ist

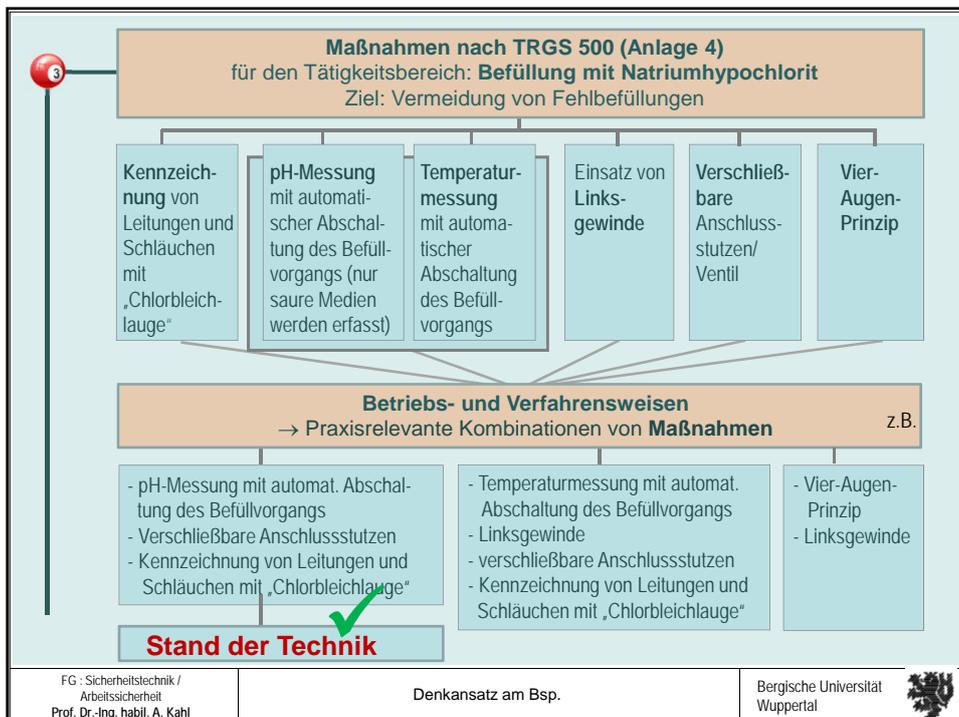
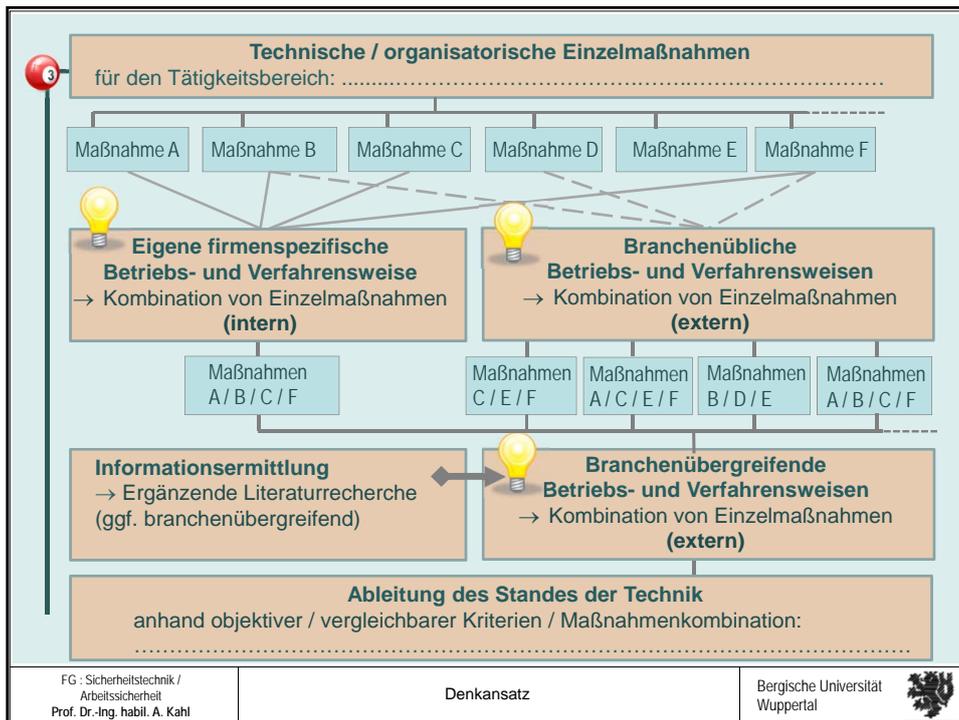
der Entwicklungsstand **fortschrittlicher Verfahren**, Einrichtungen oder Betriebsweisen, die die **praktische Eignung** einer Maßnahme zum **Schutz der Gesundheit** und zur Sicherheit der Beschäftigten **gesichert** erscheinen lässt.

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>1. Handlungsempfehlung (idealtypisch)</p>	<p>EXTERN: Unternehmer & Multiplikatoren INTERN: AGS-AK</p>
<p>2. Praxisbeispiele (Beispiele aufzeigen)</p>	<p>EXTERN: Unternehmer & Multiplikatoren</p>
<p>3. Wissenschaftliches Hintergrundpapier (fachliche Begründung des gewählten Vorgehens)</p>	<p>EXTERN: Interessierte Kreise, andere Gremien des BMAS INTERN: 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:				
ARBEITSAUFGABE:				
VERFAHRENSBESCHREIBUNG /	VERFAHREN A	VERFAHREN B	VERFAHREN C	VERFAHREN D
BEURTEILUNGSKRITERIEN:	Kurztitel:	Kurztitel:	Kurztitel:	Kurztitel:
Steckbrief (Tätigkeit, Branche)				
A - Beschreibung des ARBEITSSYSTEMS				
a1) Angaben zum ARBEITSSYSTEM (z.B. Arbeitszeit/Arbeitsumgebung, Arbeitsmittel, Lüftungstechnik, Qualifikation der Beschäftigten)				
a2) Angaben zum STOFFSTROM (z.B. Ausgangsstoffe, sonstige Materialien, mögliche Stoffveränderungen, Stoffeigenschaften)				
B - ANLAGENBETRIEB				
Qualität der DATENLAGE (nutzbar / Nachforderungen erforderlich):				
b1) NORMALBETRIEB - Expositionsdaten - Expositionsspitzen				
b2) vorhersehbare FEHLANWENDUNG - Expositionsdaten - Expositionsspitzen				
b3) INSTANDHALTUNGsprozesse - Expositionsdaten - Expositionsspitzen				
b4) mögliche BETRIEBSSTÖRUNGEN - Expositionsdaten - Expositionsspitzen				
b5) ABBILDUNGEN (bzw. Link) (Skizzen / Fotos / Funktionszeichnungen)				

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

TRGS 460 – Anlage 1 Leermatrix

Bergische Universität Wuppertal

3

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

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

TRGS 460 – Anlage 1 Leermatrix

Bergische Universität Wuppertal

Handlungsempfehlung zur Ermittlung des Standes der Technik

3

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

Bergische Universität Wuppertal

Handlungsempfehlung zur Ermittlung des Standes der Technik

3

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

Verfahren A Konventionelle Bearbeitung ohne Entstaubung
Tätigkeiten mit Diamantrennschleifern: A-Staub > 3000mg/m³



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/m³



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/m³



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

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 
--------------------------------------------------------------------------------	-------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------