

# Explosionsschutz als Teil des Anlagenbetriebes

Der Arbeitgeber gibt den Weg vor

Dipl. Ing. (FH) R. Richter  
TÜV Thüringen e. V.

TÜV Thüringen

Mit Sicherheit in guten Händen!

23. März 2015

## Inhalt

- I. Dokumentation und praktische Umsetzung**
- II. Explosionsschutz –BGR 104 - 2014**
- III. Novelle der Betriebsicherheitsverordnung 2015**

## Der Explosionsschutz ...

... ist Teil des Anlagenbetriebes.

1. Gesetzliche Pflicht des Arbeitgebers
2. Schutz der Arbeitnehmer
3. Schutz der Sachwerte

## Der Explosionsschutz ...

... muss dokumentiert und umgesetzt werden.

1. Personenunabhängigen Betrieb ermöglichen
2. Unterweisung vereinfachen
3. gesetzliche Vorgaben erfüllen
4. Prüfung der Maßnahmen

## Der Explosionsschutz ...

... liegt in der Verantwortung des Arbeitgebers.

Der Arbeitgeber bestimmt:

1. Wer die Beurteilung der Gefahren vornimmt
2. Welche Schutzmaßnahmen umzusetzen sind
3. Welches Restrisiko getragen werden soll

## Zur Umsetzung des Explosionsschutzes...

... gibt es vom Gesetzgeber Forderungen und Unterstützung.

Betriebssicherheitsverordnung

Gefahrstoffverordnung

TRBS 2152 Teil 1 – 4 Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre

BGR 104 Explosionsschutz-Regeln - Regeln für das Vermeiden der  
Gefahren durch explosionsfähige Atmosphäre mit  
Beispielsammlung

TI 4 Sicherheitsregeln für Biogasanlagen

## Zur Umsetzung des Explosionsschutzes...

... können und müssen entsprechende Vorgaben verwendet werden.

Aber:

Es bleibt immer eine anlagenbezogene Betrachtung.

Der Betreiber hat die besten Kenntnisse zur Anlage.

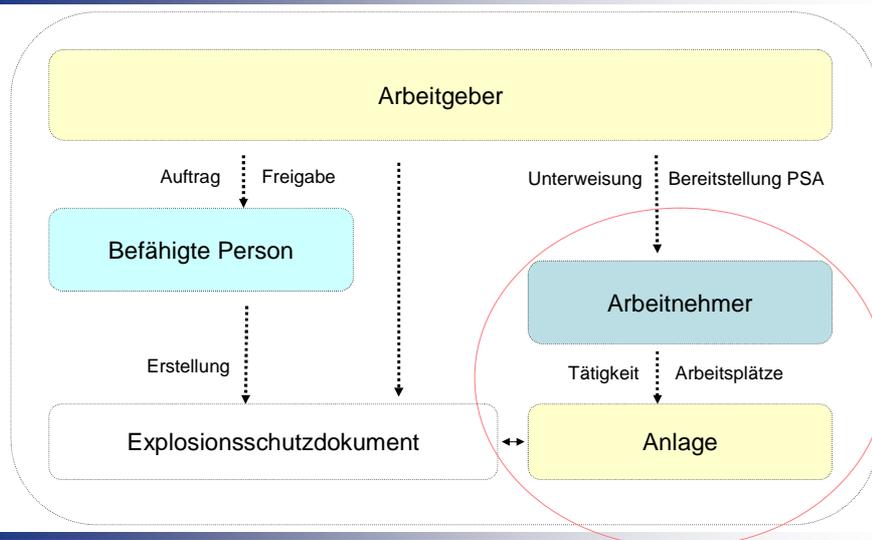
Er kann die Betrachtung intern oder extern vergeben.

Er muss die Betrachtung und die Umsetzung aktiv mit gestalten.

Er muss die Umsetzung der Schutzmaßnahmen sicherstellen.

Er muss die Betrachtungen auf Basis der Angaben des Herstellers durchführen.

## Schema zu Umsetzung des Explosionsschutzes



## Vorgehen bei der Erstellung eines Dokumentes

1. Abgrenzung Betriebsbereich
2. Verantwortliche
3. Beschreibung baulicher und geografischer Gegebenheiten
4. Anlagen und Verfahrensbeschreibung
5. Stoffdaten
6. Beurteilung Explosionsrisiko
  1. Auftreten von Ex Atmosphäre
  2. Wirksamwerden von Zündquellen
7. Ausmaß der zu erwartenden Auswirkungen einer Explosion
8. Schutzkonzept
  1. Technische Maßnahmen
  2. Organisatorische Maßnahmen
9. Prüfung der Anlage
10. Erstellung Anweisungen,
11. Unterweisung Mitarbeiter

## Die Gefährdungsbeurteilung...

...ist anlagenbezogen für alle Gefahrenbereiche durchzuführen.

Beispiel: **Entnahme von Substrat aus dem Gärproduktlager (GPL)**

### Ausgangssituation:

Arbeitnehmer sollen mit der Entnahme von Substrat aus dem GPL beauftragt werden.

Häufigkeit: jährlich 2 bis 4 mal möglich

Betriebsphase: Vorgang gehört zum Normalbetrieb

Entscheidung: auf Grund der Regelmäßigkeit muss die Tätigkeit im Explosionsschutzdokument betrachtet werden

## Die Gefährdungsbeurteilung...

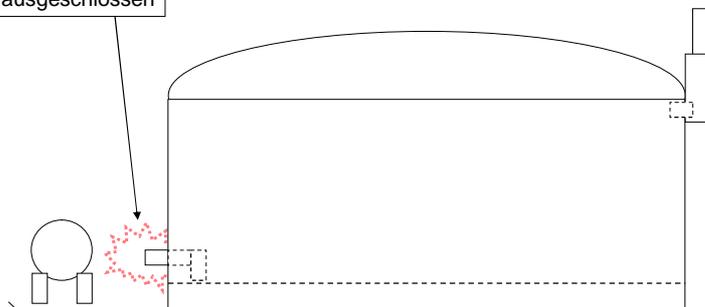
1. Wo kann gefährliche explosionsfähige Atmosphäre (g. e. A.) entstehen?
2. Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit und Häufigkeit der Entstehung einer g. e. A.
3. Welche Zündquellen können identifiziert werden?
4. Welche Schutzmaßnahmen sollen ergriffen werden.

Berücksichtigung:

- Eigenpersonal
- Fremdpersonal
- mit oder ohne Unterweisung
- unter Aufsicht oder selbständig

## Entstehung g. e. A. durch Absenken des Füllstandes

Bildung g. e. A.  
nicht ausgeschlossen



## Schutzmaßnahmen

Der Arbeitgeber kann mehrere Wege gehen:

- A) technische Maßnahmen
  
- B) organisatorische Maßnahmen
  
- C) Kombinationen

## Schutzmaßnahmen

- A) technische Maßnahmen
  - a) Füllstandsmessung mit gekoppelter Abschaltung der Entnahmepumpe
  
- B) organisatorische Maßnahmen
  - a) Füllstandsanzeige mit Markierung tiefster gefahrloser Füllstand und Unterweisung der Mitarbeiter zum Verhalten

## Schutzmaßnahmen

### C) Kombination Maßnahmen

- a) Füllstandsmessung mit gekoppeltem Alarm (Hupe, Leuchte) am Bedienstand der Pumpe bzw. bei Saugbetrieb

und

Unterweisung der Mitarbeiter zum Verhalten und Folgehandlungen bei Alarm

## Zoneneinteilung um die Entnahmestelle

Entscheidung zur Wahrscheinlichkeit einer g.e.A. trotz Schutzmaßnahmen und Einrichtung einer Ex-Schutz Zone:  
Hier z. B.:

mit g.e.A. ist durch die technischen Maßnahmen *nicht* zu Rechnen -> **Keine Zone**

mit g.e.A. ist durch bei organisatorischen Maßnahmen *selten* zu rechnen aber nicht ausgeschlossen -> **Zone 2**

## Sicherstellen der Schutzmaßnahmen

Prüfungen sind im Prüfplan des Explosionsschutzdokumentes festzulegen:

Regelmäßige **Funktionsprüfung** der Füllstandsmessung und der **Wirksamkeit** der vorgegebenen Folgehandlungen

Erstellung einer Betriebsanweisung / Arbeitsanweisung

- Aushang der Betriebsanweisung
- Jährliche **Unterweisung** der Arbeitnehmer
- Anlassbezogene Unterweisung der Fremdfirmen / neuer Mitarbeiter

## Explosionsschutz muss alle Gefahrenbereiche erkennen

Alle nicht dauerhaft technisch dichten Gas führenden Teile

- Aktivkohlefilter
- Gasverdichtergebläse
- Schaugläser

Alle möglichen Emissionsstellen

- Ausbläser
- Entwässerung

Alle betriebsmäßig zu öffnenden Gas führenden Teile

- Aktivkohlefilter / Biowäscher
- Probenahmestellen

Alle Bereich wo g.e.A. entwickeln kann

- gedeckte Vorruben
- geruchsdicht abgedeckte Gärproduktlager
- Pumpenräume im Wartungsfall

## BGR 104



### Berufsgenossenschaftliche Regel (BGR 104)

#### Explosionsschutz-Regel

Sammlung technischer Regeln für das Vermeiden der Gefahren durch explosionsfähige Atmosphäre mit Beispielsammlung  
Januar 2007

### Berufsgenossenschaftliche Regel (BGR 104)

#### Explosionsschutz-Regel

Sammlung technischer Regeln für das Vermeiden der Gefahren durch explosionsfähige Atmosphäre mit Beispielsammlung  
April 2014

## BGR 104



Vorschläge zur Explosionsschutzbetrachtung an Biogasanlagen  
Nummer 4.8 bis 4.8.20.2 Biogasanlagen / Teile von BGA z. B.:

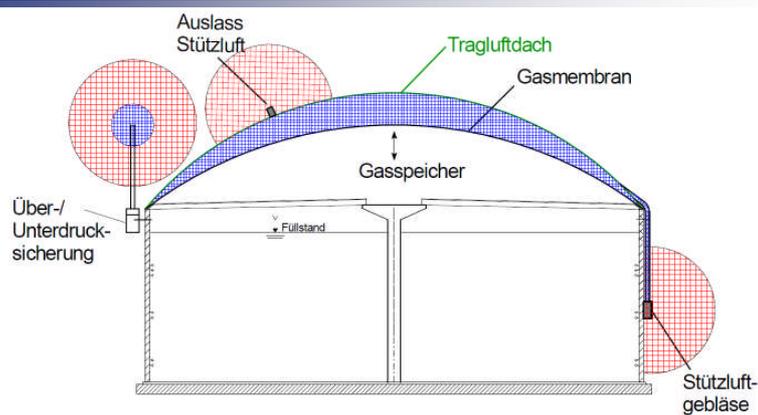
- Substratannahme
- Hydrolysebehälter
- Umgebung von Feststoffeintragssystemen
- Fermenterrinnenraum
- Luftzugabe zur biologischen Entschwefelung
- Umgebung von Rührwerksdurchführungen
- Tragluftsystem
- Inneres von Gärproduktlagern
- Hydraulische Kondensatabscheider im Kondensatschacht
- Umgebung von Gasgebläsen
- BHKW-Aufstellungsraum

## Beispiel Tragluftsystem

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaß- nahmen nach TRBS 2152 Teil 2	Festlegung der Zonen zur Zündquellenver- meidung nach TRBS 2152 Teil 3	Schutzmaß- nahmen nach TRBS 2152 Teil 4
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
4.8.6	Gasspeicher ohne Trennung zum Fermenter oder Gärproduktlager im Freien	Auslegung gegen Niederschlags- und Windlasten auf Dauer gewährleistet.			
4.8.6.1	Tragluftsystem	Zum Tragluftsystem gehören der Zwischenraum, der Tragluftein- und -auslass und das Stützluftgebläse. a) Der Tragluftauslass wird durch eine geeignete Gaswarnanlage mit Alarmierung auf spontanen Gasaustritt und durch geeignetes Gasspürgerät auf schleichenden Gasaustritt überwacht. b) Wie a), jedoch ohne Gaswarnanlage.	2.4.3.5 2.5.2  2.4.3.5	Zone 2: im Inneren des Tragluftsystems und 3 m um Zu- und Abluftöffnungen  Zone 1: im Inneren des Tragluftsystems Zone 2: 3 m um Zu- und Abluftöffnungen	keine  keine

Grafik: bgr104

## Zoneneinteilung Tragluftsystem nach 4.8.6.1 BGR 104-2014 ohne Gaswarneinrichtung an der Abluftöffnung



Schutzbereich EX - Zone 0 liegt im bestimmungsgemäßen Betriebszustand der Biogasanlage nicht vor.



**EX - Zone 1**  
1 m um Anlageteile  
Maßnahmen gegen Funkenbildung sind zu treffen, sowie Feuer und Räucher zu vermeiden. Schutzbereich ist durch verbleibendes Schild mit schwarzer Schrift auf gelbem Grund zu kennzeichnen. Es dürfen nur Geräte und Schutzsysteme der Gerätegruppe II Kategorie 1G oder 2G gem. Anhang der Richtlinie 94/9/EG verwendet werden.



**EX - Zone 2**  
3 m um Anlageteile  
Innerhalb dieses Bereiches müssen alle elektrischen Installationen und Geräte explosionsgeschützt ausgeführt sein. Es dürfen nur Geräte und Schutzsysteme der Gerätegruppe II Kategorie 1G, 2G oder 3G gem. Anhang der Richtlinie 94/9/EG verwendet werden.

## Novelle Betriebssicherheitsverordnung



**Artikel 1**      **Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz  
bei der Verwendung von Arbeitsmitteln  
(Betriebssicherheitsverordnung – BetrSichV)**

**Artikel 2**      **Änderung der Gefahrstoffverordnung**

**Artikel 3**      **Inkrafttreten, Außerkrafttreten**

**01.06.2015**

## Novelle Betriebssicherheitsverordnung



- Gefährdungsbeurteilung wird zentrales Element für alle Arbeitsmittel
- Berücksichtigung der Verkehrssicherungspflicht/ des Drittschutzes
- keine strittige Bestandsschutzregelung mehr
  - eigenverantwortliche Entscheidung, über **Nachrüstmaßnahmen** innerhalb einer Gefährdungsbeurteilung durch den Arbeitgeber

## Novelle Betriebssicherheitsverordnung

- Doppelregelung zum Explosionsschutz wird beseitigt

=> da die Explosionsgefährdung primär vom Gefahrstoff ausgeht, erfolgt die Gefährdungsbeurteilung und die Festlegung von Schutzmaßnahmen nunmehr ausschließlich nach der Gefahrstoffverordnung (§ 6)

ABER

- Prüfpflicht von Ex-Anlagen bleiben in der BetrSichV geregelt
- Zusätzlich aufgenommen ist die **Prüfung gegen Brandgefährdung** bei Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen

## Novelle Betriebssicherheitsverordnung

### Zur Prüfung befähigte Person „Ex“

#### Befähigte Person nach Nummer 3.1

- a) einschlägige **technische Berufsausbildung** oder andere für die vorgesehene Prüfungsaufgabe ausreichende **technische Qualifikation**
- b) mindestens **einjährige Erfahrung** mit der Herstellung, dem Zusammenbau, dem Betrieb oder der Instandhaltung der zu prüfenden Anlagen oder Anlagenkomponenten in explosionsgefährdeten Bereichen
- c) Kenntnisse über Explosionsgefährdungen durch **Teilnahme an Schulungen** oder Unterweisungen auf aktuellem Stand halten

#### Befähigte Person nach Nummer 3.2

Anforderungen nach Nummer 3.1 + **behördliche Anerkennung** + über die zur Prüfung erforderlichen **Prüfeinrichtungen** verfügen

## Novelle Betriebssicherheitsverordnung

### Zur Prüfung befähigte Person „Ex“

#### Befähigte Person nach Nummer 3.3

Anforderungen nach Nummer 3.1 und **zusätzlich**

- a) - ein einschlägiges **Studium**,  
- eine einschlägige **Berufsausbildung**,  
- eine vergleichbare technische Qualifikation oder  
- eine andere technische Qualifikation mit **langjähriger Erfahrung** auf dem Gebiet der **Sicherheitstechnik**,
- b) **umfassende Kenntnisse** des Explosionsschutzes einschließlich des zugehörigen Regelwerkes
- a) einschlägige Berufserfahrung aus zeitnaher Tätigkeit
- b) **aktuelle Kenntnisse** zum Explosionsschutz
- c) Fortbildung durch **regelmäßige** durch Teilnahme an einem einschlägigen **Erfahrungsaustausch** auf dem Gebiet des Explosionsschutzes

## Prüfkonzept Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen

**Prüfung der Arbeitsmittel und der technischen und organisatorischen Maßnahmen in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß Betriebssicherheitsverordnung Inkrafttreten 01.06.2015**

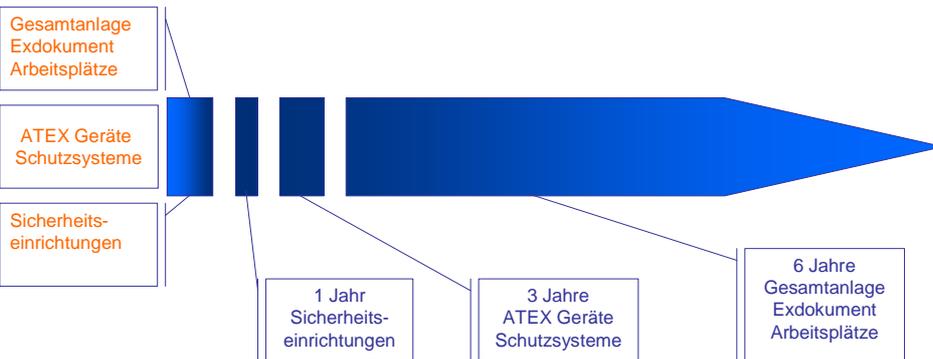
Bereich	Prüfzeitpunkt / Prüfintervall	Prüfer
Gesamtanlage Arbeitsplätze Explosionsschutzkonzept Explosionsschutzdokumentation	IBN	b. P. 3.3 oder Prüfer der ZÜS
Geräte, Schutzsysteme und Sicherheits-, Kontroll- oder Regelvorrichtungen	prüfungspflichtiger Änderung	b. P. 3.2 oder Prüfer der ZÜS
Lüftungsanlagen, Gaswarneinrichtungen und Inertisierungseinrichtungen	1 Jahr	b. P. 3.1 oder Prüfer der ZÜS
Geräte, Schutzsysteme und Sicherheits-, Kontroll- oder Regelvorrichtungen	3 Jahre	b. P. 3.1 oder Prüfer der ZÜS
Gesamtanlage Arbeitsplätze Explosionsschutzkonzept Explosionsschutzdokumentation	6 Jahre	b. P. 3.3 oder Prüfer der ZÜS

## TÜV Thüringen Prüfkonzept nach neuer BetrSichV



Vor IBN

wiederkehrend aller



© TÜV Thüringen e. V.

Mit Sicherheit in guten Händen!

TÜV®



Vielen Dank!

René Richter  
99096 Erfurt  
Melchendorfer Straße 64  
H.: 0151 – 2033 1601  
T.: 0361 - 4283256  
E.: [rrichter@tuev-thueringen.de](mailto:rrichter@tuev-thueringen.de)

© TÜV Thüringen e. V.

Mit Sicherheit in guten Händen!

TÜV®