

Quelle: <https://www.arbeitssicherheit.de//document/c2de9980-b738-3bcf-854e-ae5858272d2>

#### Bibliografie

|                           |                                                                                                     |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Titel</b>              | Technische Regeln für Gefahrstoffe Vorgehensweise zur Ermittlung des Standes der Technik (TRGS 460) |
| <b>Amtliche Abkürzung</b> | TRGS 460                                                                                            |
| <b>Normtyp</b>            | Technische Regel                                                                                    |
| <b>Normgeber</b>          | Bund                                                                                                |
| <b>Gliederungs-Nr.</b>    | Keine FN                                                                                            |

## Abschnitt 2 TRGS 460 - Ermittlung des Standes der Technik - Empfehlung zum Vorgehen

Der Stand der Technik lässt sich durch Anwendung der nachfolgend aufgeführten fünf Schritte ermitteln:

1. Beschreibung der Tätigkeit im zu beurteilenden Arbeitssystem  
-> Tätigkeitsbereich
2. Erfassung der bekannten Betriebs- und Verfahrensweisen  
-> (etablierte/bewährte) Kombinationen von Einzelmaßnahmen
3. Ermittlung ergänzender Informationen zu Technologien aus anderen Branchen  
-> gegebenenfalls neue Kombinationen bewährter Einzelmaßnahmen (Literaturrecherche)
4. Beurteilung von Maßnahmenkombinationen  
-> Weiterentwicklungsphase  
-> objektive/vergleichbare Beurteilungskriterien
5. Bestimmung und Begründung des Standes der Technik  
-> ergänzende Wichtungsaspekte, etc.  
-> begründete und priorisierte Maßnahmenkombination

### 2.1

#### Schritt 1 - Beschreibung der Tätigkeit im zu beurteilenden Arbeitssystem

##### 2.1.1 Ziel - Schritt 1

Bei der Ermittlung des Standes der Technik ist im ersten Schritt zu klären, ob die zum Vergleich heranzuziehenden Betriebs- und Verfahrensweisen der gleichen betrieblichen Tätigkeit dienen oder nicht. Nur Betriebs- und Verfahrensweisen, die der Realisierung der gleichen Tätigkeit dienen, können miteinander verglichen werden.

### 2.1.2 Erläuterung

(1) Tätigkeiten können in der Praxis durch unterschiedliche Betriebs- und Verfahrensweisen realisiert werden. Diese sind u. a. von der Branchenzugehörigkeit, der Betriebsgröße (Industrie, Handwerk) sowie der Relevanz dieser Tätigkeit (Haupt- oder Nebentätigkeit) abhängig. Insbesondere wenn viele verschiedene Verfahren betrachtet wurden, ist davon auszugehen, dass mindestens eine der praktizierten Betriebs- und Verfahrensweisen dem Stand der Technik entspricht.

(2) Die eindeutige Beschreibung dieser Tätigkeiten mit Gefahrstoffen (Anwendungsbereich der Gefahrstoffverordnung) ist daher eine Voraussetzung für den Vergleich der verschiedenen praxiserprobten Betriebs- und Verfahrensweisen. Damit diese Beschreibung eindeutig und für alle Betroffenen nachvollziehbar ist, sollte diese nach festgelegten Kriterien und in einem standardisierten fachbezogenen Rahmen erfolgen (= Arbeitssystem). Die notwendige Abgrenzung des Arbeitssystems (welche Aspekte sind zu berücksichtigen und welche nicht) ist im wissenschaftlichen Hintergrundpapier [1] aufgeführt.

(3) Das Arbeitssystem <sup>1</sup> bindet zwei Ebenen ein:

1. die gefahrstoffrechtlich relevanten Stoffströme ("tägliche" Abläufe) und andererseits
2. den Lebenszyklus der Anlage(n) ("einmalige" Abläufe).

(4) Die nachfolgenden Aspekte (offene Liste) beschreiben die Tätigkeit im Arbeitssystem und stellen eine Empfehlung und Handlungshilfe zur Abgrenzung der Tätigkeit von anderen dar:

1. Ziel der Tätigkeit (eindeutig benannte Arbeitsaufgabe), z. B. "Bearbeitung mineralischer Werkstoffe (Ziegelwerk) mit handgeführten Arbeitsmitteln".
2. Welcher Branche wird diese Tätigkeit in der Regel zugeordnet?
3. Erfolgt die Tätigkeit
  - a) im Rahmen des bestimmungsgemäßen Betriebes einschließlich Einrichtbetrieb,
  - b) ausschließlich im Falle einer Betriebsstörung bzw. bei der Instandhaltung?
4. Welche Stoffe (Gefahrstoffe) kommen zum Einsatz oder werden bei der Tätigkeit gebildet?
5. Welche Eigenschaften besitzen sie?
6. Welche Schutzmaßnahmen sind vorhanden (z. B. quellennahe Absaugung, raumluftechnische Maßnahmen)?
7. Welche Explosionsgefährdungen treten bei der Tätigkeit auf? Sind gefährliche explosionsfähige Gemische vorhanden oder können diese bei der Tätigkeit entstehen?
8. Welche Expositionen treten bei der Tätigkeit auf? Wie lange wird diese Tätigkeit in der Regel ausgeführt (z. B. kurzzeitig/Schichtlänge)?
9. Welche Arbeitsmittel kommen bei der Tätigkeit zum Einsatz (einschließlich Beschreibung und Verweis auf den Automatisierungsgrad)?
10. Welche speziellen Qualifikationsanforderungen an die Tätigkeit sind für die Beschäftigten festgeschrieben (z. B.

Sachkunde bei Begasung)?

11. Welche tätigkeitsspezifischen Gefährdungen liegen als Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung vor?
12. Sonstige Anforderungen an die Tätigkeit.

## 2.2

### Schritt 2 - Erfassung der bekannten Betriebs- und Verfahrensweisen

#### 2.2.1 Ziel - Schritt 2

(1) Ziel ist die Abbildung der in der Branche üblichen (das heißt praktisch verwirklichten) Betriebs- und Verfahrensweisen (einschließlich der vorhandenen eigenen betrieblichen Lösung) unter Nutzung der Praxishilfe.

(2) Die Praxishilfe steht dem Anwender als Leerdokument (siehe Anhang) zur Verfügung. Sie dient der standardisierten schriftlichen Übertragung und geeigneten Darstellung der Betriebs- und Verfahrensweisen.

#### 2.2.2 Erläuterung

(1) Die in der Branche üblichen Betriebs- und Verfahrensweisen - die der gleichen Tätigkeit dienen - werden in diesem Schritt systematisch erfasst. Die branchenüblichen Betriebs- und Verfahrensweisen sind die in der Praxis genutzten/bekanntesten Kombinationen von Einzelmaßnahmen. Diese stehen untrennbar in Verbindung mit der Nutzung bestimmter Arbeitsmittel, -gegenstände, -stoffe, Energien, etc. In der Folge gehen diese einher mit spezifischen Expositionshöhen, erforderlichen Schutzmaßnahmen, gegebenenfalls auch mit konkurrierenden Schutzaspekten etc.

(2) Um die branchenüblichen Betriebs- und Verfahrensweisen zu identifizieren, können z. B. die nachfolgenden aktuellen Quellen genutzt werden:

1. stoff- und verfahrensspezifische Technische Regeln, z. B. TRGS 500 ff. und TRGS 700 ff.
2. Vorschriften und Regeln und Informationen der DGUV und gesetzlichen Unfallversicherungsträgern,
3. ergänzende Vergleichsmethoden (z. B. Spaltenmodell nach TRGS 600 "Substitution", dort Anlage 2 Nr. 1),
4. Leitlinien der Länder/Informationsschriften der Vollzugsbehörden,
5. (harmonisierte) Normen, Vornormen,
6. wissenschaftliche Schriften, Expertisen,
7. Schriftsätze aus Branchen- und Fachzeitschriften,
8. Informationsschriften der Industrieverbände/Innungen/Handwerks-kammern,
9. weitere Standardisierungsprodukte (z. B. VDI-Richtlinien, DIN SPEC).

(3) Es empfiehlt sich zudem, diese Informationsquellen auch nach ihrer Herkunft im Sinne einer möglichen territorialen Begrenzung auszuweisen, z. B. die Beschreibung einer Betriebs- und Verfahrensweise, die nicht als europäische Norm, sondern nur als British Standard vorliegt.

(4) Für den Stand der Technik ist gegebenenfalls eine tiefere Informationsermittlung als für die Gefährdungsbeurteilung

nach § 6 GefStoffV erforderlich. Je nach der Spezialisierung der zu vergleichenden Betriebs- und Verfahrensweisen sind detaillierte Rechercheanforderungen zu leisten. Dabei gilt es jedoch die Zumutbarkeit des Aufwandes zu berücksichtigen.

(5) Als geeignetes Instrument bei der Erarbeitung der Praxisbeispiele haben sich Anhörungen in der Branche nach vorheriger öffentlicher Ankündigung durch eine neutrale Einrichtung erwiesen. Dabei besteht für jedermann die Möglichkeit, Kenntnisse einzubringen.

(6) Zur Darstellung der erforderlichen Beurteilungsparameter wird die Nutzung der Praxishilfe (Anhang) empfohlen. In dieser als Ausfüllhilfe konzipierten Vorlage sind einerseits die notwendigen Beurteilungs- bzw. Vergleichskriterien in übersichtlicher Form zusammengefasst dargestellt. Andererseits können in diese Praxishilfe die zum späteren Vergleich anstehenden Betriebs- und Verfahrensweisen direkt eingetragen werden. Die Abfrage der Beurteilungskriterien mit Hilfe der Praxishilfe macht deutlich, welche Kriterien gegebenenfalls nachträglich ermittelt werden müssen (z. B. Expositionshöhen), um einen Vergleich der Betriebs- und Verfahrensweisen im Schritt 4 fachlich-inhaltlich zu stützen. Die Ergänzung um weitere Beurteilungsparameter ist ohne Probleme möglich.

## 2.3

### Schritt 3 - Ermittlung ergänzender Informationen zu Technologien aus anderen Branchen

#### 2.3.1 Ziel - Schritt 3

Darstellung der in anderen Branchen üblichen Betriebs- und Verfahrensweisen, die jedoch der gleichen Tätigkeit dienen, z. B. Gegenüberstellung der Betriebs- und Verfahrensweisen der Tätigkeit "Umfüllen von staubenden Chemikalien" in der chemischen Industrie und in der Nahrungsmittelindustrie.

#### 2.3.2 Erläuterung

(1) Während im Schritt 2 die branchenüblichen Betriebs- und Verfahrensweisen ermittelt und aufgelistet wurden, dient der Schritt 3 dem Blick "über den Tellerrand" in andere Branchen und damit in andere Technologien. Darin eingeschlossen ist auch die Blickrichtung vom Handwerk zur Industrie und umgekehrt.

(2) So wird die möglicherweise vorhandene Innovationskraft anderer Branchen genutzt, um tragfähige und bereits verwirklichte Betriebs- und Verfahrensweisen (oder auch nur einzelne Maßnahmen/Aspekte) in die eigene Branche zu übertragen und so auch hier den Stand der Technik weiter zu entwickeln.

(3) Die damit verbundene Kombination von Einzelmaßnahmen aus branchenüblichen und gegebenenfalls branchenübergreifenden Maßnahmen und Aspekten der ermittelten Betriebs- und Verfahrensweisen hat jedoch nicht das Ziel, komplette Neuentwicklungen von Betriebs- und Verfahrensweisen zu erreichen, sondern verknüpft praxiserprobte Maßnahmen bisher unterschiedlicher Branchenzugehörigkeit in einer Lösung.

(4) Es soll an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, dass es sich sowohl bei den branchenüblichen als auch bei den branchenübergreifenden Betriebs- und Verfahrensweisen immer nur um solche Vorgehensweisen handeln kann, die in der betrieblichen Praxis bereits verwirklicht wurden und sich praktisch bewährt haben.

(5) Diese Klarstellung dient der deutlichen Abgrenzung des Standes der Technik vom Stand von Wissenschaft und Technik (anderes Schutz- und Maßnahmeniveau!). Letzteres hat eine qualitative Weiterentwicklung zum Ziel, z. B. durch Einbindung von Betriebs- und Verfahrensweisen, die wissenschaftlich abgeleitet, jedoch noch nicht in der Praxis zur Anwendung gekommen sind. Die ermittelten branchenübergreifenden Betriebs- und Verfahrensweisen sind ebenfalls in die Praxishilfe zu übertragen. Die Zumutbarkeit des erforderlichen Aufwandes ist als Abschneidekriterium heranziehbar.

## 2.4

### Schritt 4 - Beurteilung von Maßnahmenkombinationen

#### 2.4.1 Ziel - Schritt 4

Die aufbereiteten Betriebs- und Verfahrensweisen sind in diesem Schritt miteinander zu vergleichen. Dazu ist die individuelle Wichtung der Beurteilungsparameter und -maßstäbe durch eine betriebliche (z. B. betroffene Fachabteilungen in Zusammenarbeit mit dem Arbeitsschutzausschuss) oder überbetriebliche Expertengruppe (organisiert durch z. B. Innungen, Handwerkskammern, Berufs- oder Branchenverbände) sowie anderen Regelsetzern (z. B. DIN, VDI) durchzuführen. Diese Wichtungen können gegebenenfalls in der Anhörung in Schritt 2 mit diskutiert werden.

#### 2.4.2 Erläuterung

(1) Die Wichtung der einzelnen Beurteilungsparameter ist einzelfallabhängig, sollte aber begründet dargelegt werden können (z. B. fachliche oder sozio-ökonomische Begründung). Es empfiehlt sich, diese Wichtung sowie den nachfolgenden Vergleich in einer

Expertenrunde von mehreren Personen möglichst verschiedener Fachrichtungen und Branchen durchzuführen und nicht der Denkweise einer einzelnen Person zu überlassen.

(2) Die nachfolgenden Beurteilungsgrundsätze sind wegen der rechtlichen Verbindlichkeit zwingend zu beachten und entsprechend zu wichten:

1. Verwendungsbeschränkungen und -verbote,
2. Substitutionsgebot,
3. Einhaltung staatlicher Grenzwerte und anderer Beurteilungsmaßstäbe (z. B. nach [§ 20 Absatz 3 GefStoffV](#)),
4. Expositionsminimierung,
5. Vermeidung oder Einschränkung gefährlicher explosionsfähiger Gemische,
6. Vermeidung der Entzündung gefährlicher explosionsfähiger Gemische,
7. Beschränkung der Auswirkung einer Explosion auf ein unbedenkliches Maß,
8. Zuverlässigkeit von Maßnahmen (z. B. Rangfolge der Maßnahmen: Technik vor Organisation).

(3) Eine inhärent sichere Maßnahme ist i. d. R. höher zu bewerten als eine additiv wirksame (betrieblich nachgerüstete) Schutzmaßnahme.

(4) Wenige Maßnahmen mit hoher Verfügbarkeit können einen höheren Sicherheitsgewinn erzielen als zahlreiche Maßnahmen mit geringer Verfügbarkeit.

(5) Beliebiges Addieren von Maßnahmen ist nicht immer sinnvoll, da durch diese Maßnahmen neue Gefährdungsquellen entstehen (Wechselwirkungen) und damit eine geringere Zuverlässigkeit des Gesamtsystems verbunden sein können.

(6) Ein geringer Sicherheitsgewinn bei möglicherweise hoher Investition ist - im Hinblick auf eine effiziente Umsetzung von Maßnahmen - kritisch zu hinterfragen.

(7) Die hier beschriebene Ermittlung des Standes der Technik ist vorrangig auf die Gefahrstoffverordnung gerichtet. Beurteilungsparameter aus anderen Schutzbereichen (z. B. Patientenschutz, Umweltschutz, Patentschutz, Brandschutz, Produktsicherheit, Schutz besonderer Personengruppen, Nachhaltigkeit) können im Einzelfall, z. B. aufgrund der Rechtsverbindlichkeit bzw. der Rechtsanbindung, ebenfalls von Bedeutung sein.

(8) Die Beurteilung der Betriebs- und Verfahrensweisen sollte unter Berücksichtigung der aufgeführten zwingenden Beurteilungsgrundsätze sowie Einbindung weiterer Beurteilungsparameter unter Berücksichtigung der Verhältnismäßigkeit zwischen Aufwand und dem Sicherheitsgewinn der Maßnahmen erfolgen. Soweit eventuell auch in anderen Rechtsbereichen Anforderungen an die Tätigkeit gestellt werden, müssen diese im Niveau zu den Arbeitsschutzanforderungen passend sein (Kohärenz).

(9) Da gerade bei der Betrachtung von neuen Maßnahmenkombinationen Expositionswerte aus der Praxis nicht immer verfügbar sind, können Expositionen auch anhand von Berechnungen ermittelt werden. Methoden zur Ermittlung und Beurteilung enthält die TRGS 402 "Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition". Das Ermittlungsverfahren ist anzugeben.

(10) Führt die Kombination von Maßnahmen zu offensichtlichen Wechselwirkungen oder neuen Gefährdungen, sind diese im Vergleich abzuwägen. Dazu muss die "neue" Betriebs- und Verfahrensweise im Vorfeld des Vergleichs einer Gefährdungsbeurteilung unterzogen werden. Diese Ergebnisse ergänzen anschließend die Angaben (Beurteilungsparameter) in der Praxishilfe (Anhang), z. B. hinsichtlich der erforderlichen Schutzmaßnahmen (Rangfolge), der Expositionshöhe oder der Expositionsdauer bei Normalbetrieb. Durch die Kombination von Maßnahmen kann der Stand der Technik weiterentwickelt werden.

## 2.5

### Schritt 5 - Bestimmung und Begründung des Standes der Technik

#### 2.5.1 Ziel - Schritt 5

Der Entscheidungsprozess, in dem mindestens eine Betriebs- und Verfahrensweise zum Stand der Technik erklärt wird, ist zu begründen und die individuelle Wichtung ist nachvollziehbar darzulegen.

#### 2.5.2 Erläuterung

- (1) Es empfiehlt sich, die Ausweisung des Standes der Technik mit einem Erstellungsdatum zu versehen
- (2) Nicht jede kleine Änderung/Verbesserung im Verfahren führt automatisch zu einer neuen Festlegung des Standes der Technik.
- (3) Die veränderte Betriebs- und Verfahrensweise muss sich in der Praxis bewährt haben, das heißt sie muss in mindestens einem Betrieb erfolgreich umgesetzt worden sein.
- (4) Der Stand der Technik ändert sich ständig mit dem Fortschritt technischer Entwicklungen. Nicht jede Altanlage lässt sich durch technische Nachrüstung auf den Stand der Technik bringen, bei Neuanlagen ist die Erreichung des Standes der Technik definitionsgemäß realisierbar.

#### Literatur

- [1] Arbeitskreis Stand der Technik des Ausschusses für Gefahrstoffe: Wissenschaftliches Hintergrundpapier zur TRGS 460 ([www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexteund-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/pdf/TRGS-460-Hintergrundpapier.pdf](http://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexteund-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/pdf/TRGS-460-Hintergrundpapier.pdf))

---

#### Fußnoten

- <sup>1</sup> auch statisches Arbeitssystem, d. h. ohne zeitliche Komponente