

Stand der Technik bei der Absackung – ein weiteres Praxisbeispiel zur Anwendung der TRGS 460

M. Born, A. Kahl, F. Lützenkirchen, T. Wolf, M. Au, M. Hanke-Roos, N. Kluger, N. Schöneweis

1 Einleitung

Die Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) kennt schon seit 1986 [1] den Begriff „Stand der Technik“. Definiert ist er dort seit 1993 [2]. Der Begriff „Stand der Technik“ wird auch in den Technischen Regeln für Gefahrstoffe als Maßstab für das Niveau der Schutzmaßnahmen herangezogen. Daher beginnen die Technischen Regeln für Gefahrstoffe (z. B. [3]) mit dem Eingangssatz *„Die Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) geben den Stand der Technik, ... wieder.“*

Dabei ist der Begriff von Fachleuten immer wieder unterschiedlich ausgelegt worden. Selbst die TRGS haben nicht immer die gleichen Kriterien zugrunde gelegt. Oft wurden nur die technischen Maßnahmen als definierend herangezogen, wenngleich auch die organisatorischen und persönlichen Schutzmaßnahmen expositionsbestimmend sind. Das sogenannte „Kalkar“-Urteil des Bundesverfassungsgerichts (2 BvL 8/77) vom 8. August 1977 konkretisiert die drei Technikniveaus

- allgemein anerkannte Regel der Technik,
- Stand der Technik und
- Stand von Wissenschaft und Technik

und beschreibt deren Abgrenzung untereinander. Danach wäre der Stand der Technik vereinfacht „das Beste, was es gibt“. Die damaligen Technischen Richtkonzentrationen (TRK) für krebserzeugende Stoffe hingegen wurden definitionsgemäß nach dem Stand der Technik festgelegt, in der Praxis beschrieben sie aber eher „das, was die Mehrzahl der Betriebe realisiert hat“. Diese interpretatorische Diskrepanz führte dazu, dass sich der Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS) mit der Konkretisierung des Begriffes beschäftigt hat und verdeutlichende Festlegungen in der TRGS 460

„Handlungsempfehlung zur Ermittlung des Standes der Technik“ [3] getroffen hat.

Auch wenn der Stand der Technik die bestmögliche und in der Praxis erfolgreich erprobte Technologie und Verfahrensweise beschreibt, entbindet dies nicht von der Einhaltung der vorhandenen Beurteilungsmaßstäbe oder Grenzwerte. So ist es durchaus möglich, dass auch bei Umsetzung des Standes der Technik die zukünftigen, abgesenkten Akzeptanzwerte nach TRGS 910 [4] überschritten werden.

In europäischen Regelungen wird der Stand der Technik nicht explizit eingefordert, er ist zu berücksichtigen. Ihn zu erreichen, entspricht dem ständigen Verbesserungsgedanken, der dem Arbeitsschutzrecht zugrunde liegt (§ 3 Abs. 1 Satz 3 ArbSchG [5]). Justiziabel ist die Idee der ständigen Verbesserung allerdings nicht.

Der Arbeitskreis Stand der Technik des AGS hat daher zum besseren Verständnis der TRGS 460 exemplarisch dargestellt, wie das in der TRGS 460 beschriebene Verfahren zur Ermittlung des Standes der Technik auf verschiedene aktuelle und konkrete Themen angewendet werden kann. Beispielhaft wurde im Auftrag des AGS unter anderem das Thema „Absackung staubender Materialien“ als eine grundlegende Tätigkeit mit relevanter Staubexposition am Arbeitsplatz gewählt. An diesem Beispiel konnten allgemeine Erkenntnisse gewonnen werden, die im Folgenden beschrieben sind.

2 Untersuchte Beispiele für Absackungen aus verschiedenen Branchen

Die in diesem Praxisbeispiel betrachtete Tätigkeit ist in allen fünf untersuchten Branchen grundlegend gleich: das Abfüllen staubender Materialien in Säcke (unterschiedlicher Größe), kurz: Absacken.

Mit Unterstützung der Verbände wurde in den untersuchten Betrieben die Absackung nach einem standardisierten Vorgehen im Rahmen einer Begehung durch Fachleute erfasst. Die Betriebe hatten im Nachgang die Möglichkeit, die zusammengetragenen Informationen und Daten zu überprüfen.

Die Branchen und Materialien unterscheiden sich deutlich, es handelt sich um die Absackung von

- Quarzsand in der Quarzindustrie,
- Rußpartikeln in der Industrierußherstellung (Carbon Black),
- Weißkalk und Zement in der Kalkindustrie,
- (Getreide-)Mehl in der Lebensmittelindustrie und
- pyrogener Kieselsäure in der Spezialchemikalienindustrie.

Allen Verfahren gemeinsam ist die Absackung mittels eines automatischen, halbgeschlossenen Absacksystems mit Ausnahme der Absackung pyrogener Kieselsäure. Diese wird manuell mit einem halbgeschlossenen Absacksystem verpackt.

In der Quarzindustrie werden Kunststoffsäcke verwandt, in allen anderen Verfahren (beschichtete) Papiersäcke. Beim

Dr. rer. nat. Michael Born,
B.A.D Gesundheitsvorsorge und Sicherheitstechnik, Düsseldorf.
Dr. rer. nat. Frank Lützenkirchen,
Quarzwerke Frechen.
Prof. Dr.-Ing. habil. Anke Kahl,
Bergische Universität Wuppertal.
Dr.-Ing. Torsten Wolf,
Bezirksregierung Düsseldorf.
Dr. rer. nat. Michael Au,
Hessisches Ministerium für Soziales und Integration, Wiesbaden.
Dr. rer. nat. Maximilian Hanke-Roos,
Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie (BG RCI), Heidelberg.
Dipl.-Geogr. Norbert Kluger,
Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG BAU), Frankfurt am Main.
Dipl.-Ing. Norbert Schöneweis,
Essen.
Angehörige des Arbeitskreises „Stand der Technik“ des Ausschusses für Gefahrstoffe

Abfüllen der pyrogenen Kieselsäure wird ein Vakuumverfahren zum Befüllen der Säcke genutzt, alle anderen Verfahren befüllen ohne Vakuum mittels Einblasen oder in freiem Fall. Die Säcke werden anschließend mit unterschiedlichen Verfahren verschlossen (Verschweißen, Vernähen, Verkleben, selbstdichtende Säcke) und meist auf Paletten zum Transport gestapelt.

Bei den untersuchten Absackungsverfahren mit Ausnahme der Abfüllung von Industrieruß (Carbon Black), (Getreide-) Mehl und Quarzsand handelt es sich um Dauerarbeitsplätze.

Für alle Verfahren gilt die Einhaltung des allgemeinen Staubgrenzwertes (ASGW), für den nicht-löslichen Staubanteil von 1,25 mg/m³ (bezogen auf die Dichte von 2,5 g/cm³) für die A-Staub-Fraktion und von 10 mg/m³ für die E-Staub-Fraktion.

Die nachfolgenden stoffspezifischen Beurteilungsmaßstäbe (BM) und Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) sind zu beachten:

- der BM für Quarzfeinstaub: 50 µg/m³ [6],
- sowie die AGW für
- Calciumsulfat: 6 mg/m³ (A-Staub-Fraktion),
- Calciumhydroxid: 5 mg/m³ (E-Staub-Fraktion),
- Calciumoxid: 5 mg/m³ (E-Staub-Fraktion) und
- Kieselsäure (amorph) 4 mg/m³ (E-Staub-Fraktion).

Bei allen Verfahren gelten also an den Arbeitsplätzen sowohl die Anforderung der Einhaltung des allgemeinen Staubgrenzwertes als auch – mit Ausnahme von Mehl und Rußpartikeln – die Einhaltung stoffspezifischer AGW bzw. eines BM. Bei der Absackung von Mehl und Industrieruß (Carbon Black) ist außerdem zu beachten, dass diese Stoffe mit Luft ein gefährliches explosionsfähiges Gemisch bilden können. Ist dies der Fall, sind Maßnahmen des Explosionsschutzes erforderlich.

Neben den gefahrstoffrechtlichen Anforderungen an die Einhaltung der AGW/BM und an den Explosionsschutz ist in der Praxis auch aus hygienischen (Mindeststandards) und wirtschaftlichen Aspekten die Staubvermeidung bzw. Staubminimierung und damit auch eine Expositionsminimierung in allen Branchen zu beachten.

Die Schutzmaßnahmen zur Verminderung der Staubexposition und zur Verhinderung von Explosionen werden in den verschiedenen Branchen, unabhängig vom abgefüllten Gefahrstoff und somit branchenunabhängig bei allen untersuchten Verfahren sichergestellt. Dies geschieht z. B. durch eine hochwirksame, quellnahe Absaugung, eine regelmäßige, aber nicht kontinuierliche Beurteilungsmaßstab-/ Grenzwertüberwachung (sofern ein solcher vorhanden ist) sowie eine regelmäßige Reinigung der Abfüllanlage und von Ablagerungsflächen, unterstützt durch eine Kennzeichnung der Anlagenteile.

Zusätzlich werden, abhängig vom abgefüllten Medium, folgende stoffspezifischen und branchenabhängigen Schutzmaßnahmen ergriffen:

- Absacken von Quarzmehl:
 - geschlossenes Absacksystem,
 - integrierte Absaugung der verdrängten Luft,
 - regelmäßige messtechnische Überprüfung der Einhaltung des Beurteilungsmaßstabes für Quarzstaub
- Absacken von Industrieruß:
 - technische Dichtheitsprüfung der Säcke und Entlüftung der Säcke,
 - regelmäßige messtechnische Überprüfung der Einhaltung des allgemeinen Staubgrenzwertes

- Absacken von Kalk:
 - integrierte Absaugung der verdrängten Luft,
 - Einsatz von Blähmanschetten,
 - regelmäßige messtechnische Überprüfung der Einhaltung des allgemeinen Staubgrenzwertes und
 - Entlüftung der Säcke
- Absacken von Mehl:
 - integrierte Absaugung der verdrängten Luft,
 - technische Dichtheitsprüfung und
 - ausreichend häufige und zeitnahe Reinigung des Arbeitsbereichs
- Absacken pyrogener Kieselsäure:
 - regelmäßige messtechnische Überprüfung der Einhaltung des AGW,
 - Sackbefüllung mittels Vakuumverfahren.

Zusätzlich können weitere Anforderungen beispielsweise aufgrund lebensmittelrechtlicher Vorgaben bestehen.

Alle technischen Schutzmaßnahmen wie z. B. Absaugung oder technische Dichtheitsprüfung sind willensunabhängig, d. h. durch den Prozess automatisch vorgegeben und nicht durch das Bedienpersonal oder Dritte beeinflussbar. Die regelmäßige Reinigung der Arbeitsbereiche sowie die regelmäßige, messtechnische Überprüfung der Einhaltung spezifischer Arbeitsplatzgrenzwerte als Wirksamkeitsprüfung sind willensabhängige Maßnahmen, die in den betrachteten Branchen organisatorisch festgelegt sind.

Somit wird durch eine Kombination einzelner Schutzmaßnahmen, die zum einen branchenübergreifend, zum anderen branchenspezifisch sind, eine wirksame Minimierung der Exposition erreicht (**Bild**).

Betont werden soll, dass die Maßnahmen nicht nur technischer Art sein müssen, sondern dass der Stand der Technik auch durch die Kombination technischer und organisatorischer (und gegebenenfalls personenbezogener) Maßnahmen repräsentiert sein kann.

In der TRGS 460 „Handlungsempfehlung zur Ermittlung des Standes der Technik“ sind die branchenüblichen Betriebs- und Verfahrensweisen ohne Qualitätskriterien beschrieben, in der TRGS 504 „Tätigkeiten mit Exposition gegenüber A- und E-Staub“ [7] werden an sie jedoch bestimmte Anforderungen gestellt: „... sie stellen aber die in der Praxis genutzten Kombinationen von Einzelmaßnahmen dar; um ein möglichst hohes von der jeweiligen Branche realisiertes Schutzniveau zu erreichen.“

Sie [die branchenüblichen Betriebs- und Verfahrensweisen] müssen mindestens den Anforderungen des Anhangs I Nr. 2.3 der GefStoffV und der TRGS 504 „Ergänzende Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten mit Exposition gegenüber einatembaren Stäuben“ genügen.“

3 Ergebnisse der Untersuchung – branchenübergreifende Vorgehensweise

Die branchenüblichen Betriebs- und Verfahrensweisen sind die in der Praxis tatsächlich genutzten oder bekannten Kombinationen von Einzelmaßnahmen. Sie sind eng mit den in einer Branche verwendeten Arbeitsverfahren bei einer bestimmten Tätigkeit verknüpft – hier dem Absacken staubender Materialien (Gefahrstoffe).

Aus den in allen untersuchten Branchen angewendeten Schutzmaßnahmen lassen sich – neben der Einzelbetrachtung der Branche – die folgenden, branchenunabhängigen

und damit branchenübergreifenden Mindeststandards ableiten:

- hochwirksame und quellennahe Absaugung und
- regelmäßige, messtechnische Überprüfung der Exposition im Arbeitsbereich und
- regelmäßige Reinigung des Arbeitsbereiches und
- Kennzeichnung der Anlage und Verpackungsmaterialien.

Die Ermittlung des Standes der Technik als Maßgabe bzw. Ergebnis der betrachteten Absacklösungen war nicht das Ziel der Untersuchung, sondern vielmehr die Frage nach der Anwendbarkeit der Kriterien der TRGS 460. Diese konnte positiv beantwortet werden.

4 Ausblick

Die aktuelle, praktische Auslegung des Begriffs Stand der Technik entwickelt sich immer mehr zu einer Beschreibung dessen, was die Mehrheit der Betriebe umgesetzt hat. Dieser Stand wird in der TRGS 460 in Abgrenzung zum Stand der Technik als branchenübliche Betriebs- und Verfahrensweise bezeichnet.

Zur Verdeutlichung soll der Begriff auch noch wie folgt definiert werden: „Branchenübliche Verfahrens- und Betriebsweisen sind die in der Praxis genutzten und bewährten Kombinationen von Einzelmaßnahmen. Diese entsprechen nicht notwendigerweise dem Stand der Technik. Sie stellen aber die in der Praxis genutzten Kombinationen von Einzelmaßnahmen in einer Branche dar, mit denen ein möglichst hohes Schutzniveau erreicht werden soll. Ob die getroffenen Schutzmaßnahmen ausreichend sind, muss durch entsprechende Feststellungen (z. B. Ermittlung und Beurteilung von Art und Ausmaß der Exposition) im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung belegt und dokumentiert werden.“

Die TRGS 504 „Tätigkeiten mit Exposition gegenüber A- und E-Staub“ verwendet auch den Begriff „Branchenübliche Verfahrens- und Betriebsweisen“. Dort wird ohne Nachweis von einem hohen, in der jeweiligen Branche realisierten Schutzniveau ausgegangen. Zur Sicherheit werden aber alle Praxislösungen ausgeschlossen, die nicht den Anforderungen des Anhangs I Nr. 2.3 „Ergänzende Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten mit Exposition gegenüber einatembaren Stäuben“ der Gefahrstoffverordnung genügen. Diese Praxisentwicklung ist sowohl für die Fortschreibung der TRGS 460 als auch der Gefahrstoffverordnung relevant. Sie zeigt, dass die Praxis den in der TRGS 460 und auch in der Gefahrstoffverordnung beschriebenen Stand der Technik trotz des Verbesserungsgebotes nicht immer vollständig erreicht oder erreichen kann.

Die TRGS 460 selbst beschreibt in den Erläuterungen, dass der Grundsatz der Verhältnismäßigkeit ein ständiges Anpassen an den „absoluten“ Stand der Technik schwer

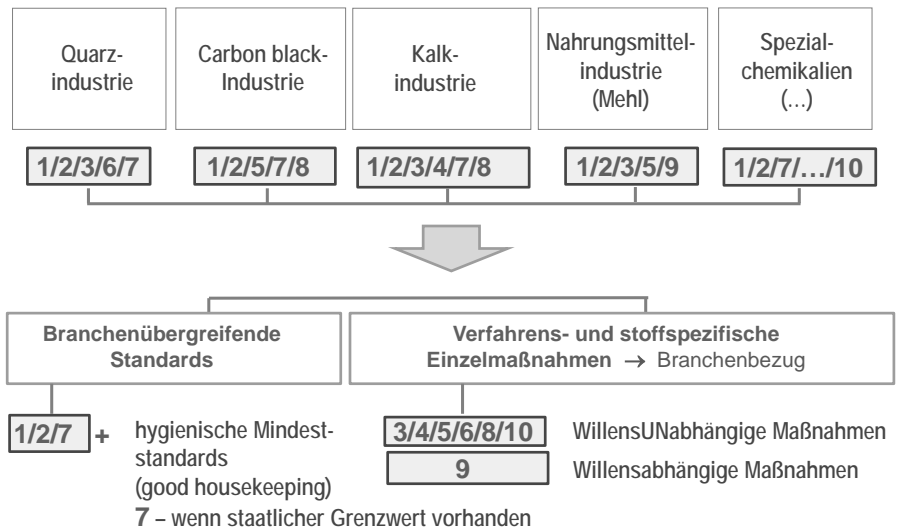


Bild. Branchenübergreifende und branchenspezifische Maßnahmen bei der Absackung staubender Materialien. Quelle: Kahl, A.: „Stand der Technik – Begriffliche Bestimmung und aktuelle Handlungsempfehlung im Technischen Regelwerk“, Vortrag, Maschinenbautage Köln, 10–2015.

Erläuterungen zum Bild:

Einzelmaßnahmen zur Absackung (Ziel: Expositionsminderung Staub)	
1	Kennzeichnung der Anlage und der Verpackungsmaterialien
2	Hochwirksame und quellennahe Absaugung am Befüllsystem
3	Integrierte Absaugung der verdrängten Luft am Befüllsystem
4	Einsatz von Blähmanschetten am Befüllsystem
5	Technische Dichtheitsprüfung der Säcke mittels Anpressdruck
6	Vollständig geschlossenes Absacksystem
7	Regelmäßige Überprüfung der Grenzwerte/Beurteilungsmaßstäbe
8	Entlüftung der Säcke nach Befüllung über Verpackungsmaterial
9	Permanent regelmäßige Reinigung der Arbeitsbereiche
10	Befüllung der Säcke mittels Anlegen eines Vakuums in einer Kammer

macht. In den Beispielen wird daher auch ein Stand der Technik für die Nachrüstung von Anlagen ausgewiesen, der aufzeigt, dass für die Nachrüstung einer Altanlage gegebenenfalls andere Anforderungen gelten als für den Neubau. Aus Sicht der Autoren wären auch andere Regelungsmöglichkeiten denkbar, die jedoch noch diskutiert und zu einem Konsens geführt werden müssen.

In der Praxis werden derzeit die branchenüblichen Betriebs- und Verfahrensweisen als neues Schutzniveau herangezogen. Bei diesen ist aber nicht immer sichergestellt, dass das notwendige hohe Schutzniveau erreicht wird.

Der Stand der Technik kann zwar im Rahmen einer grundsätzlichen Risikobewertung in generalisierter Form eingefordert und festgelegt werden, insbesondere durch die fachlichen Beratungen des AGS und seiner Arbeitsgremien bei der Erstellung technischer Regeln. Die konkrete Anwendung wird jedoch durch den Arbeitgeber im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung bestimmt. Dies gibt dem Gedanken nach der geforderten ständigen Verbesserung Raum, da das Beste nicht immer von vornherein erreicht wird oder mit der Zeit bessere Lösungen realisiert werden können. Gleichzeitig entspricht diese Vorgehensweise den Anforderungen der Europäischen Richtlinien.

Ebenfalls könnte man die Anwendung des Standes der Technik auf Neuanlagen begrenzen, ähnlich wie es im Inverkehrbringensrecht der Fall ist. Das würde bedeuten, einen Bestandsschutz einzuräumen. Die organisations- und

personenbezogenen Maßnahmen des Standes der Technik können oft auch nachträglich im Zuge der Nachrüstung umgesetzt werden.

Ein weiterer Lösungsansatz könnte die Festlegung eines „angepassten“ Standes der Technik sein, der sich dadurch auszeichnet, dass nicht die beste Lösung umgesetzt wird, sondern eine verhältnismäßigere, aber an dem Stand der Technik orientierte Lösung, welche die Mehrzahl der Betriebe realistisch erreichen kann. Bei Expositionen durch

Gefahrstoffe kann man dies aufgrund der Verknüpfung mit einer typischen Exposition in vielen Fällen messtechnisch bestimmen.

Das Beispiel selbst zeigt, dass die Anwendung der TRGS 460 wichtige Erkenntnisse für die Gestaltung der Schutzmaßnahmen eröffnet. Auch ergeben sich für die betriebliche Praxis Übertragungsmöglichkeiten für Schutzmaßnahmen anderer Branchen.

Literatur

- [1] Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) vom 26. August 1986. BGBl. I (1986), S. 1470-1487.
- [2] Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) vom 30. Oktober 1993. BGBl. I (1993), S. 1783-1810.
- [3] Technische Regel für Gefahrstoffe: Handlungsempfehlung zur Ermittlung des Standes der Technik (TRGS 460). Ausg. 10/2013. GMBI. (2013) Nr. 59, S. 1175-1191; berichtigt: GMBI. (2014) Nr. 3/4, S. 72.
- [4] Technische Regel für Gefahrstoffe: Risikobezogenes Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen (TRGS 910). Ausg. 2/2014. GMBI. (2014) Nr. 12, S. 258-270; zul. geänd. GMBI. (2017) Nr. 43, S. 782-783.
- [5] Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz – ArbSchG). BGBl. I (1996), S. 1246-1252; zul. geänd. BGBl. I (2015), S. 1474.
- [6] Bekanntmachung des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales, hier: Beurteilungsmaßstab für Quarz (A-Staub). GMBI. (2016) Nr. 31, S. 623.
- [7] Technische Regel für Gefahrstoffe: Tätigkeiten mit Exposition gegenüber A- und E-Staub (TRGS 504). Ausg. 6/2016. GMBI. (2016) Nr. 31, S. 609-622; geänd. GMBI. (2016) Nr. 40, S. 791.