

Beschluss des EK ZÜS
zum Arbeitsgebiet
Ex-elh-Anlagen
[E]

ZÜS
BE-006 rev 3

Abgestimmt im EK ZÜS	12. Sitzung, TOP 9.2	29.11.2011
	21. Sitzung, TOP 7.4	27.04.2016
	Schriftliche Abstimmung	11.06.2021
	34. Sitzung, TOP 6.9	16.11.2022

Inhalte der Prüfung der Explosionssicherheit von Anlagen nach BetrSichV durch eine ZÜS

1 Anwendungsbereich und Ziel

- (1) Dieser Beschluss gilt für die Konkretisierung der Inhalte von Prüfungen der Explosionssicherheit gemäß Anhang 2 Abschnitt 3 Nummern 4 und 5 BetrSichV durch zugelassene Überwachungsstellen.
- (2) Dieser Beschluss basiert auf TRBS 1201-1 und konkretisiert die dort genannten Anforderungen entsprechend der zum Zeitpunkt der Prüfung geltenden BetrSichV und GefStoffV sowie deren Technischen Regeln.
- (3) Bei der Prüfung von Anlagen und deren Anlagenteilen wird davon ausgegangen, dass eine Aussage über den sicherheitstechnisch einwandfreien Zustand erhalten werden kann, ohne dass die Einhaltung aller in den TRBS festgelegten Anforderungen im Einzelnen nachgeprüft wird.
- (4) Grundlage der Prüfung sind die im Explosionsschutzdokument des Arbeitgebers aufgeführten Maßnahmen zum Explosionsschutz. Sofern im Inneren von Anlagenteilen auch nicht-atmosphärische Bedingungen auftreten, ist dies bei der Prüfung zu berücksichtigen, sofern dies erforderlich ist, um eine Prüfaussage vornehmen zu können.

2 Definitionen

2.1 Anlage in einem explosionsgefährdeten Bereich

Eine Anlage in einem explosionsgefährdeten Bereich ist die Gesamtheit der explosionsschutzrelevanten Arbeitsmittel einschließlich der Verbindungselemente sowie der explosionsschutzrelevanten Gebäudeteile (s. a. Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 2 BetrSichV).

Explosionsschutzrelevant sind Arbeitsmittel einschließlich der Verbindungselemente sowie der explosionsschutzrelevanten Gebäudeteile dann, wenn sie dazu dienen, die Maßnahmen zur Explosionssicherheit umzusetzen.

2.2 Explosionsschutzdokument

Das Explosionsschutzdokument ist ein Dokument im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung mit Ausweisung und Bewertung der Gefährdungen durch gefährliche explosionsfähige Gemische sowie einem Explosionsschutzkonzept, das die durchzuführenden Explosionsschutzmaßnahmen beschreibt (Detaillierte Inhalte sind § 6 Abs. 9 GefStoffV zu entnehmen.).

Das Explosionsschutzdokument stellt gemäß TRBS 1201 Teil 1 die Dokumentation des Ergebnisses der Gefährdungsbeurteilung gemäß § 6 Absatz 9 GefStoffV dar.

2.3 Explosionsschutzkonzept

Das Explosionsschutzkonzept ist die Darlegung der angemessenen Vorkehrungen, um die Ziele des Explosionsschutzes zu erreichen (s. a. § 6 Abs. 9 GefStoffV). Es beschreibt die technischen und organisatorischen Schutzmaßnahmen und ist ein Bestandteil des Explosionsschutzdokumentes.

Das Explosionsschutzkonzept im Sinne der TRBS 1201 Teil 1 (siehe auch TRGS 721) ist die Gesamtheit der auf der Grundlage der Gefährdungsbeurteilung nach § 6 GefStoffV ermittelten und festgelegten technischen und organisatorischen Maßnahmen des Explosionsschutzes zur

1. Vermeidung oder Einschränkung gefährlicher explosionsfähiger Gemische,
2. Vermeidung der Entzündung gefährlicher explosionsfähiger Gemische oder
3. Begrenzung der Ausbreitung einer Explosion und Minimierung der Auswirkungen einer Explosion auf die Beschäftigten (Maßnahmen des konstruktiven Explosionsschutzes, welche die Auswirkung einer Explosion auf ein unbedenkliches Maß beschränken).

2.4 Explosionssicherheit

Die Explosionssicherheit im Sinne des Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 4.1. und 5.1 BetrSichV ist das Ergebnis einer gesamtheitlichen Systembetrachtung des Explosionsschutzes einschließlich der technischen und organisatorischen Schutzmaßnahmen unter Einbeziehung aller Funktionseinheiten und deren Wechselwirkungen zum Schutz von Beschäftigten und anderen Personen vor Explosion.

2.5 Explosionsschutz

Der Explosionsschutz umfasst alle erforderlichen Explosionsschutzmaßnahmen nach TRGS 720 bis 725 und TRGS 727 und unterteilt sich in technische und organisatorische Explosionsschutzmaßnahmen.

2.6 Betriebskonzept

Ein Betriebskonzept beinhaltet gem. TRGS 722 alle Einrichtungen, Prozess- und Betriebsbedingungen, die für den bestimmungsgemäßen Betrieb der Anlage einschließlich prozessnotwendiger Zustände, wie z. B. An- oder Abfahren, oder die ordnungsgemäße Durchführung einer Tätigkeit erforderlich sind. Die dem Explosionsschutzkonzept zugrundeliegenden Randbedingungen des Betriebskonzeptes sind in der Gefährdungsbeurteilung nachvollziehbar bewertet und im Explosionsschutzdokument festgelegt.

Erforderliche Betriebs- und Prozessbedingungen können z. B. sein:

- arbeitshygienische Gründe (z. B. Lüftung bei Verwendung toxischer Stoffe oder Absaugung bei staubenden Produkten),
- eine Überlagerung mit Stickstoff zur Aufrechterhaltung der Produktqualität (z. B. Vergilbung des Produkts)
- die prozessbedingte Überschreitung der oberen Explosionsgrenze im Rahmen von Destillationsprozessen
- Feststoffförderung mittels Stickstoff

3 Grundsätze zur Prüfung der Explosionssicherheit von Anlagen

3.1 Allgemeines

Bei der Prüfung der Explosionssicherheit von Anlagen ist festzustellen, ob

- a) die im Explosionsschutzdokument festgelegten technischen und organisatorischen Maßnahmen des Explosionsschutzkonzepts plausibel und geeignet sind,

- b) die für die Prüfung benötigten Unterlagen (ggf. einschließlich Erlaubnis oder diese einschließende Genehmigung) vollständig vorhanden sind und ihr Inhalt plausibel ist,
- c) die Anlage sich bzgl. des Explosionsschutzes nach den Maßgaben der GefStoffV und BetrSichV entsprechenden in einem ordnungsgemäßen Zustand befindet und sicher verwendet werden kann und
- d) der Schutz vor Gefährdungen durch Explosionen voraussichtlich bis zur nächsten Prüfung sichergestellt ist, so dass die Ex-Anlage bis zur nächsten Prüfung sicher betrieben werden kann.

Bei erlaubnispflichtigen Anlagen nach § 18 Abs. 1 BetrSichV ist zusätzlich durch die ZÜS zu prüfen, ob die erforderlichen Maßnahmen des Brandschutzes eingehalten sind.

3.2 Unterscheidung der Prüfungen der Explosionssicherheit

3.2.1 Allgemeines

Das Zusammenspiel der verschiedenen Prüfungen der Explosionssicherheit ist in Abbildung 1 dargestellt.

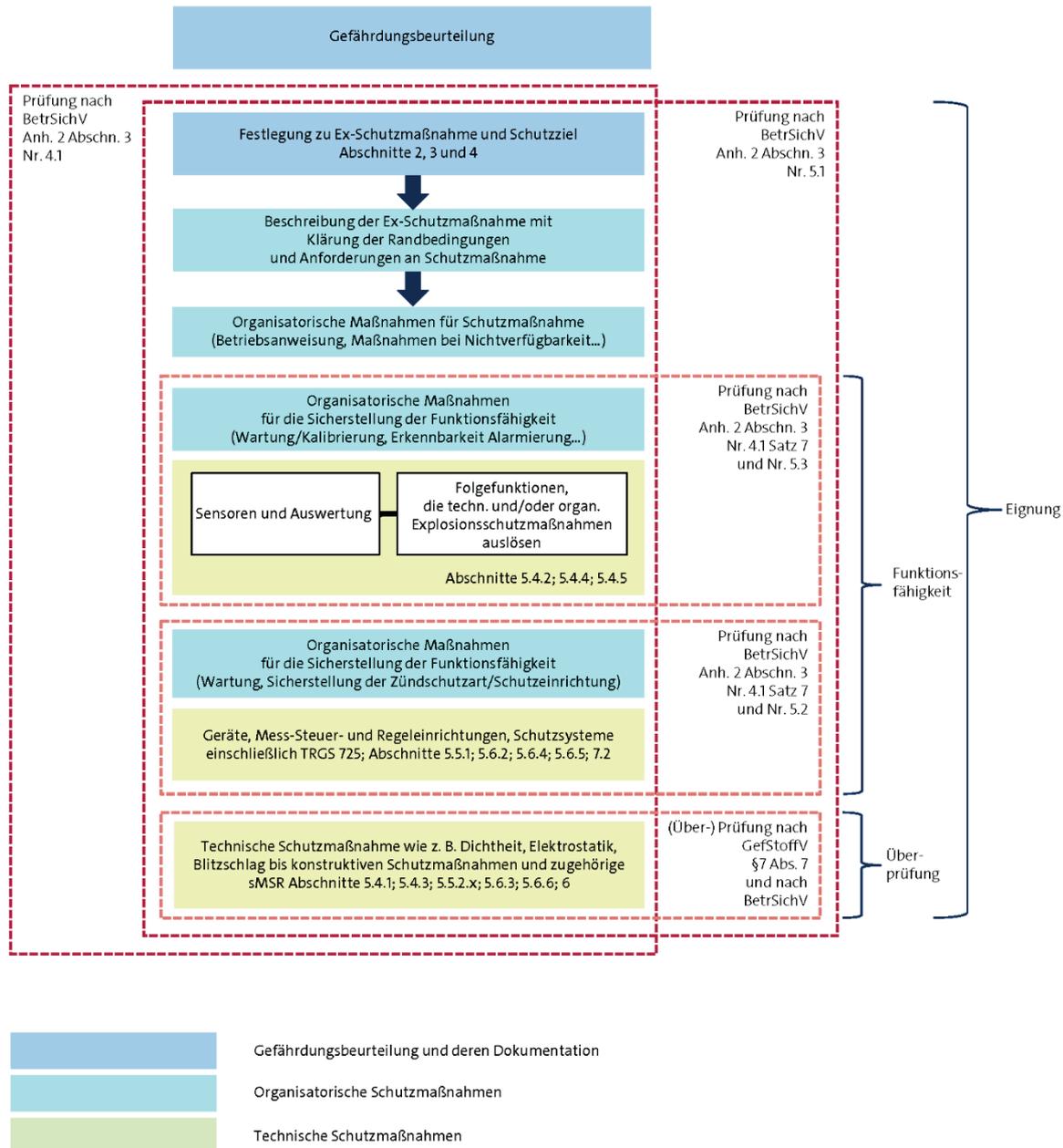


Abbildung 1: Prüfung der Explosionssicherheit

3.2.2 Prüfung vor Inbetriebnahme und Prüfung vor Wiederinbetriebnahme nach prüfpflichtigen Änderungen

Bei der Prüfung vor Inbetriebnahme wird die überwachungsbedürftige Anlage erstmalig nach diesem Dokument geprüft.

Die Prüfung vor Inbetriebnahme umfasst folgende Punkte:

- Plausibilitätsprüfung des Explosionsschutzkonzepts mit den getroffenen Schutzmaßnahmen und Randbedingungen im Betriebskonzept,
- Prüfung, ob die benötigten technischen Unterlagen vollständig vorhanden sind und ihr Inhalt plausibel ist,
- Prüfung der Anlage, ob sie entsprechend der GefStoffV und BetrSichV errichtet wurde und sich in einem sicheren Zustand hinsichtlich des Betriebs befindet,
- Prüfung der Eignung und Funktionsfähigkeit der technischen Explosionsschutzmaßnahmen sowie Eignung der organisatorischen Explosionsschutzmaßnahmen,
- Prüfung der Umsetzung des Explosionsschutzdokuments durch Schutzmaßnahmen.

Die Prüfung vor Wiederinbetriebnahme nach prüfpflichtigen Änderungen ist erforderlich, wenn eine überwachungsbedürftige Anlage hinsichtlich sicherheitstechnisch relevanter Aspekte geändert wurde. Der Prüfungsumfang bezieht sich dann lediglich auf die geänderten und die sicherheitstechnisch beeinflussten Anlagenteile. Die Sicherheit der gesamten Anlage darf nicht unzulässig beeinflusst werden.

3.2.3 Wiederkehrende Prüfung

Bei der wiederkehrenden Prüfung wird die überwachungsbedürftige Anlage im Wesentlichen hinsichtlich negativer Einflüsse auf den sicheren Betrieb betrachtet.

Im Rahmen einer wiederkehrenden Prüfung werden zudem

- stichprobenartig nachvollzogen, ob das Arbeitsmittel bzw. die Anlage hinsichtlich sicherheitstechnisch relevanter Aspekte geändert wurde und ob für diese Änderungen eine Prüfung vor Wiederinbetriebnahme nach einer prüfpflichtigen Änderung durchgeführt wurde und
- erforderliche Prüfungen nach Anhang 2 Abschnitt 3 Nr. 5.2 und 5.3 in ausreichendem Umfang zur Bestätigung der ordnungsgemäßen Durchführung durchgeführt.

Bei den Prüfungen ist zu unterscheiden in

- Prüfung des Konzepts der Explosionsschutzmaßnahmen auf Änderungen,
- Plausibilitätsprüfung des Explosionsschutzdokuments mit allen festgelegten Schutzmaßnahmen, ob die dort genannten Schutzmaßnahmen weiterhin geeignet sind,
- Prüfung, ob die benötigten technischen Unterlagen vollständig vorhanden sind und ihr Inhalt plausibel ist,
- Prüfung, ob sich die Anlage in einem sicheren Zustand hinsichtlich des Betriebs befindet und weiterhin dem Explosionsschutzkonzept entspricht,
- die Prüfungen nach Anhang 2 Abschnitt 3 Nummern 5.2 und 5.3 BetrSichV durchgeführt und die dabei festgestellten Mängel behoben wurden, oder ob das Instandhaltungskonzept nach Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 5.4 BetrSichV geeignet ist und angewendet wird,
- Prüfung der Funktion und Eignung der technischen Explosionsschutzmaßnahmen sowie Eignung der organisatorischen Explosionsschutzmaßnahmen, einschließlich der technischen Schutzmaßnahmen nach § 7 Abs. 7 GefStoffV.

3.3 Prüfablauf

Der Prüfablauf der Prüfung der Explosionssicherheit durch eine ZÜS stellt sich wie in Abbildung 2 dargestellt dar.

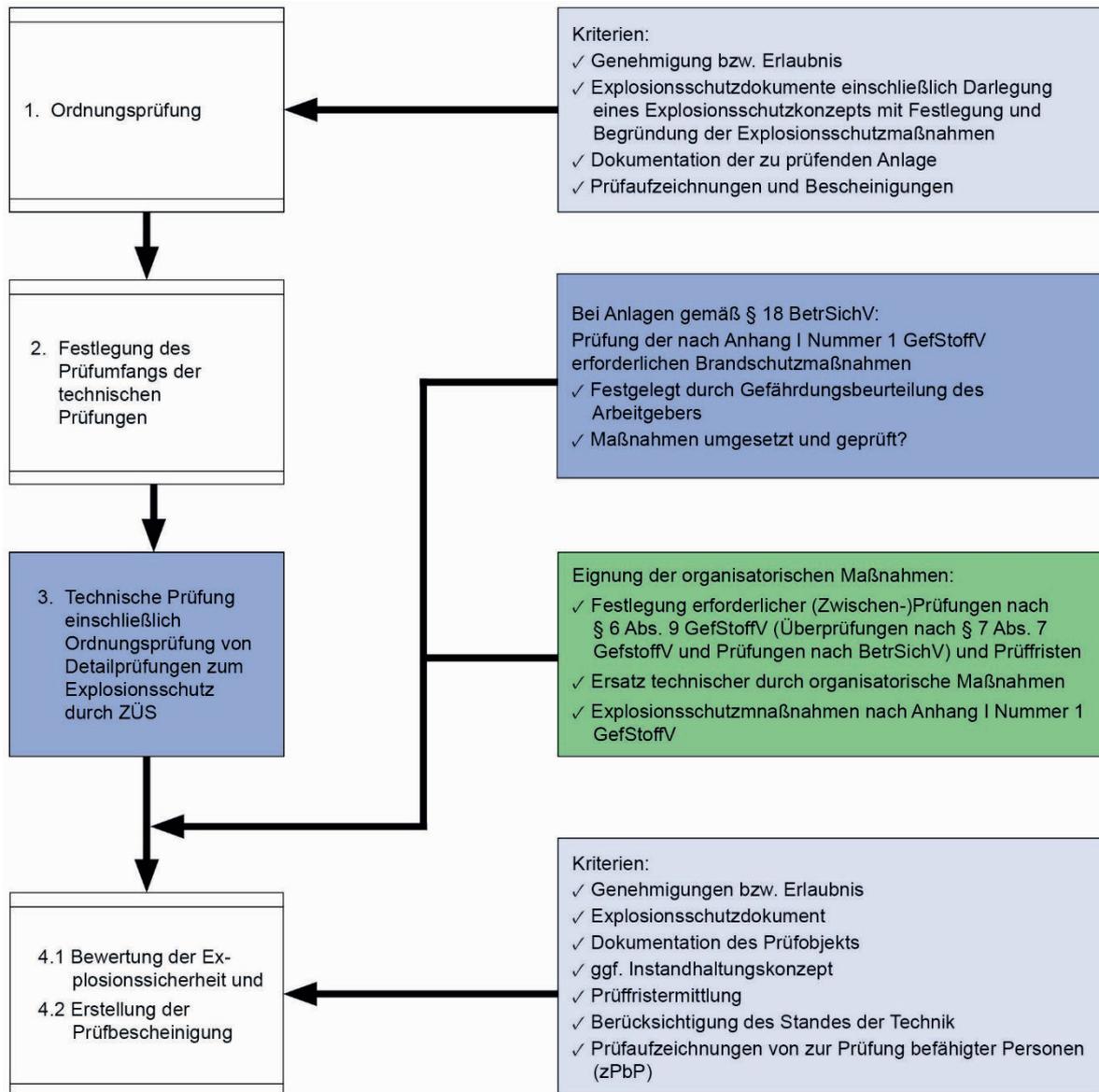


Abbildung 2: Ablauf der Prüfung der Explosionssicherheit durch eine ZÜS nach ZLS-Richtlinie

4 Ordnungsprüfung

4.1 Allgemeines

Die Ordnungsprüfung im Sinne dieses Beschlusses besteht aus der Prüfung der vorliegenden Nachweise zur Eignung der festgelegten Maßnahmen und in einem weiteren Schritt aus deren Umsetzung im Rahmen der technischen Prüfung.

4.1 Dokumente

Für die Prüfung sind insbesondere die folgenden Unterlagen erforderlich (falls zutreffend):

- die Erlaubnis oder die diese einschließende Genehmigung, sofern es sich um eine § 18 Abs. 1 BetrSichV - Anlage handelt,

- das Explosionsschutzdokument einschließlich Darlegung eines Explosionsschutzkonzepts mit Festlegung und Begründung der festgelegten Explosionsschutzmaßnahmen und eines ggfs. vorhandenen Betriebskonzepts (soweit dieses einen Beitrag zum Explosionsschutzkonzept beinhaltet),
- die Dokumentation (z. B. technische Unterlagen wie R&I-Schemata, elektrische Schaltpläne oder Betriebsanleitungen) der zu prüfenden Anlage,
- Dokumentationen von Prüfungen (z. B. von zur Prüfung befähigten Personen oder von sonstigen Prüfergebnissen) und Prüfbescheinigungen,
- für den Explosionsschutz erforderliche zusätzliche organisatorische Regelungen (siehe organisatorischer Explosionsschutz),
- Auflistung der prüfpflichtigen Änderungen und der zugehörigen Prüfnachweise seit der letzten Prüfung
- falls vom Betreiber zugrunde gelegt die Dokumentation der Randbedingungen des verwendeten Betriebskonzeptes.

4.2 Inhalt der Ordnungsprüfung

4.2.1 Erlaubnis oder diese einschließende Genehmigung

Insbesondere die folgenden Punkte sind zu prüfen:

- Entsprechen die festgelegten Maßnahmen der Erlaubnis bzw. Genehmigung?
- Gibt es in der Erlaubnis bzw. Genehmigung Auflagen, die zu beachten sind?
- Gibt es Änderungen, die von der Erlaubnis nicht abgedeckt sind?

4.2.2 Explosionsschutzdokument

Insbesondere die folgenden Punkte sind zu prüfen:

- Ist das Explosionsschutzkonzept mit den Festlegungen der Explosionsschutzmaßnahmen plausibel? (Anm.: Explosionsschutzrelevante Festlegungen in einer ggf. vorliegenden Erlaubnis sind zu beachten)
- Entspricht das vorliegende Explosionsschutzdokument hinsichtlich der dargelegten Maßnahmen der Erlaubnis?
- Sind alle Einflussgrößen (z. B. sicherheitstechnische Kenngrößen) gemäß TRGS 720 bis TRGS 725 sowie TRGS 727 betrachtet und die erforderlichen Maßnahmen korrekt aus der Gefährdung abgeleitet worden?
- Wurde der Stand der Technik für die getroffenen Brand- und Explosionsschutzmaßnahmen (z. B. gemäß TRGS 509, TRGS 510 sowie TRBS 3151 / TRGS 751) berücksichtigt?
- Sind die getroffenen technischen und organisatorischen Maßnahmen geeignet und wird das festgelegte Schutzziel (im Sinne eines sicheren Zustands der Anlage hinsichtlich des Betriebs) erreicht?
- Sind die erforderlichen Explosionsschutzmaßnahmen ausreichend dokumentiert/beschrieben?
- Sind die erforderlichen Prüfungen und Überprüfungen ausreichend festgelegt?
- Sind die explosionsgefährdeten Bereiche und ggf. die Zoneneinteilung schlüssig hergeleitet und festgelegt?
- Wie wird die Einhaltung der erforderlichen Maßnahmen bis zur nächsten Prüfung, auch für explosionsschutzrelevante Arbeitsmittel, die nicht unter die Prüfungen nach Anhang 2 Abschnitt 3 Nrn. 5.2 oder 5.3 BetrSichV fallen, sichergestellt (u. a. Überprüfungen nach § 7 Abs. 7 GefStoffV, Instandhaltung)?

4.2.3 Dokumentation der zu prüfenden Ex-Anlage

Insbesondere die folgenden Punkte sind zu prüfen:

- Liegt für die zu prüfende Anlage eine Beschreibung vor (Dokumentation der zu prüfenden Anlage, z. B. Aufstellungs- und Zonenplan, R&I-Schema)?
- Ist die zu prüfende Anlage eindeutig gegenüber Nachbaranlagen abgegrenzt?
- Liegen die für die Anlage bzw. Arbeitsmittel erforderlichen Betriebsanleitungen, Konformitätserklärungen usw. vor?
- Liegen die für die Anlage bzw. Arbeitsmittel erforderlichen Bewertungen der Zündquellen im Sinne der TRGS 723 (z. B. Elektrostatik im Inneren eines Behälters, Bewertung von „Alt-Geräten“), Errichterbestätigungen (z. B. für Blitzschutzmaßnahmen) usw. vor und sind diese plausibel?
- Entspricht die Dokumentation der dem Explosionsschutzkonzept zugrunde gelegten Anlage?

4.2.4 Dokumentationen von Prüfungen (z. B. von zur Prüfung befähigten Personen oder von sonstigen Prüfergebnissen)

Insbesondere die folgenden Punkte sind zu prüfen:

- Wurde ggf. ein Instandhaltungskonzept nach Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 5.4 BetrSichV angewendet?
- Wurden die erforderlichen Prüfungen und Überprüfungen nach Abschnitt 4.2.2 bisher sachgerecht und fristgerecht durchgeführt?
- Wurden bei Prüfungen und Überprüfungen festgestellte Mängel beseitigt?

4.3 Festlegung des Prüfungsumfangs der technischen Prüfungen

Zur Ermittlung des erforderlichen Umfangs der Prüfung durch die ZÜS verschafft sich die ZÜS eine Übersicht über die diesbezüglichen bestehenden Festlegungen des Arbeitgebers/Betreibers, beurteilt und ggf. ergänzt diese.

Dabei sind die folgenden Punkte zu prüfen:

- Welche Prüfungen sind durch eine ZÜS durchzuführen? Kann der Umfang der technischen Prüfung durch Nutzung vom Arbeitgeber vorgelegter Ergebnisse reduziert werden?
- Ergeben sich aus einem ggf. vorliegenden Instandhaltungskonzept Konsequenzen für den Umfang der Prüfung?
- Ergeben sich zusätzliche Prüfinhalte aus der Genehmigung bzw. Erlaubnis?
- Liegen prüfpflichtigen Änderungen an der Anlage vor, die nicht entsprechend geprüft wurden?
- Ist bei erlaubnispflichtigen Anlagen der Prüfungsumfang gemäß TRBS 1201 Teil 1 Anhang 3 beachtet?

4.4 Betriebskonzept

Falls vom Betreiber ein Betriebskonzept als Ausgangspunkt des Explosionsschutzkonzeptes genutzt wird, sind die aus dem Betriebskonzept übernommenen Randbedingungen auf ihre Eignung zu prüfen.

5 Prüfung der technischen Explosionsschutzmaßnahmen

5.1 Grundsätze

- (1) Die Prüfung muss sich nach den örtlichen Gegebenheiten richten.
- (2) Zur Konkretisierung der technischen Prüfungen können die einschlägigen und allgemein akzeptierten technischen Regeln, Richtlinien und Normen herangezogen werden.
 - Hinweise zu Prüfungen in der Betriebsanleitung der Hersteller der verwendeten Geräte, Schutzsysteme und Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen sind zu berücksichtigen.
 - Besondere Anforderungen an die Prüfung können sich aus dem besonderen Betrieb oder den Erlaubnis- bzw. Genehmigungsbescheiden der überwachungsbedürftigen Anlage ergeben.
- (3) Die im Folgenden aufgeführten möglichen Prüfpunkte sind als Beispiele zu verstehen und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit.
- (4) Die im Explosionsschutzdokument aufgeführten technischen Explosionsschutzmaßnahmen sind auf Eignung und Funktion unter Berücksichtigung des Standes der Technik (siehe dazu auch EmpfBS 1114) zu prüfen.
- (5) Zu den technischen Explosionsschutzmaßnahmen gehören Maßnahmen,
 - die gefährliche explosionsfähige Atmosphäre verhindern oder einschränken, z. B. Lüftungsanlagen, Inertisierungseinrichtungen oder die Maßnahmen zur Gewährleistung der technischen Dichtheit von Anlagenteilen (siehe TRGS 722) sowie die in diesem Zusammenhang verwendeten Gaswarneinrichtungen,
 - die das Wirksamwerden von Zündquellen verhindern wie z. B.
 - die bestimmungsgemäße Verwendung von Geräten, Schutzsystemen, Sicherheits-, Kontroll- und Regelvorrichtungen im Sinne der RL 2014/34/EU (bisher RL 94/9/EG) mit ihren Verbindungselementen,
 - die Verhinderung von sonstigen wirksamen Zündquellen (s. TRGS 723, TRGS 727), z. B. Flammen und heiße Gase, mechanisch erzeugte Funken, elektrische Anlagen, elektrische Ausgleichsströme, kathodischer Korrosionsschutz, statische Elektrizität, Blitzschlag,
 - welche die Auswirkung einer Explosion auf ein unbedenkliches Maß beschränken (siehe TRGS 724), z. B. explosionsfeste Bauweise, Explosionsdruckentlastung, Explosionsunterdrückung, Verhinderung der Flammen- und Explosionsübertragung,
 - zur Verwendung von Mess-, Steuer-, und Regel-Einrichtungen mit Sicherheitsfunktion, die zur Sicherstellung des Explosionsschutzes genutzt werden (siehe auch TRGS 725, z. B.)
 - zur Reduzierung der Eintrittswahrscheinlichkeit gefährlicher explosionsfähiger Gemische, (z. B. Lüftungsanlage, Gaswarneinrichtung, Inertisierungseinrichtung),
 - zur Reduzierung der Wahrscheinlichkeit für das Wirksamwerden von Zündquellen (z. B. potenzieller Zündquellen nichtelektrischer Geräte) oder
 - zur Verringerung der Auswirkungen einer Explosion auf ein unbedenkliches Maß (konstruktiven Explosionsschutzmaßnahmen),
 - weitere noch nicht genannte Maßnahmen, wie sie nach § 11 und Anhang I Nummer 1 GefStoffV erforderlich sind.

Dabei sind die Wechselwirkungen oben genannter Maßnahmen und der für den Explosionsschutz relevanten Anlagenteile zu berücksichtigen.

(6) Die Zuordnung der unter den Abschnitten 5.4, 5.5, 5.6, 6 und 7 genannten technischen Prüfinhalte zum Inhalt einer Prüfung nach Anhang 2 Abschnitt 3 BetrSichV ist in Tabelle 1 dargestellt.

Abschnitt dieses Beschlusse	Prüfinhalt	Prüfung nach Anhang 2 Abschnitt 3			
		Nr. 4.1	Nr. 5.1	Nr. 5.2	Nr. 5.3
5.4.1	Konzentrationsbegrenzung	x	x		
5.4.2	Inertisierungseinrichtungen	x			x
5.4.3	Dichtheit	x	x		
5.4.4	natürliche Lüftung	x	x		
5.4.4	technische Lüftung, Lüftungsanlagen	x			x
5.4.5	Gaswarneinrichtung	x			x
5.5.1	Geräte und Sicherheits-, Kontroll- und Regelvorrichtungen im Sinne der Richtlinie 2014/34/EU	x		x	
5.5.2.2	heiße Oberflächen	x	x ¹		
5.5.2.3	Flammen und heiße Gase	x			
5.5.2.4	mechanisch erzeugte Funken	x	x ¹		
5.5.2.5	elektrische Anlagen	x	x ¹		
5.5.2.6	statische Elektrizität	x	x ¹		
5.5.2.7	Elektrische Ausgleichsströme, kathodischer Korrosionsschutz	x	x		
5.5.2.8	Blitzschlag	x	x		
5.5.2.9	Elektromagnetische Felder im Bereich der Frequenzen von 9 kHz bis 300 GHz	x			
5.5.2.10	Elektromagnetische Strahlung (optischer Spektralbereich)	x			
5.5.2.11	Ionisierende Strahlung	x			
5.5.2.12	Ultraschall	x			
5.5.2.13	Adiabatische Kompression, Stoßwellen, strömende Gase	x			
5.5.2.14	Chemische Reaktionen	x			
5.6.2	Schutzsysteme im Sinne der 2014/34/EU	x		x	
5.6.3	Explosionsfeste Bauweise	x	x		
5.6.4	Explosionsdruckentlastung	x	x		
5.6.5	Explosionsunterdrückung	x	x ²		
5.6.6	Explosionstechnische Entkopplung	x	x ²		
6	Brandschutz	x	x		
7.1	Anlagensicherheit	x	x		
7.2	Sicherheitsrelevante MSR-Einrichtungen	x	x ³		

Tabelle 1: Zuordnung der technischen Prüfinhalte zum Inhalt einer Prüfung nach Anhang 2 Abschnitt 3 BetrSichV

¹ Wenn kein Gerät im Sinne der Richtlinie 2014/34/EU oder zugehörige Verbindungseinrichtung

² Wenn kein autonomes Schutzsystem im Sinne der Richtlinie 2014/34/EU oder zugehörige Verbindungseinrichtung

³ Keine Prüfung als Gerät im Sinne der Richtlinie 2014/34/EU

5.2 Dokumente

Es sind folgende Unterlagen erforderlich, soweit zutreffend:

- Ggf. Erlaubnis oder die diese einschließende Genehmigung einschließlich mitgeltender Dokumentation (u. a. Antragsunterlagen zur Erlaubnis, Prüfbericht zur Erlaubnis),
- Explosionsschutzdokument,
- Dokumentation der festgelegten und durchgeführten Instandhaltungsmaßnahmen,
- die Dokumentation der zu prüfenden Anlage (siehe hierzu TRBS 1201 Teil 1 Anhang 3 Nr. 3.2.1.1)
- Liste der verwendeten Produkte im Sinne der Richtlinie 2014/34/EU,
- die für die Prüfung erforderlichen technischen Unterlagen der verwendeten Produkte im Sinne der Richtlinie 2014/34/EU,
- die für die Prüfung erforderlichen Prüfdokumentationen (siehe hierzu 4.3),

5.3 Einbeziehung von Dokumenten in die technische Prüfung

5.3.1 Umsetzung des Explosionsschutzdokuments

Insbesondere die folgenden Punkte sind zu prüfen:

- Entspricht die Anlage dem vorliegenden Explosionsschutzdokument?
- Sind die erforderlichen technischen Schutzmaßnahmen umgesetzt?
- Sind die explosionsgefährdeten Bereiche korrekt gekennzeichnet?

5.3.2 Dokumentation zur Instandhaltung

Insbesondere die folgenden Punkte sind zu prüfen:

- Sind die für den Explosionsschutz erforderlichen Instandhaltungsmaßnahmen (Wartung, Inspektion, Instandsetzung) unter Berücksichtigung der Betriebsanleitungen und der Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung insbesondere von Altgeräten und sonstigen Anlagenteilen (z. B. Flanschverbindungen) festgelegt?
- Sind diese z. B. in Form von Wartungs- bzw. Arbeitsanweisungen umgesetzt und dokumentiert?
- Werden diese Instandhaltungsmaßnahmen durchgeführt und dokumentiert?
- Wurden explosionsschutzrelevante Instandsetzungen im Sinne der TRBS 1201 Teil 3 durchgeführt und sachgerecht dokumentiert?

5.3.3 Dokumentation der Schutzmaßnahmen

Insbesondere die folgenden Punkte sind zu prüfen:

- Liegen für die Prüfung der einzelnen Schutzmaßnahmen erforderliche Beschreibungen einschließlich der möglichen Randbedingungen vor?
- Entsprechen die Schutzmaßnahmen dem Explosionsschutzdokument?
- Sind die technischen Schutzmaßnahmen geeignet und funktionieren diese? Wurden für die Schutzmaßnahmen die ggf. erforderlichen organisatorischen Maßnahmen, z. B. Betriebsanweisung für Kontrollen oder Wartung, festgelegt?

5.4 Maßnahmen zur Vermeidung oder Einschränkung einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre („Primärer Explosionsschutz“)

5.4.1 Konzentrationsbegrenzung

5.4.1.1 Regelwerke und Erkenntnisquellen

- TRGS 722
- TRGS 725

5.4.1.2 Ziel

Durch Maßnahmen zur Konzentrationsbegrenzung soll die Konzentration der brennbaren Stoffe unterhalb der unteren oder oberhalb der oberen Explosionsgrenze gehalten werden.

5.4.1.3 Mögliche Prüfpunkte

Mögliche Prüfpunkte können insbesondere sein:

- Bewertung des Verfahrens (z. B. Einsatz eines Formiergases)
- Betriebsweise: An-/Abfahrbetrieb, Dauerbetrieb
- falls erforderlich Festlegung der Klassifizierungsstufen gemäß TRGS 725
- Realisierung der sicherheitsrelevanten MSR-Einrichtung gemäß TRBS 1115 Abschnitt 4
- Erforderliche Betriebsanweisungen

5.4.2 Inertisierungseinrichtungen

5.4.2.1 Regelwerke und Erkenntnisquellen

- TRGS 722
- TRGS 725
- TRGS 509
- DIN-Fachbericht CEN/TR 15281 „Leitsätze für die Inertisierung zum Explosionsschutz“
- VDI 2263-2 „Inertisierung (Staubexplosionsgefährdete Anlagen)“

5.4.2.2 Ziele

- Bei der Prüfung der Inertisierung ist festzustellen, ob diese die im Explosionsschutzdokument aufgeführte Sicherheit erreicht (physikalisch, technisch, organisatorisch).
- Es muss zudem nachvollzogen werden, ob die ergriffenen Maßnahmen zur Sicherstellung der Inertisierung zur resultierenden Anzahl der Reduzierungsstufen passen.

5.4.2.3 Mögliche Prüfpunkte

- Bewertung der Reduzierung der Gefährdung durch die Inertisierung (z. B. Zone 0 nach Zone 1),
- Eignung des Inertgases
- Inertisierungsverfahren: Durchflussinertisierung/Druckwechselverfahren/Verdrängungsmethode/Aufrechterhaltung inerte Bedingungen
- Betriebsweise: An-/Abfahrbetrieb, Dauerbetrieb
- Inertisierungsart: Partiell/Total
- maximal zulässige Sauerstoffkonzentration
- Inertisierungsstufe nach TRGS 509
- Verfügbarkeit des Inertgases
- falls erforderlich Festlegung der Klassifizierungsstufen gemäß TRGS 725
- Realisierung der sicherheitsrelevanten MSR-Einrichtung gemäß TRBS 1115 Abschnitt 4

- Nachweis der Erstinertisierung: z. B. Protokoll der O₂-Messung
Nachweis der Erstinertisierung:
z. B. Protokoll der O₂-Messung
- Betriebsanweisung für Inertisierungseinrichtung

5.4.3 Dichtheit

5.4.3.1 Regelwerke und Erkenntnisquellen

TRGS 722

5.4.3.2 Ziel

Bei der Prüfung zur Dichtheit wird nachvollzogen, ob die einzelnen Anlagenteile ein zur Zoneneinteilung adäquates Maß an Dichtheit aufweisen. Ist z. B. ein Anlagenteil nach außen hin als zonenfrei ausgewiesen, muss die Anlage dauerhaft technisch dicht sein. Im Umkehrschluss müssen für die Anlagenteile, die nicht als dauerhaft technisch ausgewiesen sind, entsprechende explosionsgefährdete Bereiche, z. B. Ex-Zonen, ausgewiesen sein.

5.4.3.3 Mögliche Prüfpunkte:

- technische Dichtheit / auf Dauer technisch dicht,
- Bewertung des Prüfverfahrens der Dichtheit auf Eignung,
- Vorliegen von Nachweisen über Dichtheitsprüfungen
- Art der Dichtung und ggf. dafür erforderliche zusätzliche Maßnahmen,
- zusätzliche organisatorische Maßnahmen (Wartung, Prüfungen),
- Quellstärke.

5.4.4 Lüftungsanlagen

5.4.4.1 Regelwerke und Erkenntnisquellen

- TRGS 722
- TRGS 725
- TRGS 509, TRGS 510, TRGS 745, TRGS 746
- DIN EN 16211

5.4.4.2 Ziel

Diese Prüfungen dienen dem Nachweis der Funktion und Wirksamkeit der Lüftung als vorbeugende Explosionsschutzmaßnahme entsprechend den Anforderungen, die der Arbeitgeber im Rahmen seiner Gefährdungsbeurteilung, bzw. Explosionsschutzdokument festgehalten hat.

5.4.4.3 Mögliche Prüfpunkte

- Die Bestimmung der Luftvolumenströme erfolgt durch Messung nach DIN EN 12599 einschließlich einer Bewertung der Messunsicherheit und anschließendem Vergleich mit dem Sollwert aus dem Explosionsschutzdokument.
- Die Wirksamkeit der Lüftungsmaßnahme am Ort der Freisetzung (Eindringtiefe und Luftverteilung) ist sicher zu stellen (Strömungsverhältnisse).
- Die Überwachung der Anlage und die festgelegten Maßnahmen im Fehlerfall sind zu prüfen. Sofern die Überwachung der Lüftung automatisch erfolgt, muss sie sich auf das Auftreten gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre selbst (z. B. durch Gaswarngeräte) oder zumindest auf den zu überwachenden Luftstrom (z. B. durch Strömungswächter) beziehen.
- Die Auslösung der festgelegten Maßnahmen bei den festgelegten Grenzwerten der Überwachung ist zu überprüfen.

- Die explosionsfähige Atmosphäre darf nicht in angrenzende Bereiche verschleppt werden.
- Die Lüftungsanlage muss auf Eignung und Funktion geprüft sein (vom Sensor über die Verarbeitung bis zum Aktor).

5.4.5 Gaswarneinrichtungen

5.4.5.1 Regelwerke und Erkenntnisquellen

- Beschluss BE 010
- TRGS 722
- TRGS 725
- Merkblatt T 023 der Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie (BGI 518)

5.4.5.2 Ziel

Mit der Prüfung soll festgestellt werden, ob

- a) die Gaswarneinrichtungen geeignet sind, die im Explosionsschutzdokument oder der Erlaubnis zugeordneten technischen Schutzmaßnahmen in der im Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung festgelegten erforderlichen Zuverlässigkeit sicherzustellen,
- b) die Maßnahmen zur Sicherstellung der Funktion der Gaswarneinrichtungen ausreichend sind und
- c) Folgefunktionen (z. B. Einschaltung einer Lüftung, Abschaltung von Zündquellen) ausreichend sicher angesteuert werden.

5.4.5.3 Mögliche Prüfpunkte

Für ortsfeste Gaswarneinrichtungen siehe Beschluss BE 010.

5.5 Maßnahmen zur Vermeidung der Entzündung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre („Sekundärer Explosionsschutz“)

5.5.1 Prüfung von Geräten und Sicherheits-, Kontroll- und Regelvorrichtungen im Sinne Richtlinie 2014/34/EU

5.5.1.1 Regelwerke und Erkenntnisquellen

- Dokumentation der Hersteller
- DIN EN 60079-14
- DIN EN 60079-17

5.5.1.2 Ziele

Der sichere Zustand von Geräten im Sinne der Richtlinie 2014/34/EU mit ihren Verbindungseinrichtungen als Bestandteil einer Anlage in einem explosionsgefährdeten Bereich und deren Wechselwirkungen mit anderen Anlagenteilen ist zu prüfen. Ebenso sind dazu gehörige Sicherheits-, Kontroll- und Regelvorrichtungen im Sinne der Richtlinie 2014/34/EU auf Eignung für den Anwendungsfall und sichere Funktion zu prüfen.

5.5.1.3 Mögliche Prüfpunkte

- Ist die Gerätekategorie für die festgelegte Zone geeignet (ggf. auch für das Innere von Geräten, z. B. bei Vakuumpumpen)?
- Passt die Temperaturklasse der Geräte zu den maßgebenden Stoffen (oder ggf. Angabe der maximalen Oberflächentemperatur der Geräte)?
- Passt die Explosionsgruppe der Geräte zu den maßgebenden Stoffen (bei Zündschutzart d oder i bzw. bei Einschränkung aufgrund der Möglichkeit statischer Aufladung)?
- Sind die Geräte der Zündschutzart entsprechend installiert?

- Werden die Geräte gemäß Betriebsanleitung, Konformitätserklärung, Kennzeichnung verwendet? Hierzu gehören insbesondere das Montieren und Installieren, Betreiben, Instandhalten, Umbauen, Überwachen u. a.
- Ist ggf. die Eigensicherheit nachgewiesen?
- Sind die ausreichende Erdung und der erforderliche Potenzialausgleich vorhanden?
- Sind Gehäuse, Kabel und Leitungen nebst Einführungen unversehrt?
- Sind die Umgebungsbedingungen (Temperaturen, Schwingungen, Korrosionsgefahr) berücksichtigt?
- Sind erforderliche Schmier- und Betriebsstoffe ausreichend vorhanden?
- Liegt bei Geräten im Sinne der RL 2014/34/EU ohne Konformitätserklärung („Alt-Geräte“) eine plausible Gefährdungsbeurteilung vor?
- Entsprechen die funktionale Sicherheit, die Einstellung und die Funktion von Überwachungseinrichtungen den Festlegungen im Explosionsschutzdokument?
- Wurden Instandsetzungen nach Anhang 2 Abschnitt 3 Nummer 4.2 BetrSichV durchgeführt und dokumentiert?

5.5.2 Prüfung der Schutzmaßnahmen gegen Wirksamwerden von Zündquellen

5.5.2.1 Allgemein

Sofern die Schutzmaßnahmen gegen das Wirksamwerden von Zündquellen nicht bereits im Rahmen der Prüfung nach Abschnitt 5.4.1 geprüft wurden, sind sie entsprechend der folgenden Abschnitte zu betrachten.

5.5.2.2 Heiße Oberflächen

5.5.2.2.1 Regelwerke und Erkenntnisquellen

TRGS 723

5.5.2.2.2 Ziele

Als Zündquellen wirksame heiße Oberflächen sind zu vermeiden.

5.5.2.2.3 Mögliche Prüfpunkte

- mögliche Wärmequellen, z. B. Heißdampfleitungen, Heizeinrichtungen, Schweißanlagen, spanabhebende Werkzeugmaschinen
- Aufstellung der möglichen Wärmequellen und ggfs. zugehöriger Rohrleitungen
- Abgleich der Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Wärmequellen mit Ex-Zonen, Ex-Atmosphären und entzündbaren Stoffen

5.5.2.3 Flammen und heiße Gase

5.5.2.3.1 Regelwerke und Erkenntnisquellen

TRGS 723

5.5.2.3.2 Ziele

Heiße Gase, die eine wirksame Zündquellen bilden können, und Flammen sind zu vermeiden.

5.5.2.3.3 Mögliche Prüfpunkte

- Auch Reaktionsprodukte und Abgase aus der Umgebung sind zu betrachten.
- Verbot des Umgangs mit offenem Feuer
- Einsatz von Arbeitsfreigaben gemäß Ex-Zonenplan

5.5.2.4 Mechanisch erzeugte Funken

5.5.2.4.1 Regelwerke und Erkenntnisquellen

TRGS 723

DIN EN ISO 80079-36

DIN EN ISO 80079-37

5.5.2.4.2 Ziele

Als Zündquellen wirksame mechanische Reib- und Schlagfunken sind zu vermeiden.

5.5.2.4.3 Mögliche Prüfpunkte

- Auch Reib- und Schlagfunken, Abriebvorgänge durch bewegte Teile nicht trivialer Größe/Masse oder durch kraftbetätigte Geräte sind zu betrachten, sofern nicht nach Abschnitt 5.5.1 geprüft.
- Materialpaarungen berücksichtigen
- Geeignete organisatorische Regelungen
- Überwachung von Zündquellen
- Kontrolle von Flüssigkeitsüberdeckungen (z. B. Öl)

5.5.2.5 Elektrische Anlagen

5.5.2.5.1 Allgemeines

Die für den Explosionsschutz relevante elektrische Anlage besteht aus

- elektrischen Geräten im Sinne der Richtlinie 2014/34/EU,
- zugehörigen Sicherheits-, Kontroll- oder Regelvorrichtungen im Sinne der Richtlinie 2014/34/EU,
- Schutzeinrichtungen gegen Kurz- und Erdschlüsse sowie Überlastungen im Sinne der DIN VDE 0100,
- Kabeln, Leitungen und zugehörigen Verbindungseinrichtungen.

Die technische Prüfung des Explosionsschutzes beginnt beim letzten (in Richtung des Energieflusses) Verteiler außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs.

Sofern explosionsschutzrelevante Anlagenteile in den dem oben angeführten Verteiler vorgelagerten Teilen der elektrischen Anlagen (z. B. gegebenenfalls erforderlicher vorgelagerter zusätzlicher Potentialausgleich) vorhanden sind, sind diese in die Prüfung mit einzubeziehen.

Hinweis: Die Einhaltung weiterer normativer Anforderungen an die elektrische Anlage, wie z. B. den Schutz gegen elektrischen Schlag, werden durch andere Rechtsnormen (z. B. DGUV V3) gefordert. Zur Vermeidung von Doppelprüfungen werden diese als Basis für die Prüfung des Explosionsschutzes berücksichtigt

5.5.2.5.2 Regelwerke und Erkenntnisquellen

- TRGS 723
- DIN EN 60079-14

5.5.2.5.3 Ziel

Die aus der elektrischen Anlage resultierenden Zündquellen sind entsprechend der Zonenanforderung zu vermeiden.

5.5.2.5.4 Mögliche Prüfpunkte

Zu beachten sind insbesondere

- Elektrische Schutzmaßnahmen nach VDE 0100 sind nachgewiesen,
- Umwelteinflüsse und Betriebsbedingungen wurden berücksichtigt,
- Eignung, Verlegung, Schutz, Zustand von elektrischen Leitungsanlagen,
- Überspannungsschutz.

5.5.2.6 Statische Elektrizität

5.5.2.6.1 Regelwerke und Erkenntnisquellen

TRGS 727

5.5.2.6.2 Ziel

Als Zündquellen wirksame elektrostatische Entladungen sind zu vermeiden. Dabei sind

- elektrostatische Aufladungen von Gegenständen und Einrichtungen,
- elektrostatische Aufladungen beim Umgang mit Flüssigkeiten,
- elektrostatische Aufladungen beim Umgang mit Gasen
- elektrostatische Aufladungen beim Umgang mit Schüttgütern
- elektrostatische Aufladungen von Personen und persönlichen Schutzausrüstungen
- Erdung und Potenzialausgleich.

zu berücksichtigen.

5.5.2.6.3 Mögliche Prüfpunkte

Zu beachten sind insbesondere

- aufladbare Oberflächen, z. B. Rohrleitungen,
- isoliert angeordnete leitfähige Teile,
- Fußböden,
- Rohrleitungen,
- Außen- und Innenbeschichtungen, -hüllen,
- Filter,
- Ab- und Befüllung,
- strömende Medien,
- Versprühen,
- transportierte Stäube,
- Umgang mit Gasen, Flüssigkeiten, Stäuben, Schüttgütern,
- Verwendung geeigneter Gebinde.

5.5.2.7 Elektrische Ausgleichsströme, kathodischer Korrosionsschutz

5.5.2.7.1 Regelwerke und Erkenntnisquellen

- DIN EN 60079-14
- DIN EN 12954
- AfK-Empfehlung Nr. 5

5.5.2.7.2 Ziele

Als Zündquelle wirksame heiße Oberflächen, die durch die Ausgleichsströme aufgeheizt wurden, und durch elektrische Ausgleichsströme oder kathodische Korrosionsschutzanlagen bedingte elektrische Funken (Lichtbogen) sind zu vermeiden.

5.5.2.7.3 Mögliche Prüfpunkte

Zu beachten sind insbesondere

- Potenzialausgleich,
- ausreichende Querschnitte und geeignete Verlegung von Potentialausgleichsleitern,
- Korrosion / chemische Elemente,
- kathodische Korrosionsschutzanlagen,
- Ausgleichsströme (Bahnanlagen, TNC-System, Kurzschlussströme),
- Erdungsanlagen und unterirdische Behälter,
- Rohrleitungsanlagen,
- Freileitungen,
- Isolierstücke,
- Funkenstrecken,
- Funken beim Trennen von leitfähigen Anlagen (z. B. Rohrleitungen),
- ausreichend gegen Selbstlockern gesicherte Verbindungen.

5.5.2.8 Blitzschlag

5.5.2.8.1 Regelwerke und Erkenntnisquellen

- TRGS 723
- DIN EN 62305-3

5.5.2.8.2 Ziele

Vermeidung von

- Entzündung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre,
- Perforation von Anlagen, die brennbare Gase oder Flüssigkeiten beinhalten,
- Zerstörungen anderer Explosionsschutzmaßnahmen, wie z. B. elektrostatisch leitfähiger Beschichtungen,

sowie

- Überspannungsschutz eigensicherer Stromkreise in Ex-Zone 0.

5.5.2.8.3 Mögliche Prüfpunkte

Zu beachten sind insbesondere

- Ableitwege,
- Sicherheitsabstände (Trennungsabstände),
- gegen Selbstlockern gesicherte Verbindungen,
- Anzahl von Ableitungen,
- Erdungsanlage,
- Blitzschutzpotentialausgleich,

- Materialstärken,
- Blitzstromtragfähigkeit,
- Überspannungsschutz.

5.5.2.9 Elektromagnetische Felder im Bereich der Frequenzen von 9 kHz bis 300 GHz

5.5.2.9.1 Regelwerke und Erkenntnisquellen

- TRGS 723
- DIN EN 60079-0
- DIN VDE 0848-5:2001-01

5.5.2.9.2 Ziel

Als Zündquellen wirksame elektromagnetische Felder sind zu vermeiden.

5.5.2.9.3 Mögliche Prüfpunkte

Zu beachten sind insbesondere

- Antennenwirkung,
- Funksender,
- Hochfrequenzstrahlung,
- Hochfrequenzgeneratoren,
- Abstrahlleistungen bzw. Leistungsdichte.

5.5.2.10 Elektromagnetische Strahlung (optischer Spektralbereich)

5.5.2.10.1 Regelwerke und Erkenntnisquellen

- DIN EN 60079-0
- DIN EN 60079-28

5.5.2.10.2 Ziel

Als Zündquellen wirksame elektromagnetische Strahlungen sind zu vermeiden.

5.5.2.10.3 Mögliche Prüfpunkte

Zu beachten sind insbesondere

- Grenzwerte für Dauerstrahlungsleistung (Abstrahlleistungen bzw. Leistungsdichte),
- ausreichender Schutz vor Entweichen bzw. Eindringen der Strahlung,
- Laser (auch zur Nachrichtenübermittlung),
- Fokussierung (Hohlspiegel, Linsen),
- Absorption (Stäube, Oberflächen) (Interferenz, Beugung, Brechung).

5.5.2.11 Ionisierende Strahlung

5.5.2.11.1 Regelwerke und Erkenntnisquellen

- TRGS 723

5.5.2.11.1 Ziel

Als Zündquellen wirksame ionisierende Strahlungen sind zu vermeiden.

5.5.2.11.2 Mögliche Prüfpunkte

Zu beachten sind insbesondere

- die Vermeidung von Strahlungsaustritt und unzulässiger Erwärmung,
- die Abstrahlleistungen bzw. Leistungsdichte.

5.5.2.12 Ultraschall

5.5.2.12.1 Regelwerke und Erkenntnisquellen

- TRGS 723
- DIN EN 60079-0

5.5.2.12.2 Ziel

Als Zündquelle wirksame Ultraschallwellen sind zu vermeiden.

5.5.2.12.3 Mögliche Prüfpunkte

Zu beachten sind insbesondere

- die Unzulässigkeit von Ultraschall-Wellen mit Frequenzen > 10 MHz in allen Zonen, außer bei Ausschluss der Absorption durch Molekularresonanz,
- Grenzwerte für Leistungsdichte der Ultraschallwellen mit Frequenz < 10 MHz.

5.5.2.13 Adiabatische Kompression, Stoßwellen, strömende Gase

5.5.2.13.1 Regelwerke und Erkenntnisquellen

- TRGS 723

5.5.2.13.1 Ziele

Als Zündquellen wirksame adiabatische Kompression, Stoßwellen und strömende Gasen sind zu vermeiden.

5.5.2.13.2 Mögliche Prüfpunkte

Zu beachten sind insbesondere

- adiabate Kompression oder Stoßwellen,
- plötzliches Entspannen von Hochdruckgasen (Schieber oder Ventile langsam öffnen),
- Bruch von Behältern mit Über- oder Unterdruck (z. B. Leuchtstofflampen),
- strömender Sauerstoff (siehe Merkblatt M 034 "Sauerstoff" (BGI 617)).

5.5.2.14 Chemische Reaktionen

5.5.2.14.1 Ziele

- Die Entzündung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre durch chemische Reaktionen ist zu vermeiden.
- Es ist zu prüfen, ob diese Zündquelle in der Gefährdungsbeurteilung betrachtet und dass die notwendigen Schutzmaßnahmen getroffen wurden (Ordnungsprüfung).

5.5.2.14.2 Mögliche Prüfpunkte

Zu beachten sind insbesondere

- exotherme Reaktionen,
- Behinderung der Wärmeableitung,
- erhöhte Umgebungstemperatur,

- Oxidation,
- Zersetzung,
- Polymerisation,
- Reaktionsprodukte,
- Autooxidation (Putzlappen),
- Zusammenlagerungsverbot,
- Peroxide,
- Glimmnestbildung.

5.6 Maßnahmen des konstruktiven Explosionsschutzes, welche die Auswirkung einer Explosion auf ein unbedenkliches Maß beschränken (Konstruktiver Explosionsschutz)

5.6.1 Allgemeines

Maßnahmen des konstruktiven Explosionsschutzes sind

- explosionsfeste Bauweise,
- Explosionsdruckentlastung,
- Explosionsunterdrückung und
- explosionstechnische Entkopplung (von Flammen und Druck)

Hinweis: Maßnahmen zur Explosionsunterdrückung und zur explosionstechnischen Entkopplung können Schutzsysteme im Sinne der Richtlinie 2014/34/EU sein.

5.6.2 Regelwerke und Erkenntnisquellen

- TRGS 724
- Dokumentation der Hersteller
- DIN EN ISO 16852
- DIN EN 14373
- DIN EN 14460
- DIN EN 14491
- DIN EN 14797
- DIN EN 14994
- DIN EN 15089
- DIN EN 16447
- DIN EN 16009
- DIN EN 16020

5.6.3 Schutzziel

Die Prüfung dient dem Nachweis der Wirksamkeit der Maßnahmen des konstruktiven Explosionsschutzes, welche die Auswirkung oder die Ausdehnung einer Explosion auf ein unbedenkliches Maß beschränken. Dabei sind auch die mögliche Wechselwirkung und das Zusammenwirken mit anderen relevanten Anlagenteilen zu bewerten.

5.6.4 Mögliche Prüfpunkte

Zu beachten sind insbesondere

- Kenngrößen der Stoffe (insbesondere maximale Explosionsdrücke, KSt-/KG-Werte, MZE, MZT, Gasexplosionsgruppen),
- Staubart (organisch, Kohlenstaub, Metallstaub),
- Apparateausführung (explosionsdruckfeste/explosionsdruckstoßfeste Bauweise, Auslegung für maximalen oder reduzierten Explosionsdruck, Entlastungs-/Unterdrückungseinrichtungen),
- prozessbedingte Einflüsse (Vordrücke, erhöhte Betriebstemperaturen, Turbulenzen, Flammenstrahlzündungen, Beschleunigungseffekte, hybride Gemische etc.),
- Entkopplung konstruktiv geschützter Anlagenbereiche (zu ungeschützten Anlagenbereichen, zur Umgebung, zwischen geschützten Anlagenbereichen, Auswahl geeigneter Entkopplungseinrichtungen, Abstände und Einbauort),
- Auswirkungen auf die Umgebung (Druckentlastungseinrichtungen, flammenlose Entlastungseinrichtungen, Unterdrückungssystem)

5.6.5 Prüfung der Schutzsysteme im Sinne der 2014/34/EU

In diesem Zusammenhang werden Schutzsysteme im Sinne der 2014/34/EU mit ihren Verbindungseinrichtungen als Bestandteil einer Anlage in einem explosionsgefährdeten Bereich und deren Wechselwirkungen mit anderen Anlagenteilen geprüft.

5.6.5.1 Regelwerke und Erkenntnisquellen

- TRGS 724 (ohne Beschaffenheitsanforderungen)
- Dokumentation der Hersteller

5.6.5.2 Schutzziel

Diese Prüfung ist eine Prüfung gem. Anhang 2 Abschnitt 3 Nr. 5.2 BetrSichV i. V. m. Richtlinie 2014/34/EU. Schutzziel ist die Feststellung von Eignung und Funktionsfähigkeit der eingebauten Schutzsysteme.

5.6.5.3 Mögliche Prüfpunkte

Zu beachten sind insbesondere

- Eignung für die vorhandenen Stoffe,
- Einbau gemäß Explosionsschutzdokument (Explosionsschutzkonzept) und Vorgaben der Herstellerdokumentation,
- Wartung nach Betriebsanleitung,
- Verwendung gemäß Betriebsanleitung, Konformitätserklärung, Kennzeichnung (hierzu gehören insbesondere das Montieren und Installieren, Betreiben, Instandhalten, Umbauen, Überwachen u. a.).

5.6.6 Explosionsfeste Bauweise

5.6.6.1 Regelwerke und Erkenntnisquellen

- TRGS 724
- Dokumentation der Hersteller
- DIN EN 14460

5.6.6.2 Ziel

Bei dieser Explosionsschutzmaßnahme ist das Arbeitsmittel, die Anlage oder das Anlagenteil so zu gestalten, dass es bei einer im Inneren stattfindenden Explosion dem zu erwartenden Explosionsdruck standhält und nicht aufreißt. Je nach Ausführungsart sind bleibende mechanische Verformungen zulässig.

5.6.6.3 Zusätzliche mögliche Prüfpunkte für die Prüfung der Explosionssicherheit

Zu beachten sind insbesondere

- Auslegungsdruck (maximal zu erwartender Explosionsdruck und maximal zu erwartende Druckanstiegsgeschwindigkeit), Ermittlung und sachgerechte Berücksichtigung oder Ausschluss von Effekten wie Vorkompression und Flammenstrahlzündung unter Berücksichtigung von
- Anlagengeometrie,
- stofflichen Kenngrößen,
- Anfangsbedingungen vor Gemischzündung wie Vordruck, Gemischtemperatur, Gemischkonzentrationen, Gemischturbulenz,
- sonstigen prozesstechnischen Einflüssen,
- Nachweis der geforderten Explosionsfestigkeit unter Berücksichtigung der Umgebungstemperatur und den Dokumentationsanforderungen gemäß DIN EN 14460,
- Übereinstimmung der Anlagenausführung mit der Herstellerdokumentation (Typ, Baugröße, Werkstoffe, Art der Verbindungen einschließlich Sichtprüfung auf Beschädigung etc.),
- Aufstellung, Anordnung.

5.6.6.4 Zusätzliche mögliche Prüfpunkte für die wiederkehrende Prüfung

Zu beachten sind insbesondere

- Materialschäden (Korrosion/Abrasion, Verformung, Risse etc.),
- Mängel an Verbindungen (z. B. Schweißnähte, Verschraubungen, lösbare Verbindungen an verschließbaren Öffnungen),
- Mängel an Durchführungen (z. B. Wellen, Kabeln),
- Klärung, ob in der betrachteten Anlage eine Explosion abgelaufen ist und wenn ja, ob der ordnungsgemäße Anlagenzustand unter Berücksichtigung der Herstellervorgaben wiederhergestellt wurde (Austausch der Anlage bzw. einzelner Anlagenteile).

5.6.7 Explosionsdruckentlastung

5.6.7.1 Regelwerke und Erkenntnisquellen

- TRGS 724
- Dokumentation der Hersteller
- DIN EN 14491
- DIN EN 14797
- DIN EN 14994
- DIN EN 16009

5.6.7.2 Ziele

Bei dieser Explosionsschutzmaßnahme ist der Explosionsdruck einer in einem Arbeitsmittel, einer Anlage oder Anlagenteil ablaufenden Explosion über eine definierte Einrichtung zuleiten. Dabei muss die Einrichtung und ggf. der für die Öffnung der Einrichtung erforderliche Ansprechdruck

auf den Auslegungsdruck sowie die konstruktions-, stoff- und prozessbedingten Einflussfaktoren des entsprechenden Arbeitsmittels, Anlagenbereichs, Anlage oder Anlagenteils abgestimmt sein. Die Ableitung von Explosionsdruck und -flammen muss auf geeignete Weise in ungefährdete Bereiche erfolgen.

5.6.7.3 Zusätzliche mögliche Prüfpunkte für die Prüfung der Explosionssicherheit

Dokumentierter Nachweis über die Berechnung und Auslegung der Schutzmaßnahme unter Berücksichtigung

- der Auslegung der Entlastungsflächen und deren Anordnung,
- der Auslegung von Abblasevorrichtungen,
- von Rückstoßkräften (Statik),
- der Geometrie,
- von Unterdrucksicherungen notwendig und ggf. vorhanden,
- von eingerichteten Überwachungsmaßnahmen mit geeigneten Grenzwerten, Alarm- und Schaltfunktionen,
- von ausreichender Bemessung und Kennzeichnung der durch die Explosionsdruckentlastung gefährdeten Bereiche, Schulung des Personals,
- der Erfüllung aller Anforderungen des Herstellers hinsichtlich bestimmungsgemäßer Verwendung (Vermeidung von Witterungseinflüssen, die die Wirksamkeit der Einrichtungen mindern können u. ä.),
- der Entkoppelung von angrenzenden Systemen.

5.6.7.4 Zusätzliche mögliche Prüfpunkte für die wiederkehrende Prüfung

- Wartung nach Herstellervorgaben,
- Materialschäden (Korrosion/Abrasion, Verformung, Risse etc.),
- Auslösung von Alarm- und Schaltfunktionen,
- Einhaltung der Anforderungen an Entlastungsbereiche in der Umgebung und deren Freihaltung von Schutzgütern,
- Erfüllung organisatorischer Schutzmaßnahmen,
- Klärung, ob in der betrachteten Anlage eine Explosion abgelaufen ist und wenn ja, ob der ordnungsgemäße Anlagenzustand wiederhergestellt wurde unter Berücksichtigung der Herstellervorgaben (Austausch der Anlage bzw. einzelner Anlagenteile,
- negative Einflüsse durch Änderungen im Umfeld.

5.6.8 Explosionsunterdrückung

5.6.5.1 Regelwerke und Erkenntnisquellen

- TRGS 724
- Dokumentation der Hersteller
- DIN EN 14373

5.6.5.2 Ziel

Bei dieser Explosionsschutzmaßnahme ist eine in einem Arbeitsmittel, einer Anlage oder einem Anlagenteil anlaufende Explosion bereits in der Entstehungsphase zu erkennen und durch Zugabe

eines geeigneten Löschmittels zu unterdrücken. Das so geschützte Arbeitsmittel, Anlage, Anlagenteil muss für die durch die anlaufende Explosion entstehenden Überdrücke ausgelegt sein.

5.6.5.3 Zusätzliche mögliche Prüfpunkte für die Prüfung der Explosionssicherheit

Dokumentierter Nachweis über die Berechnung und Auslegung der Schutzmaßnahme unter Berücksichtigung von

- Auslegung des Unterdrückungssystems (Herstellernachweis für Stoffkenngrößen, zu schützende Apparate, deren Explosionsfestigkeit, prozessbedingte Einflüsse),
- Anordnung von Detektoren und Löschmittelflaschen (Abstände, Einbaulage),
- Einsatz geeigneter Löschmittel und Detektoren (Drucksensoren statisch und/oder dynamisch, Flammenmelder etc.),
- Einrichtung erforderlicher Überwachungsmaßnahmen mit geeigneten Grenzwerten, Alarm- und Schaltfunktionen,
- Schutz vor unbeabsichtigter Freisetzung von Löschmitteln (z. B. Instandhaltung),
- Erfüllung aller Anforderungen des Herstellers hinsichtlich bestimmungsgemäßer Verwendung (Vermeidung von Witterungseinflüssen, die die Wirksamkeit der Einrichtungen mindern können, u. ä.)

5.6.8.4 Zusätzliche mögliche Prüfpunkte für die wiederkehrende Prüfung

- Wartung nach Herstellervorgaben,
- Befüllung mit geeignetem Löschmittel,
- Auslösung von Alarm- und Schaltfunktionen, ggf. Einhaltung der definierten Schwellen,
- Erfüllung organisatorischer Schutzmaßnahmen,
- Klärung, ob in der betrachteten Anlage eine Explosion abgelaufen ist und wenn ja, ob der ordnungsgemäße Anlagenzustand wiederhergestellt wurde unter Berücksichtigung der Herstellervorgaben (Austausch der Anlage bzw. einzelner Anlagenteile).

5.6.9 Explosionstechnische Entkopplung

5.6.9.1 Regelwerke und Erkenntnisquellen

- TRGS 724
- Dokumentation der Hersteller
- DIN EN 15089
- DIN EN ISO 16852
- DIN EN 16020
- DIN EN 16447

5.6.9.2 Ziel

Bei dieser Explosionsschutzmaßnahme ist eine in einem Anlagenteil ablaufende Explosion auf dieses Anlagenteil zu begrenzen und die Ausbreitung von Druck und/oder Flamme auf andere Anlagenteile bzw. die Anlagenumgebung zu verhindern.

5.6.9.3 Zusätzliche mögliche Prüfpunkte für die Prüfung der Explosionssicherheit

Dokumentierter Nachweis über die Berechnung und Auslegung der Schutzmaßnahme unter Berücksichtigung

- der richtigen Auswahl der Entkopplungseinrichtung als Schutzsystem (Stoffkenngrößen, vollständige oder partielle Entkopplung, Explosionsfestigkeit, zu erwartender Explosionsdruck, prozessbedingte Einflüsse),

- der richtigen Anordnung (Abstände, Einbaulage, L/d-Verhältnis),
- des Einsatzes geeigneter Betriebsmedien (z. B. Löschmittel, Tauchflüssigkeiten),
- der Einrichtung erforderlicher Überwachungsmaßnahmen mit geeigneten Grenzwerten, Alarm- und Schaltfunktionen,
- des Schutzes vor Brenn-/Brandgefahren (z. B. Dauerbrandsicherungen, Schutz vor Folgebränden in Anlagenteilen),
- der Erfüllung aller Anforderungen des Herstellers hinsichtlich bestimmungsgemäßer Verwendung (Vermeidung von Witterungseinflüssen, die die Wirksamkeit der Einrichtungen mindern können, u. ä.).

5.6.9.4 Zusätzliche mögliche Prüfpunkte für die wiederkehrende Prüfung

- Wartung nach Herstellervorgaben,
- Kontrolle des ordnungsgemäßen Zustands von Verschleißteilen,
- Auslösung von Alarm- und Schaltfunktionen,
- Erfüllung organisatorischer Schutzmaßnahmen,
- Klärung, ob in der betrachteten Anlage eine Explosion abgelaufen ist und wenn ja, ob der ordnungsgemäße Anlagenzustand unter Berücksichtigung der Herstellervorgaben wiederhergestellt wurde (Austausch der Anlage bzw. einzelner Anlagenteile).

6 Brandschutzmaßnahmen in erlaubnispflichtigen Anlagen nach § 18 BetrSichV

6.1 Allgemeines

Bei Anlagen nach § 18 Ansatz 1 Nummer 3 bis 8 ist zusätzlich zu prüfen, ob die technischen Schutzmaßnahmen geeignet sind, die sich aus den technischen Regeln hinsichtlich des Brandschutzes ergeben.

Art, Umfang und Inhalte der Prüfung sind in TRBS 1201 Teil 1, TRGS 509, TRGS 510, TRBS 3151, TRBS 3145, TRBS 3146 und VdTÜV-Merkblatt 966 festgelegt.

6.2 Dokumentation der erforderlichen Brandschutzmaßnahmen

Es ist zu prüfen, ob die Anforderungen zum Brandschutz definiert wurden:

- Teilerlaubnis / Erlaubnis / ehemalige Genehmigung / Genehmigung nach BImSchG, Baugenehmigung nach landesspezifischer Bau-Ordnung
- Prüfbericht einer ZÜS nach § 18 BetrSichV,
- Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung des Arbeitgebers entsprechend den Anforderungen der GefStoffV (TRGS) und BetrSichV (TRBS) bezüglich erforderlicher Brandschutzmaßnahmen
- Angabe der Stoffströme, der zugehörigen Anlagenteile und Apparate, sowie der Hilfsanlagen.

6.3 Prüfung auf Einhaltung der erforderlichen Brandschutzmaßnahmen

Es ist zu prüfen, ob die gemäß Brandschutzkonzept, Brandschutzgutachten usw. oder als Bestandteil des Explosionsschutzkonzeptes erforderlichen Brandschutzmaßnahmen eingehalten sind, z.B. durch Plausibilitätsprüfung vorliegender Prüfberichte der oben definierten technischen Brandschutzmaßnahmen (Art und Ausführung sowie Auswahl und Eignung der Brandschutzeinrichtungen).

6.4 Mögliche Prüfpunkte

Überprüfung, ob die Anforderungen der BetrSichV und GefStoffV entsprechen (siehe hierzu auch TRBS 1201 Teil 1 Anhang 3), u. a.

- Aufstellung, hinsichtlich
 - Schutz vor gegenseitiger Brandeinwirkung (z. B. Schutzstreifen, Schutzwand, Erddeckung, Brandschutzdämmung),
 - Bemessung des Auffangraumes (z. B. Brandausbreitung),
 - explosionsschutzrelevante Gebäudeteile (z. B. Brandwände, Wanddurchführungen/ Brandschott),
 - Tank- und Tankgruppenabstände,
- Standsicherheit von Bauwerken und Tanks,
- Benutzbarkeit der Brandangriffswege,
- Bauart (z. B. Freiluftanlage, Ober- oder unterirdische Anlagen, Innenraumanlage, Abgrenzungen zwischen Räume und Bereiche),
- Betriebsweise (z. B. aktive oder passive Lagerung, Abfüllung, nicht einsehbar, isoliert, beheizt, Überfüllschutz, Unterbrechung von Gefahrstoffströmen, usw.),
- Lagerverbot von Stoffen, die ihrer Art oder Menge nach geeignet sind, zur Entstehung oder Ausbreitung von Bränden zu führen,
- Schutz vor Beschädigung (z. B. durch Anfahren, durch Brand oder Unterfeuerung),
- Brandmeldeanlage oder Alarmierungseinrichtungen mit Anschluss an Brandmeldeanlage und Sprinkleranlage (u.a. Brandfallmatrizen),
- Feuerlöschsysteme, wie z. B. Schaum-, Sprühlöschsysteme, Sprinkleranlage, Berieselungssysteme,
- Blitzschutzschutzmaßnahmen,
- Wechselwirkung mit Gaspendingelung, Rückgewinnungs- und Abluftreinigungsanlagen, Ableitung der Dampf/Luft-Gemische ins Freie, Be- und Entlüftungseinrichtungen.

7 Weitere Prüfinhalte

7.1 Anforderungen zur Anlagensicherheit gemäß Gefahrstoffverordnung

7.1.1 Allgemein

Aus dem für den Betrieb der überwachungsbedürftigen Anlage relevanten Teil der Gefährdungsbeurteilung des Arbeitgebers, behördlichen Forderungen oder den Herstellerdokumentationen können sich weitere Aspekte für den sicheren Zustand der Anlage ergeben, die in den zur Prüfung vorgelegten Unterlagen enthalten sein und geprüft werden müssen. Ebenso können sich Anforderungen aus der Fortentwicklung des Standes der Technik ergeben.

7.1.2 Mögliche Prüfpunkte

Zu beachten sind insbesondere

- Überfüllsicherungen,
- Grenzwertgeber,
- Leckageüberwachungseinrichtungen,
- Einrichtungen für den Gefahrenfall,

- Unterbrechung von Gefahrstoffströmen,
 - Stillsetzen von Fördereinrichtungen,
 - Erforderliche Notabschaltungen,
 - Gegensprechverbindung,
 - Mengenbegrenzung.

7.2 Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen (MSR) im Rahmen von Explosionsschutzmaßnahmen

7.2.1 Regelwerke und Erkenntnisquellen

- TRGS 725
- TRBS 1115

7.2.2 Ziele

Ex-Einrichtungen sind sicherheitsrelevante MSR-Einrichtungen im Sinne der Explosionssicherheit. Erreicht die Explosionsschutzmaßnahme ohne Ex-Einrichtung nicht die erforderliche Reduzierung der Explosionsgefährdung, kann eine zusätzliche Reduzierung durch Ex-Einrichtungen nach TRGS 725 erforderlich sein. Werden Maßnahmen der Mess-, Steuer- und Regeltechnik (MSR-Einrichtung) als Bestandteil von Explosionsschutzmaßnahmen eingesetzt, müssen diese

- geeignet und funktionsfähig sein und
- hinsichtlich der Zuverlässigkeit (funktionale Sicherheit) der Ex-Einrichtungen im Sinne der TRGS 725 geprüft werden.

Details sind TRGS 725 und TRBS 1115 zu entnehmen.

7.2.3 Mögliche Prüfpunkte

Zu beachten sind insbesondere

- Liegen die erforderlichen Unterlagen vor und sind sie vollständig und plausibel, z. B.:
 - Beschreibung des Betriebskonzepts,
 - Festlegung der Ex-Schutzmaßnahmen,
 - Definition der Schutzziele durch sicherheitsrelevanter MSR-Einrichtung,
 - Auflistung der erforderlichen Sicherheitsfunktionen, incl. zugehöriger Auslösewerte und Funktionen),
 - ggfs. Beschreibung der Hard- und Software, inklusive Programmablauf,
 - Nachweise der Funktionalen Sicherheit im Sinne der TRGS 725/ TRBS 1115,
 - Prüfpläne für die sicherheitsrelevante MSR-Einrichtung.
- Plausibilität des Gesamtkonzepts zur Erreichung der Ex-Sicherheit (Zusammenwirken von Betriebskonzept, Ex-Schutzmaßnahmen und Ex-Einrichtungen),
- Festlegung der erforderlichen funktionalen Sicherheit der gesamten Kette und Abläufe (u. a. Programme),
- Umsetzung von Grenzwerten zur Auslösung der Sicherheitsfunktion,
- Nachweis der Funktionalität zur Erreichung des Schutzzieles,
- Prüfung der Funktionsfähigkeit,
- Umsetzung der Funktionsabläufe.

8 Festlegung der Prüffristen

Insbesondere die Fristen der Prüfungen gemäß § 16 i. V. m. Anhang 2 Abschnitt 3 Nrn. 5.1, 5.2 und 5.3 BetrSichV sind durch den Arbeitgeber festzulegen.

Es ist im Rahmen der Prüfungen nach Anhang 2 Abschnitt 3 Nr. 4.1 bzw. Nr. 5.1 BetrSichV zu bewerten, ob die Anlage bis zur vorgesehenen nächsten wiederkehrenden Prüfung sicher betrieben werden kann. Darauf aufbauend ist festzustellen, ob diese Fristen durch den Arbeitgeber zutreffend festgelegt wurden. Hierbei sind die Ergebnisse der Ordnungsprüfung und technischen Prüfung zu berücksichtigen.

Eine Neubewertung ist insbesondere erforderlich, wenn bei einer wiederkehrenden Prüfung systematische Mängel auftreten.

Bei Prüfungen nach Anhang 2 Abschnitt 3 Nrn. 5.2 oder 5.3 BetrSichV durch eine ZÜS gelten die vorgenannten Abschnitte entsprechend.

9 Bewertung der Explosionssicherheit und Erstellung der Prüfbescheinigung

9.1 Bewertungskriterien

9.1.1 Vollständigkeit und Plausibilität benötigter technischer Unterlagen

- Sind die Anlage und alle im Anlagenumfang des Auftraggebers beschriebenen Anlagenteile geprüft worden?
- Entspricht die Anlage den definierten Vorgaben?
- Wurden alle notwendigen technischen und organisatorischen Maßnahmen ausreichend dokumentiert?
- Sind die zur Prüfung benötigten Unterlagen (z. B. Konformitätserklärung) vorhanden und plausibel?

9.1.2 Vollständigkeit der Prüfungen nach den Nummern 5.2 und 5.3

- Wurden die zwischenzeitlichen zusätzlichen Prüfungen nach den Nummern 5.2 und 5.3 des Anhang 2 Abschnitt 3 BetrSichV bisher durchgeführt und für die Zukunft sachgerecht geplant?
- Entsprechen die Inhalte der von zur Prüfung befähigten Personen erstellten Prüfaufzeichnungen den Anforderungen des § 17 BetrSichV?
- Wie wird die Wirksamkeit und Funktion der Schutzmaßnahmen nachgewiesen?
- Erfolgte eine Bewertung der Mängel?
- Wurden Mängel festgestellt? Wenn ja, wurden sie beseitigt?

Hinweis: Die ZÜS bestätigt nicht die Qualifikation der zur Prüfung befähigten Personen.

9.1.3 Sicherer Zustand der Anlage entsprechend Verordnungsanforderungen

- Entsprechen die Anlage und deren Betriebsweise den Vorgaben der gesetzlichen Vorschriften sowie der Genehmigung bzw. Erlaubnis?
- Entsprechen die getroffenen Maßnahmen dem Stand der Technik?
- Ist der sichere Betrieb der Anlage bis zur nächsten Prüfung nach § 16 BetrSichV voraussichtlich gewährleistet?

9.1.4 Nachgewiesene Eignung und Funktion der festgelegten technischen und organisatorischen Maßnahmen

9.1.4.1 Technische Schutzmaßnahmen

- Sind alle erforderlichen Teilprüfungen durchgeführt?
- Wurden die Fristen sachgerecht festgelegt und Erfahrungen aus der Vergangenheit berücksichtigt?
- Sind die erforderlichen Prüfungen für die Zeit bis zur nächsten Prüfung nach § 16 BetrSichV sach- und fristgerecht festgelegt worden?
- Wird die Wirksamkeit von technischen Schutzmaßnahmen zwischenzeitlich sachgerecht geprüft und dokumentiert (§ 7 Ansatz 7 GefStoffV)?

9.1.4.2 Prüfung der Eignung organisatorischer Explosionsschutzmaßnahmen

Die festgelegten organisatorischen Maßnahmen zum Explosionsschutz sind auf Eignung zu prüfen:

- die nach BetrSichV und GefStoffV erforderlichen Prüfungen im Explosionsschutzdokument hinsichtlich Art, Inhalt, Umfang und Fristen,
- der Ersatz technischer durch organisatorische Maßnahmen (z. B. Erstinertisierung),
- die getroffenen Explosionsschutzmaßnahmen nach Anhang I Nummer 1.4 GefStoffV.

9.1.5 Wirksamkeit des Instandhaltungskonzepts nach Ansatz 5.4

Für die Prüfung eines ggf. vorhandenen Instandhaltungskonzepts ist die Einhaltung der im EK ZÜS-Beschluss BE 007 enthaltenen Inhalte zu bewerten.

9.1.6 Brandschutz

Zusätzlich ist bei Anlagen nach § 18 Ansatz 1 Nummer 3 bis 8 zu prüfen, ob die erforderlichen Maßnahmen zum Brandschutz eingehalten sind (siehe Abschnitt 6).

9.2 Prüfbescheinigung

- Es ist eine Prüfbescheinigung entsprechend § 17 BetrSichV und den Festlegungen der ZLS zu erstellen.
- Festlegungen der ZÜS-VO der Länder (falls vorhanden) und der Beschlüsse des EK ZÜS sind einzuhalten.
- Die festgestellten Mängel sind aufzuführen und zu klassifizieren.
- Bei erheblichen Mängeln ist eine angemessene Frist zur Nachprüfung festzulegen.

Anlage 1

Inhaltsverzeichnis

1	Anwendungsbereich und Ziel	1
2	Definitionen	1
2.1	Anlage in einem explosionsgefährdeten Bereich	1
2.2	Explosionsschutzdokument	1
2.3	Explosionsschutzkonzept	2
2.4	Explosionssicherheit	2
2.5	Explosionsschutz	2
2.6	Betriebskonzept	2
3	Grundsätze zur Prüfung der Explosionssicherheit von Anlagen	2
3.1	Allgemeines	2
3.2	Unterscheidung der Prüfungen der Explosionssicherheit	3
3.2.1	Allgemeines	3
3.2.2	Prüfung vor Inbetriebnahme und Prüfung vor Wiederinbetriebnahme nach prüfpflichtigen Änderungen	4
3.2.3	Wiederkehrende Prüfung	4
3.3	Prüfablauf	5
4	Ordnungsprüfung	5
4.1	Allgemeines	5
4.1	Dokumente	5
4.2	Inhalt der Ordnungsprüfung	6
4.2.1	Erlaubnis oder diese einschließende Genehmigung	6
4.2.2	Explosionsschutzdokument	6
4.2.3	Dokumentation der zu prüfenden Ex-Anlage	7
4.2.4	Dokumentationen von Prüfungen (z. B. von zur Prüfung befähigten Personen oder von sonstigen Prüfergebnissen)	7
4.3	Festlegung des Prüfungsumfangs der technischen Prüfungen	7
4.4	Betriebskonzept	7
5	Prüfung der technischen Explosionsschutzmaßnahmen	8
5.1	Grundsätze	8
5.2	Dokumente	10
5.3	Einbeziehung von Dokumenten in die technische Prüfung	10
5.3.1	Umsetzung des Explosionsschutzdokuments	10
5.3.2	Dokumentation zur Instandhaltung	10
5.3.3	Dokumentation der Schutzmaßnahmen	10
5.4	Maßnahmen zur Vermeidung oder Einschränkung einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre („Primärer Explosionsschutz“)	11
5.4.1	Konzentrationsbegrenzung	11
5.4.2	Inertisierungseinrichtungen	11
5.4.3	Dichtheit	12
5.4.4	Lüftungsanlagen	12

5.4.5	Gaswarneinrichtungen	13
5.5	Maßnahmen zur Vermeidung der Entzündung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre („Sekundärer Explosionsschutz“).....	13
5.5.1	Prüfung von Geräten und Sicherheits-, Kontroll- und Regelvorrichtungen im Sinne Richtlinie 2014/34/EU	13
5.5.2	Prüfung der Schutzmaßnahmen gegen Wirksamwerden von Zündquellen.....	14
5.6	Maßnahmen des konstruktiven Explosionsschutzes, welche die Auswirkung einer Explosion auf ein unbedenkliches Maß beschränken (Konstruktiver Explosionsschutz).....	20
5.6.5	Prüfung der Schutzsysteme im Sinne der 2014/34/EU.....	21
5.6.6	Explosionsfeste Bauweise.....	21
5.6.7	Explosionsdruckentlastung	22
5.6.8	Explosionsunterdrückung.....	23
5.6.9	Explosionstechnische Entkopplung.....	24
6	Brandschutzmaßnahmen in erlaubnispflichtigen Anlagen nach § 18 BetrSichV	25
6.1	Allgemeines.....	25
6.2	Dokumentation der erforderlichen Brandschutzmaßnahmen.....	25
6.3	Prüfung auf Einhaltung der erforderlichen Brandschutzmaßnahmen	25
6.4	Mögliche Prüfpunkte	26
7	Weitere Prüfinhalte.....	26
7.1	Anforderungen zur Anlagensicherheit gemäß Gefahrstoffverordnung	26
7.1.1	Allgemein.....	26
7.1.2	Mögliche Prüfpunkte.....	26
7.2	Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen (MSR) im Rahmen von Explosionsschutzmaßnahmen	27
7.2.1	Regelwerke und Erkenntnisquellen.....	27
7.2.2	Ziele.....	27
7.2.3	Mögliche Prüfpunkte.....	27
8	Festlegung der Prüffristen.....	28
9	Bewertung der Explosionssicherheit und Erstellung der Prüfbescheinigung.....	28
9.1	Bewertungskriterien	28
9.1.1	Vollständigkeit und Plausibilität benötigter technischer Unterlagen	28
9.1.2	Vollständigkeit der Prüfungen nach den Nummern 5.2 und 5.3	28
9.1.3	Sicherer Zustand der Anlage entsprechend Verordnungsanforderungen	28
9.1.4	Nachgewiesene Eignung und Funktion der festgelegten technischen und organisatorischen Maßnahmen	29
9.1.5	Wirksamkeit des Instandhaltungskonzepts nach Ansatz 5.4	29
9.1.6	Brandschutz.....	29
9.2	Prüfbescheinigung.....	29