

Ausgabe Juli 2020 ^{*)}

GMBI 2020 S. 419-426 [Nr. 21 (v. 24.07.2020)]

Technische Regeln für Gefahrstoffe	Gefährliche explosionsfähige Gemische - Allgemeines	TRGS 720
---	--	-----------------

Die Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) geben den Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Arbeitshygiene sowie sonstige gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen, einschließlich deren Einstufung und Kennzeichnung, wieder.

Sie werden vom

Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS)

ermittelt bzw. angepasst und vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales im Gemeinsamen Ministerialblatt bekannt gegeben.

Diese TRGS konkretisiert im Rahmen ihres Anwendungsbereichs Anforderungen der Gefahrstoffverordnung. Bei Einhaltung der Technischen Regeln kann der Arbeitgeber insoweit davon ausgehen, dass die entsprechenden Anforderungen der Verordnung erfüllt sind. Wählt der Arbeitgeber eine andere Lösung, muss er damit mindestens die gleiche Sicherheit und den gleichen Gesundheitsschutz für die Beschäftigten erreichen.

Inhalt

- 1 Anwendungsbereich
- 2 Begriffsbestimmungen
- 3 Vorgehensweise für die Beurteilung und Vermeidung von Explosionsgefährdungen bei atmosphärischen Bedingungen
- 4 Vorgehensweise für die Beurteilung und Vermeidung von Explosionsgefährdungen bei Vorliegen explosionsfähiger Gemische unter nichtatmosphärischen Bedingungen

Literaturhinweise

^{*) Hinweis: Die TRGS 720 wurde vollständig überarbeitet, u.a.}

- Aktualisierung an den Stand des Vorschriften- und Regelwerks, insbesondere GefStoffV und TRGS,

- Anpassung der Vorgehensweise zur Beurteilung von Explosionsgefährdungen bei atmosphärischen Bedingungen (modifizierte Verwendung des Begriffs „explosionsgefährdeter Bereich“, Möglichkeit zur Einteilung in Zonen),

- neue Beschreibung einer Vorgehensweise zur Beurteilung von Explosionsgefährdungen bei Gemischen unter nicht-atmosphärischen Bedingungen.

Inhaltsverzeichnis

1	Anwendungsbereich	2
2	Begriffsbestimmungen.....	2
2.1	Allgemeiner Hinweis.....	2
2.2	Grundlegende Begriffe	2
2.3	Für die Beurteilung der Gefährdung und die Festlegung von Maßnahmen bedeutsame sicherheitstechnische Kenngrößen.....	3
3	Vorgehensweise für die Beurteilung und Vermeidung von Explosionsgefährdungen bei atmosphärischen Bedingungen	5
4	Vorgehensweise für die Beurteilung und Vermeidung von Explosionsgefährdungen bei Vorliegen explosionsfähiger Gemische unter nichtatmosphärischen Bedingungen	9
	Literaturhinweise.....	13

1 Anwendungsbereich

(1) Diese Technische Regel gilt für die Beurteilung der Explosionsgefährdungen durch Stoffe, die gefährliche explosionsfähige Atmosphäre bilden können, und für die Auswahl und Durchführung geeigneter Schutzmaßnahmen.

(2) Die in Abschnitt 3 beschriebene Vorgehensweise bei der Gefährdungsbeurteilung bezieht sich auf explosionsfähige Atmosphäre, und die in Abschnitt 4 beschriebene Vorgehensweise gilt für explosionsfähige Gemische unter nicht-atmosphärische Bedingungen, z.B. bei anderen Sauerstoffgehalten, anderen Oxidationsmitteln, anderen Drücken und Temperaturen.

(3) Diese TRGS gilt auch für Verbrennungsreaktionen chemisch instabiler Gase, nicht aber für deren Zerfallsreaktionen.

(4) Diese TRGS gilt nicht für Reaktionen energiereicher Stoffe oder Gemische in der kondensierten Phase im Sinne der TRGS 400.

2 Begriffsbestimmungen

2.1 Allgemeiner Hinweis

Nicht alle in Abschnitt 2.1 und 2.2 definierten Begriffe werden in dieser Technischen Regel verwendet, sondern sie sollen auch für TRGS 721 bis TRGS 725 mitgelten.

2.2 Grundlegende Begriffe

(1) Der Begriff Stoff wird im Rahmen dieser TRGS im Sinne von Stoff und Gemisch gemäß § 2 Absatz 2 der GefStoffV verwendet, soweit nicht explizit auf anderes hingewiesen wird.

(2) Normalbetrieb ist der Zustand, in dem die Arbeitsmittel oder Anlagen und deren Einrichtungen innerhalb ihrer Auslegungsparameter benutzt oder betrieben werden.

(3) Inspektion und Wartung sowie die Freisetzung geringer Mengen brennbarer Stoffe können zum Normalbetrieb gehören, z.B. die geringe Freisetzung von Stoffen

1. aus Dichtungen, deren Wirkungen auf der Benetzung durch die geförderte Flüssigkeit beruht oder

2. bei betriebsüblichen Störungen, z. B. Abrutschen eines Sackes von einer Füllereinrichtung.

Störungen, z.B. Versagen von Dichtungen, von Pumpen oder Flanschen oder die Freisetzung von Stoffen infolge von Unfällen, die z.B. Instandsetzung oder Abschaltung erfordern, werden nicht als Normalbetrieb angesehen.

(4) Ein explosionsfähiges Gemisch ist ein Gemisch aus brennbaren Gasen, Dämpfen, Nebeln oder aufgewirbelten Stäuben und Luft oder einem anderen Oxidationsmittel, das nach Wirksamwerden einer Zündquelle in einer sich selbsttätig fortpflanzenden Flammenausbreitung reagiert, sodass im Allgemeinen ein sprunghafter Temperatur- und Druckanstieg hervorgerufen wird. Je näher die Konzentration der brennbaren Komponente an den Grenzen des Explosionsbereiches liegt, desto geringer fällt der Temperatur- und Druckanstieg aus.

(5) Gefährliches explosionsfähiges Gemisch ist ein explosionsfähiges Gemisch, das in solcher Menge auftritt, dass besondere Schutzmaßnahmen für die Aufrechterhaltung der Gesundheit und Sicherheit der Beschäftigten oder anderer Personen erforderlich werden.

(6) Explosionsfähige Atmosphäre im Sinne dieser Technischen Regel ist ein explosionsfähiges Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen, Nebeln oder Stäuben unter atmosphärischen Bedingungen (Umgebungstemperatur von -20 °C bis $+60\text{ °C}$ und Druck von 0,8 bar bis 1,1 bar).

(7) Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre ist ein gefährliches explosionsfähiges Gemisch mit Luft als Oxidationsmittel unter atmosphärischen Bedingungen (Umgebungstemperatur von -20 °C bis $+60\text{ °C}$ und Druck von 0,8 bar bis 1,1 bar).

(8) Explosion im Sinne dieser Technischen Regel ist eine plötzliche Oxidationsreaktion mit Anstieg der Temperatur, des Druckes oder beidem gleichzeitig.

(9) Deflagration ist eine Explosion, die sich mit Unterschallgeschwindigkeit fortpflanzt.

(10) Detonation ist eine Explosion, die sich mit Überschallgeschwindigkeit fortpflanzt; sie ist gekennzeichnet durch eine Stoßwelle.

(11) Selbstentzündung einer Staubschüttung ist die Entzündung von Stäuben, die dadurch hervorgerufen wird, dass die Wärmeproduktionsrate der Oxidations- oder Zersetzungsreaktion der Stäube größer ist als die Wärmeverlustrate an die Umgebung.

(12) Hybrides Gemisch ist ein Gemisch von Luft mit brennbaren Stoffen in unterschiedlichen Aggregatzuständen. Beispiele für hybride Gemische sind Gemische aus Methan und Kohlenstaub mit Luft oder Gemische aus Benzindampf und Benzintröpfchen mit Luft.

(13) Explosionsgefährdeter Bereich ist der Gefahrenbereich, in dem gefährliche explosionsfähige Atmosphäre auftreten kann.

(14) Zone: Explosionsgefährdete Bereiche, in denen Maßnahmen zur Zündquellenvermeidung oder zur Auswirkungsbegrenzung erforderlich sind, können nach Häufigkeit und Dauer des Auftretens gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre in Zonen unterteilt werden. Zur Definition der Zonen siehe Anhang 1 Nummer 1.7 GefStoffV.

2.3 Für die Beurteilung der Gefährdung und die Festlegung von Maßnahmen bedeutsame sicherheitstechnische Kenngrößen

(1) Flammpunkt ist die unter festgelegten Versuchsbedingungen ermittelte niedrigste Temperatur, bei der unter festgelegten Versuchsbedingungen eine Flüssigkeit, brennbares Gas oder brennbaren Dampf in solcher Menge abgibt, dass bei Kontakt mit einer wirksamen Zündquelle sofort eine Flamme auftritt.

- (2) Explosionspunkte: Unterer Explosionspunkt (UEP) bzw. oberer Explosionspunkt (OEP) einer brennbaren Flüssigkeit ist die auf 1,013 bar bezogene Temperatur, bei der die Konzentration (Stoffmengenanteil) des gesättigten Dampfes im Gemisch mit Luft der unteren bzw. oberen Explosionsgrenze entspricht. Bei reinen Stoffen und azeotropen Gemischen lassen sich mit Hilfe der Dampfdruckkurve der Stoffe die untere bzw. obere Explosionsgrenze beim UEP bzw. OEP bestimmen.
- (3) Explosionsgrenzen sind Grenzen des Explosionsbereiches. Die untere Explosionsgrenze (UEG) bzw. die obere Explosionsgrenze (OEG) sind die untere bzw. obere Konzentrationsgrenze (Stoffmengenanteil) eines brennbaren Stoffes in einem Gemisch von Gasen, Dämpfen, Nebeln oder Stäuben mit Luft (oder einem anderen Oxidationsmittel), in dem sich nach dem Zünden eine von der Zündquelle unabhängige Flamme gerade nicht mehr selbstständig fortpflanzen kann. Die Explosionsgrenzen selbst gehören nicht zum Explosionsbereich.
- (4) Sauerstoffgrenzkonzentration (SGK) ist die maximale Sauerstoffkonzentration (Stoffmengenanteil) in einem Gemisch eines brennbaren Stoffes mit Luft und inertem Gas, in dem eine Explosion bei beliebigem Brennstoffanteil nicht mehr auftreten kann. Sie wird unter festgelegten Versuchsbedingungen bestimmt. Die SGK hängt nicht nur vom brennbaren Gas oder Dampf ab, sondern auch vom verwendeten Inertgas.
- (5) Oxidationsmittelgrenzkonzentration ist die maximale Konzentration des Oxidationsmittels (Stoffmengenanteil) in einem Gemisch eines brennbaren Stoffes mit dem Oxidationsmittel und inertem Gas, in dem eine Explosion bei beliebigem Brennstoffanteil nicht mehr auftreten kann. Sie wird unter festgelegten Versuchsbedingungen bestimmt. Die Oxidationsmittelgrenzkonzentration hängt nicht nur vom brennbaren Gas oder Dampf ab, sondern auch vom verwendeten Inertgas.
- (6) Mindestzündenergie (MZE) ist die unter festgelegten Versuchsbedingungen ermittelte, kleinste in einem Kondensator gespeicherte elektrische Energie, die bei Entladung ausreicht, das zündwilligste Gemisch einer explosionsfähigen Atmosphäre zu entzünden.
- (7) Zündtemperatur (eines brennbaren Gases oder einer brennbaren Flüssigkeit) ist die unter festgelegten Versuchsbedingungen ermittelte niedrigste Temperatur einer heißen Oberfläche, bei der die Entzündung des zündwilligsten Gas/Luft- oder Dampf/Luft-Gemisches eintritt.
- (8) Mindestzündtemperatur einer Staubschicht ist die unter festgelegten Versuchsbedingungen ermittelte niedrigste Temperatur einer heißen Oberfläche, bei der die Staubschicht entzündet wird.
- (9) Mindestzündtemperatur einer Staubwolke ist die unter festgelegten Versuchsbedingungen ermittelte niedrigste Temperatur einer heißen Oberfläche, bei der sich das zündwilligste Gemisch des Staubes mit Luft entzündet.
- (10) Die Glimmtemperatur ist die unter festgelegten Versuchsbedingungen ermittelte niedrigste Temperatur einer heißen Oberfläche, bei der eine Staubschicht von 5 mm Dicke entzündet wird.
- (11) Schwelpunkt ist die unter festgelegten Versuchsbedingungen ermittelte niedrigste Temperatur, bei der ein Staub brennbare dampf- oder gasförmige Produkte („Schwelgas“) in solchen Mengen entwickelt, dass diese im Luftraum oberhalb der Schüttung durch eine kleine Flamme entzündet werden können.
- (12) Explosionsdruck (p_{ex}) ist der unter festgelegten Versuchsbedingungen ermittelte höchste Druck, der in einem geschlossenen Behälter bei der Explosion einer explosionsfähigen Atmosphäre mit bestimmter Zusammensetzung auftritt. Maximaler Explosionsdruck (p_{max}) ist der höchste ermittelte Explosionsdruck, der bei Änderung der Brennstoffanteile auftritt. Der Explosionsdruck (p_{ex}) kann auch für explosionsfähige Gemische bestimmt werden.
- (13) Der zeitliche Druckanstieg $(dp/dt)_{ex}$ ist der unter festgelegten Versuchsbedingungen ermittelte

höchste zeitliche Druckanstieg in einem geschlossenen Behälter, der bei der Explosion einer explosionsfähigen Atmosphäre mit festgelegter Zusammensetzung auftritt. Der maximale zeitliche Druckanstieg $(dp/dt)_{\max}$ ist der höchste ermittelte zeitliche Druckanstieg, der bei Änderung der Brennstoffanteile auftritt. Der zeitliche Druckanstieg $(dp/dt)_{\text{ex}}$ kann auch für explosionsfähige Gemische bestimmt werden.

3 Vorgehensweise für die Beurteilung und Vermeidung von Explosionsgefährdungen bei atmosphärischen Bedingungen

(1) Im Rahmen seiner Verpflichtung nach § 5 ArbSchG in Verbindung mit § 6 Absatz 8 GefStoffV hat der Arbeitgeber die Gefährdung seiner Beschäftigten durch Explosionen zu ermitteln, zu beurteilen und die notwendigen Schutzmaßnahmen abzuleiten. Die allgemeine Vorgehensweise ist im Ablaufdiagramm in Abbildung 1 gezeigt. Dabei sind die folgenden Gesichtspunkte in der genannten Reihenfolge zu beachten:

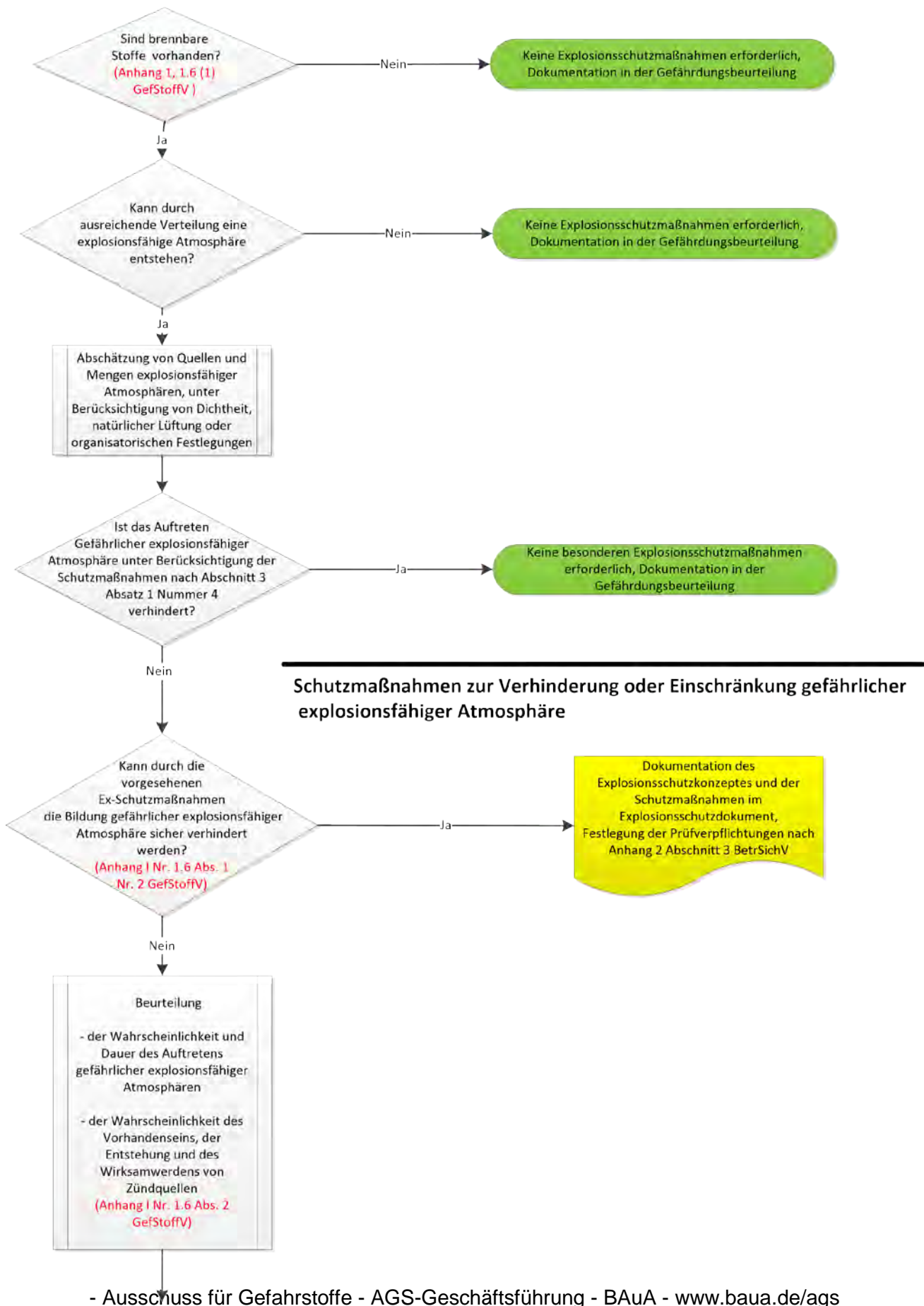
1. Es ist zu prüfen, ob brennbare feste, flüssige, gasförmige oder staubförmige Stoffe betriebsmäßig vorhanden sind oder unter den in Betracht zu ziehenden Betriebszuständen gebildet werden können. Siehe hierzu TRGS 721. Ist dies nicht der Fall, wird dies in der Gefährdungsbeurteilung dokumentiert und es sind keine Explosionsschutzmaßnahmen erforderlich.
2. Wenn gemäß Nummer 1 brennbare Stoffe betriebsmäßig vorhanden sind oder gebildet werden können, muss festgestellt werden, ob nach Art des Auftretens dieser brennbaren Stoffe mit der Bildung explosionsfähiger Atmosphäre zu rechnen ist. Siehe hierzu TRGS 721.
3. Es ist zu prüfen, ob Stoffe eingesetzt werden können, die keine explosionsfähige Atmosphäre bilden können. Werden ausschließlich Stoffe eingesetzt, die keine explosionsfähige Atmosphäre bilden können, wird dies in der Gefährdungsbeurteilung dokumentiert, und es sind keine Explosionsschutzmaßnahmen erforderlich.
4. Es ist zu beurteilen, ob unter Berücksichtigung
 - a) passiver technischer Maßnahmen, wie z.B. Dichtheit von Behältern oder Anlagen,
 - b) organisatorischer Maßnahmen, wie z.B. Beseitigung von Staubablagerungen, oder
 - c) natürlicher Lüftung

sicher verhindert ist, dass gefährliche explosionsfähige Atmosphäre auftreten kann. Ist das Auftreten einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre dadurch sicher verhindert, wird dies in der Gefährdungsbeurteilung dokumentiert und es sind keine weiteren Explosionsschutzmaßnahmen erforderlich. Eine besondere Prüfverpflichtung nach Anhang 2 Abschnitt 3 BetrSichV besteht nicht.

5. Es ist zu beurteilen, ob durch aktive technische Schutzmaßnahmen, wie z. B. eine technische Lüftung oder sicherheitsrelevante MSR-Einrichtungen im Sinne der TRGS 725, das Auftreten einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre sicher verhindert ist (zu den Schutzmaßnahmen siehe TRGS 722 bzw. 725).
6. Wenn durch die getroffenen besonderen Schutzmaßnahmen das Auftreten explosionsfähiger Atmosphäre in einer gefahrdrohenden Menge sicher verhindert ist, sind keine weiteren Schutzmaßnahmen erforderlich.
7. Ist das Auftreten einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre nicht sicher verhindert, sind die Wahrscheinlichkeit und Dauer des Auftretens gefährlicher explosionsfähiger Atmosphären und die Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins, der Entstehung und des Wirksamwerdens von Zündquellen zu bewerten.
8. Die Bereiche, in denen Maßnahmen zur Zündquellenvermeidung erforderlich sind, sind festzulegen und nach Anhang 1 Nummer 1.6 Absatz 5 GefStoffV zu kennzeichnen.

9. Für die Festlegung von Maßnahmen zur Zündquellenvermeidung wird vorausgesetzt, dass das Auftreten gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre und das Wirksamwerden der Zündquelle voneinander unabhängig sind. Die Fälle, in denen keine Unabhängigkeit zwischen dem Auftreten der gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre und der Zündquelle gegeben ist, erfordern in der Regel Maßnahmen des konstruktiven Explosionsschutzes oder eine Konzeptänderung, die in einer gesonderten Betrachtung festzulegen sind.
 10. Zur Festlegung der Maßnahmen zur Zündquellenvermeidung besteht die Möglichkeit, explosionsgefährdete Bereiche in Zonen einzuteilen.
 11. Werden explosionsgefährdete Bereiche nicht in Zonen eingeteilt, ist bei der Festlegung der Schutzmaßnahmen von einer ständig vorhandenen gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre auszugehen und sind Schutzmaßnahmen im Sinne der Zone 0 bzw. 20 zu treffen, sofern in der Gefährdungsbeurteilung für den Einzelfall nichts Anderes festgelegt ist z. B. bei Tätigkeiten gemäß TRGS 507.
 12. Für die Bereiche nach Nummer 8 werden Maßnahmen zur Zündquellenvermeidung entsprechend Anhang 1 Nummer 1.8 GefStoffV festgelegt.
 13. Ist nach Festlegung der Maßnahmen die Entzündung einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre nicht sicher verhindert, sind Schutzmaßnahmen zur Beschränkung der Ausbreitung oder der Auswirkung der Explosion zu treffen.
- (2) Maßnahmen zur Vermeidung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphären sind sicherheitstechnisch Vorrang zu geben. Es ist deshalb zunächst zu überlegen, ob und wie weit diese Maßnahmen sinnvoll angewendet werden können. Führt diese Überlegung nicht zu einer befriedigenden Lösung, so sind Schutzmaßnahmen gemäß Absatz 1 zur Vermeidung der Entzündung oder zur Beschränkung der Auswirkungen anzuwenden.
- (3) Die erforderlichen Explosionsschutzmaßnahmen nach Absatz 1 Nummer 5 bis 13 müssen im Rahmen eines in sich widerspruchsfreien Explosionsschutzkonzeptes ausgewählt und bewertet werden.
- (4) Für die getroffenen besonderen Schutzmaßnahmen nach Absatz 1 Nummer 5 bis 13 besteht eine Prüfverpflichtung nach Anhang 2 Abschnitt 3 BetrSichV.
- (5) Die Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung sind nach § 6 Absatz 9 GefStoffV zu dokumentieren (Explosionsschutzdokument).
- (6) Der Prozess der Gefährdungsbeurteilung ist für den Fall der das übliche Maß nicht überschreitenden Auswirkungen einer Explosion in Abbildung 1 in Form eines Ablaufdiagramms grafisch dargestellt.

Schematische Darstellung zum Erkennen von Explosionsgefährdungen und zur Festlegung von Schutzmaßnahmen bei explosionsfähigen Atmosphären und Ermittlung von Prüfverpflichtungen.



Schutzmaßnahmen zur Verhinderung oder Einschränkung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre

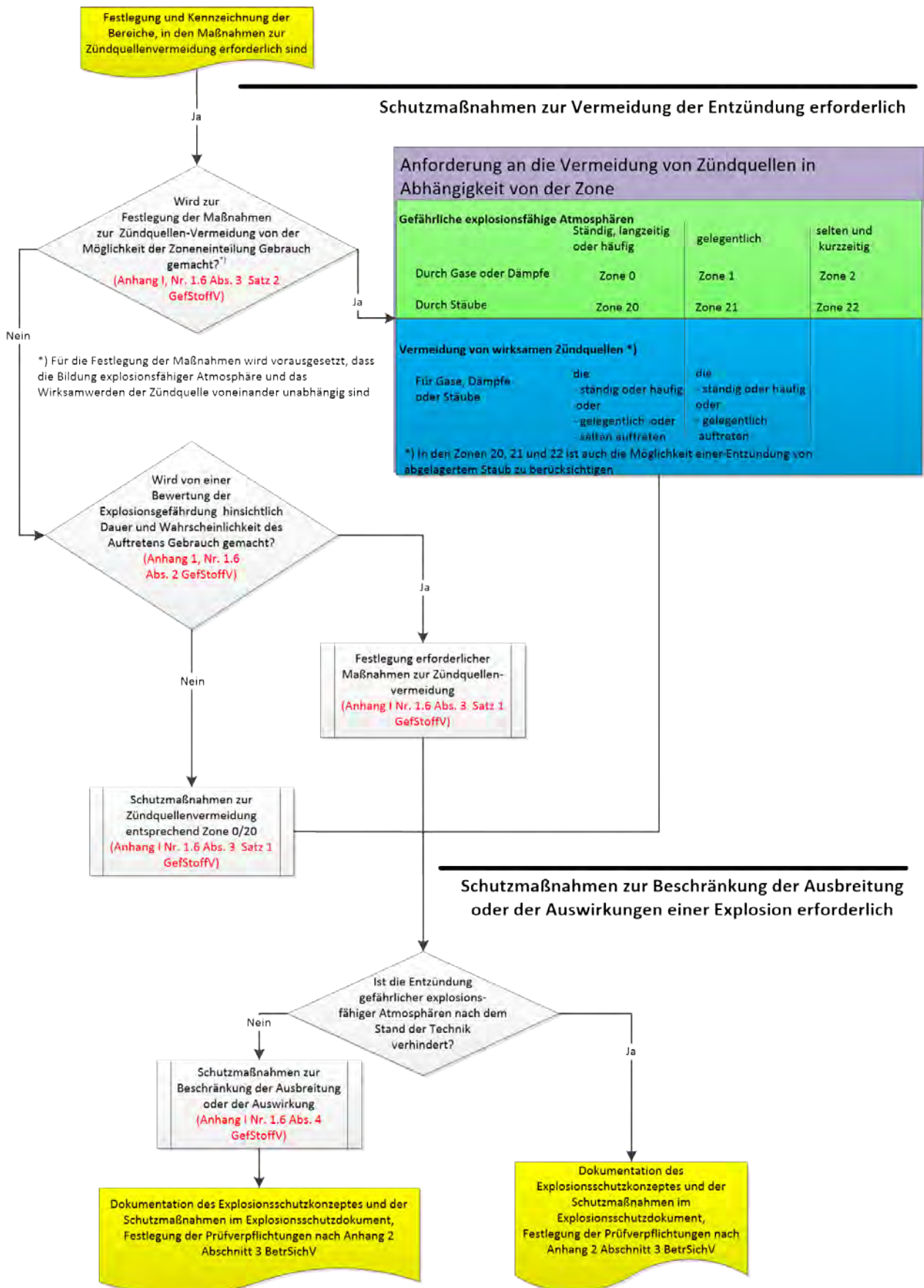


Abbildung 1: Bewertung der Explosionsgefährdung und Festlegung von Schutzmaßnahmen unter atmosphärischen Bedingungen

4 Vorgehensweise für die Beurteilung und Vermeidung von Explosionsgefährdungen bei Vorliegen explosionsfähiger Gemische unter nichtatmosphärischen Bedingungen

(1) Explosionsfähige Gemische bei nichtatmosphärischen Bedingungen (in diesem Abschnitt kurz nur als explosionsfähige Gemische bezeichnet) treten in der Regel nur im Inneren von Behältern und Umschließungen auf.

(2) Im Rahmen seiner Verpflichtung nach § 5 ArbSchG in Verbindung mit § 6 Absatz 8 GefStoffV hat der Arbeitgeber die Gefährdung seiner Beschäftigten durch Explosionen zu ermitteln, zu beurteilen und die notwendigen Schutzmaßnahmen abzuleiten. Die allgemeine Vorgehensweise ist im Ablaufdiagramm in Abbildung 2 gezeigt. Dabei sind die folgenden Gesichtspunkte in der genannten Reihenfolge zu beachten:

1. Es ist zu prüfen, ob brennbare feste, flüssige, gasförmige oder staubförmige Stoffe betriebsmäßig vorhanden sind oder unter den in Betracht zu ziehenden Betriebszuständen gebildet werden können. Siehe hierzu TRGS 721. Ist dies nicht der Fall, wird dies in der Gefährdungsbeurteilung dokumentiert, und es sind keine Explosionsschutzmaßnahmen erforderlich.
2. Wenn gemäß Nummer 1 brennbare Stoffe betriebsmäßig vorhanden sind oder gebildet werden können, muss festgestellt werden, ob nach Art des Auftretens dieser brennbaren Stoffe mit der Bildung explosionsfähiger Gemische zu rechnen ist. Siehe hierzu TRGS 721.
3. Es ist zu prüfen, ob Stoffe eingesetzt werden können, die keine explosionsfähigen Gemische bilden können. Werden ausschließlich Stoffe eingesetzt, die keine explosionsfähigen Gemische bilden können, wird dies in der Gefährdungsbeurteilung dokumentiert, und es sind keine Explosionsschutzmaßnahmen erforderlich.
4. Es ist zu beurteilen, ob unter Berücksichtigung
 - a) passiver technischer Maßnahmen, wie z.B. Dichtheit von Behältern/Anlagen,
 - b) organisatorischer Maßnahmen, wie z.B. Beseitigung von Staubablagerungen, oder
 - c) natürlicher Lüftung

verhindert ist, dass gefährliche explosionsfähige Gemische auftreten können. Ist das Auftreten eines gefährlichen explosionsfähigen Gemisches dadurch verhindert, wird dies in der Gefährdungsbeurteilung dokumentiert. Es werden keine weiteren Schutzmaßnahmen definiert.

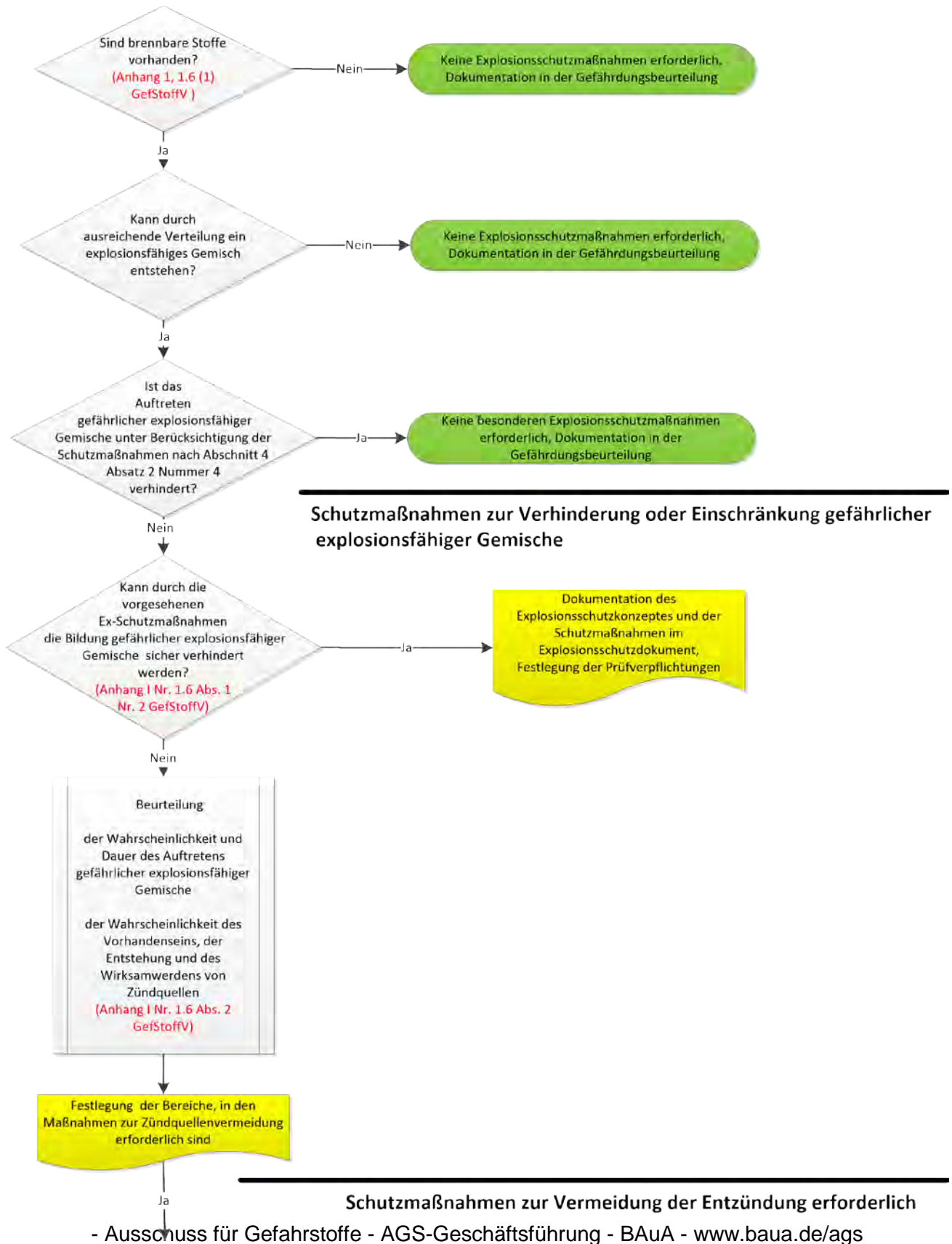
5. Es ist zu beurteilen, ob durch aktive technische Schutzmaßnahmen, wie z.B. sicherheitsrelevante MSR-Einrichtungen im Sinne der TRGS 725, das Auftreten gefährlicher explosionsfähiger Gemische sicher verhindert ist (zu den Schutzmaßnahmen siehe TRGS 722 bzw. 725).
6. Wenn durch die getroffenen besonderen Schutzmaßnahmen das Auftreten explosionsfähiger Gemische in einer gefahrdrohenden Menge sicher verhindert ist, sind keine weiteren Schutzmaßnahmen erforderlich.
7. Ist das Auftreten gefährlicher explosionsfähiger Gemische nicht sicher verhindert, sind die Wahrscheinlichkeit und Dauer des Auftretens gefährlicher explosionsfähiger Gemische und die Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins, der Entstehung und des Wirksamwerdens von Zündquellen zu bewerten.
8. Die Bereiche, in denen Maßnahmen zur Zündquellenvermeidung erforderlich sind, sind festzulegen.
9. Für die Festlegung von Maßnahmen zur Zündquellenvermeidung wird vorausgesetzt, dass das Auftreten gefährlicher explosionsfähiger Gemische und das Wirksamwerden der Zündquelle voneinander unabhängig sind. Die Fälle, in denen keine Unabhängigkeit zwischen dem Auftreten

der gefährlichen explosionsfähigen Gemische und der Zündquelle gegeben ist, erfordern in der Regel Maßnahmen des konstruktiven Explosionsschutzes oder eine Konzeptänderung, die in einer gesonderten Betrachtung festzulegen sind.

10. Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung erfolgt die Festlegung der erforderlichen Schutzmaßnahmen zur Zündquellenvermeidung auf Basis der Bewertung zu Wahrscheinlichkeit und Dauer des Auftretens gefährlicher explosionsfähiger Gemische.
 11. Ist die Entzündung eines gefährlichen explosionsfähigen Gemisches nicht sicher verhindert, sind Schutzmaßnahmen zur Beschränkung der Ausbreitung oder der Auswirkung der Explosion zu treffen.
- (3) In der Regel ist den Maßnahmen zur Vermeidung gefährlicher explosionsfähiger Gemische sicherheitstechnisch Vorrang zu geben. Es ist deshalb zunächst zu überlegen, ob und wie weit diese Maßnahmen sinnvoll angewendet werden können. Führt diese Überlegung nicht zu einer befriedigenden Lösung, so sind nach fachkundigem Ermessen Schutzmaßnahmen gemäß Absatz 2 zur Vermeidung der Entzündung oder zur Beschränkung der Auswirkungen anzuwenden.
- (4) Die erforderlichen Explosionsschutzmaßnahmen nach Absatz 2 Nummer 5 bis 11 müssen im Rahmen eines in sich widerspruchsfreien Explosionsschutzkonzeptes ausgewählt und bewertet werden.
- (5) Für die getroffenen besonderen Schutzmaßnahmen nach Absatz 2 Nummer 5 bis 11 sind Prüfumfang und –fristen festzulegen.
- (6) Die Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung sind nach § 6 Absatz 9 GefStoffV zudokumentieren (Explosionsschutzdokument).
- (7) Der Prozess der Gefährdungsbeurteilung ist für den Fall der das übliche Maß nicht überschreitenden Auswirkungen einer Explosion in Abbildung 2 in Form eines Ablaufdiagramms grafisch dargestellt.
- (8) Bei der Gefährdungsbeurteilung von Gemischen ist zu beachten, dass sich die nach Norm ermittelten sicherheitstechnischen Kenngrößen auf atmosphärische Bedingungen beziehen und nicht ohne weiteres auf andere Bedingungen (nicht-atmosphärische Bedingungen, andere Oxidationsmittel als Luft) übertragen werden können. Daten aus Normen und Tabellenwerken sind für explosionsfähige Gemische in der Regel nicht verwendbar. Stärkere Oxidationsmittel als Luft, z.B. reiner Sauerstoff, führen in der Regel zu sehr viel heftigeren Reaktionen.

Schematische Darstellung zum Erkennen von Explosionsgefährdungen und zur Festlegung von Schutzmaßnahmen bei explosionsfähigen Gemischen unter nichtatmosphärischen Bedingungen und Ermittlung von Prüfverpflichtungen.

(Explosionsfähige Gemische unter nichtatmosphärischen Bedingungen werden in diesem Schema nur noch als „explosionsfähige Gemische“ bezeichnet.)



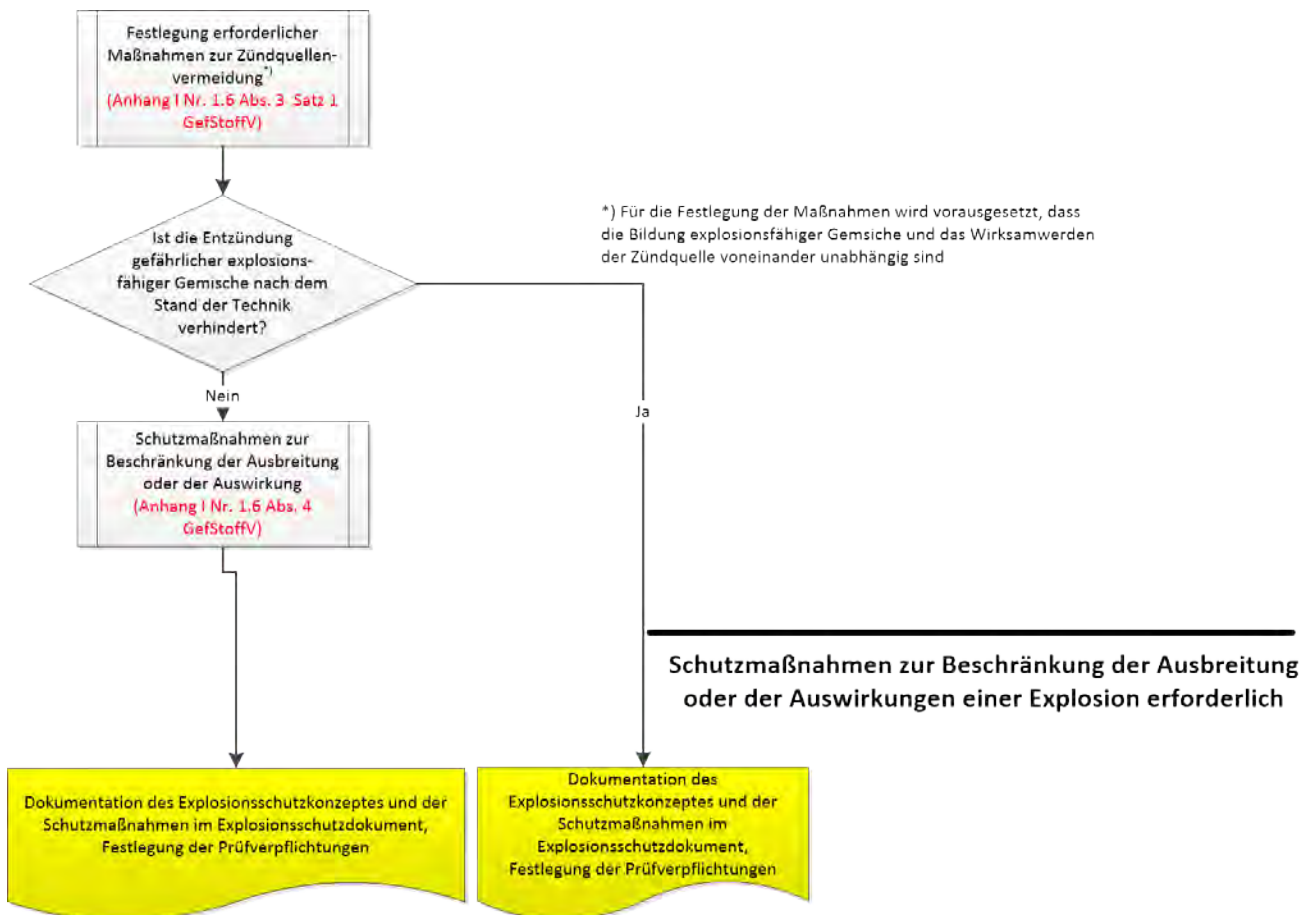


Abbildung 2: Bewertung und Festlegung von Schutzmaßnahmen für Gemische unter nichtatmosphärische Bedingungen.

Literaturhinweise

- TRGS 507 „Oberflächenbehandlung in Räumen und Behältern“
- TRGS 721 „Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre – Beurteilung der Explosionsgefährdung“
- TRGS 722 „Vermeidung oder Einschränkung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre“
- TRGS 723 „Gefährliche explosionsfähige Gemische – Vermeidung der Entzündung gefährlicher explosionsfähiger Gemische“
- TRGS 724 „Gefährliche explosionsfähige Gemische – Maßnahmen des konstruktiven Explosionsschutzes, welche die Auswirkungen einer Explosion auf ein unbedenkliches Maß beschränken“
- TRGS 725 „Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre – Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen im Rahmen von Explosionsschutzmaßnahmen“