

# **Sicherheitsrichtlinie 1.2**

Richtlinie zur Durchführung  
von Arbeiten mit Zündge-  
fahren

Stand: Oktober 1999

## **Inhalt**

- 1 Geltungsbereich
- 2 Vorbereitende Maßnahmen
  - 2.1 Entleeren und Reinigen  
(Vorbereiten der Arbeitsstelle)
  - 2.2 Vermeiden von Brand- und Explosionsgefahren
  - 2.3 Absperrungen am Arbeitsplatz
  - 2.4 Spülen und Belüften
  - 2.5 Kontrolle der Spülwirkung
  - 2.6 Brandschutzmaßnahme
- 3 Maßnahmen bei Arbeiten mit Zündgefahren
  - 3.1 Vorsorgung mit einwandfreier Atemluft und Analyse
  - 3.2 Persönliche Schutzausrüstung
  - 3.3 Benutzung von Atemschutzgeräten
  - 3.4 Sicherungsposten
  - 3.5 Arbeitsgeräte
  - 3.6 Arbeiten in Behältern mit Zündgefahren
- 4 Maßnahmen nach Arbeiten in Behältern und engen Räumen
  - 4.1 Kontrolle auf versteckte Brandnester
  - 4.2 Brandwache
  - 4.3 Aufheben von Sicherheitsmaßnahmen
  - 4.4 Kontrolle vor Inbetriebnahme
  - 5.5 Hygienische Maßnahmen

Anhang  
Vorschriften und Regeln

Formulare

Stand: Oktober 1999

## **1. Geltungsbereich**

In dieser Richtlinie werden Maßnahmen für die sichere Durchführung von Arbeiten mit Zündgefahren festgelegt (1).

Sie gilt insbesondere für Arbeiten:

- In Ex-Bereichen
- Auf Rohrbrücken
- In der Umgebung von Rohrleitungen mit brennbarem, brandförderndem oder thermisch instabilem Inhalt
- In der Umgebung von Kanaleinläufen
- In Bereichen, in denen brennbare Stoffe vorhanden sind

Zu den Arbeiten mit Zündgefahren gehören:

- Arbeiten mit hohen Zündgefahren (Feuarbeiten)
- Arbeiten mit offener Flamme oder Lichtbogen (z.B. Metallschweißen, Brennschneiden, Löten, Anwärmen)
- Arbeiten, bei denen Funken entstehen können (z.B. Schleifen, Trennschleifen)
- Arbeiten mit Temperaturen oberhalb der Zündtemperaturen oder Glimmtemperaturen der an der Arbeitsstelle gehandhabten oder in der Umgebung vorhandenen Stoffe (z. B. Weichlöten oder Kunststoffschweißen)
- Arbeiten mit verminderten Zündgefahren
- Arbeiten, bei denen einzelne Funken oder erhöhte Oberflächentemperaturen entstehen können (z. B. Bohren, Meißeln, Stemmen, mechanisches Entrostern)
- Arbeiten mit nicht ex-geschützten elektrischen Maschinen, elektrischen Mess- oder Prüfgeräten, Blitzlichtgeräten, Kraftfahrzeugen

Muss in Sonderfällen am Arbeitsort kurzfristig und örtlich mit dem Auftreten explosionsfähiger Atmosphäre gerechnet werden, so sind vor Beginn der Arbeiten die erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen gemeinsam von betroffenem Betrieb und Sicherheitsabteilung / Sicherheitsingenieur schriftlich festzulegen.

## **2. Vorbereitende Maßnahmen**

### **2.1 Entleeren und Reinigen (Vorbereiten der Arbeitsstelle)**

Anlagenteile, Behälter, Rohrleitungen und Fässer, in oder an denen Arbeiten mit Zündgefahren durchgeführt werden sollen, sind vor Aufnahme der Arbeiten vom Betrieb zu entleeren und zu reinigen, z.B. durch Ausblasen, Ausspülen, Auskochen (2).

Stand: Oktober 1999

Anlagenteile, Behälter, Rohrleitungen und Fässer, die nach der Reinigung nicht einwandfrei auf die Abwesenheit von Resten brennbarer Produkte geprüft werden können, dürfen Arbeiten mit Zündgefahren nur durchgeführt werden, wenn sie inertisiert oder mit Wasser gefüllt sind (3).

Können Anlagenteile, Behälter, Rohrleitungen und Fässer, die brennbare Produkte enthalten, nicht entleert werden, so sind in Ausnahmefällen unter den erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen Feuerarbeiten zulässig. Voraussetzung dafür ist, dass unter Temperatureinwirkung keine unzulässigen Drucksteigerungen als Folge von Wärmeausdehnung auftreten können und die Wandstärken nicht durch Korrosion oder Erosion unzulässig vermindert sind. Bei Festlegung der Sicherheitsmaßnahmen sind die zuständigen Fachabteilungen (Technische Überwachung, Sicherheitsabteilung / Sicherheitsingenieur) einzuschalten (4).

Für den Fall eines möglichen Produktaustritts sind Sicherheitsmaßnahmen auf dem Arbeitserlaubnisschein vorzuschreiben (z.B., Schutzanzug, Fluchtmaske, Fluchtwege).

## **2.2 Vermeidung von Brand- und Explosionsgefahren**

Leicht brennbare Stoffe sind nach Möglichkeit vollständig aus dem Arbeitsbereich zu entfernen; auf Stäube und Staubablagerungen ist besonders zu achten. Im Bereich der Arbeitsstelle sind Apparaturen, in denen mit leicht entzündlichen Gasen, Flüssigkeiten oder festen Stoffen gearbeitet wird, geschlossen zu halten. Mögliche Emissionsstellen (z.B. Flansche, Stopfbuchsen, Probeentnahme- und Entleerungsstutzen) sind auf Dichtigkeit zu prüfen und ggf. abzudichten. Umfüllvorgänge sowie offener Umgang mit leicht entzündlichen Stoffen zum Zeitpunkt der Arbeiten müssen zuverlässig ausgeschlossen sein.

Lassen sich nicht alle leicht brennbaren Stoffe aus dem Arbeitsbereich entfernen, so muss durch entsprechende Schutzmaßnahmen dafür gesorgt werden, dass eine Entzündung nicht erfolgen kann. Ebenso ist auszuschließen, dass aus benachbarten Anlagen oder Anlageteilen über Rohrleitungen, aus Kanaleinläufen, Wand- oder Deckendurchbrüchen brennbare Flüssigkeiten oder Gase in den Bereich der Arbeitsstelle gelangen können.

Stand: Oktober 1999

Dies kann erreicht werden durch:

- Nasshalten
- Belüften mit einwandfreier Frischluft
- Beschäumen von Gruben
- Abdecken von Kanälen, Rinnen, Gruben und Schächten mit schwer entflammaren Decken oder Folien, die mit Sand abgedeckt und beschwert sind
- Abdecken von Wand- und Deckendurchbrüchen mit Steinwolle bzw. durch Ausschäumen oder Vergießen
- Abtrennen und Blindflanschen von Rohrleitungen bzw. im Ausnahmefall durch Setzen geeigneter Steckscheiben.

Bei Arbeiten auf erhöhten Standorten oder Gitterrosten müssen auch tiefer gelegene Stellen vor Funkenflug und Schweißperlen geschützt werden.

### **2.3 Absperrungen am Arbeitsplatz**

Vor Durchführung der Arbeiten mit Zündgefahren ist eine Abgrenzung und Absicherung der Arbeitsstelle vorzunehmen. An höhergelegenen Arbeitsplätzen ist auch auf die Absicherung darunterliegender Verkehrs- und Arbeitsbereiche zu achten. Dies kann erfolgen, z.B. durch Hinweisschilder, Warnflaggen oder Kettenabsperrungen. Auch der Schutz anderer Personen vor UV-Strahlung sowie gegen Funkenflug ist zu beachten z.B. durch Aufstellen von Schutzwänden.

Schutzabstände müssen in Abhängigkeit von der Gefährdung festgelegt und falls notwendig mit benachbarten Betrieben sowie mit anderen zuständigen Abteilungen (z.B. Sicherheitsabteilung / Sicherheitsingenieur, Werkfeuerwehr, Werkschutz) abgestimmt werden.

### **2.4 Spülen und Belüften**

Vor Beginn der Arbeiten mit Zündgefahren muss die Atmosphäre in der Umgebung des Arbeitsortes frei von brennbaren Gasen und Dämpfen sein. Falls erforderlich, ist durch Belüften ein gefahrloser Zustand herzustellen und aufrechtzuerhalten.

### **2.5 Kontrolle der Spülwirkung**

Wenn das Vorhandensein brennbarer Gase und Dämpfe in der Umgebung des Arbeitsortes mit Zündgefahren nicht offensichtlich ausgeschlossen werden kann, müssen zur Kontrolle Analysen durchgeführt werden.

Stand: Oktober 1999

Die Kontrolle erfolgt durch den auftraggebenden Betrieb, z. B. durch Explosionsmessgerät, Prüfröhrchen, Sauerstoffmessgerät, Ziehen von Gasproben zur Analyse im Laboratorium.

Das Prüfergebnis ist auf dem Arbeitserlaubnisschein zu vermerken oder diesem beizufügen. Die ordnungsgemäße Durchführung der Messung ist auf dem Arbeitserlaubnisschein durch Unterschrift zu bestätigen.

## **2.6 Brandschutzmaßnahmen**

Je nach der Gefahrensituation sind vom Betrieb geeignete Feuerlöschmittel und Feuerlöschgeräte bereitzuhalten (Löschwasser, Löschsand, Handfeuerlöscher, schwer entflammable Decken, Auslegen von Feuerlöschschläuchen unter Wasserdruck). Falls erforderlich, sind Feuerwehroposten und / oder Löschfahrzeuge bereitzustellen.

## **3. Maßnahmen bei Arbeiten mit Zündgefahren**

### **3.1 Versorgung mit einwandfreier Atemluft und Analyse**

Bei Feuerarbeiten, speziell bei Schweißarbeiten, können in der Atemluft schädliche oder inerte Gase auftreten (nitrose Gase, Kohlenoxid, Argon). Falls derartige Gase sich ansammeln können, ist für eine Absaugung an der Entstehungsstelle zu sorgen oder einwandfreie Atemluft (keine Luft aus dem allgemeinen Druckluftnetz, kein Sauerstoff) in ausreichender Menge zuzuführen.

Eine Kontrolle der Umgebungsatmosphäre auf Sauerstoffgehalt und / oder spezielle Schadstoffe kann erforderlich sein. Dies gilt in besonderem Maß für Feuerarbeiten in Behältern und engen Räumen (siehe SR 1.1, Pkt. 3.1). Die Art der Messung sowie die Häufigkeit sind auf dem Arbeitserlaubnisschein einzutragen.

### **3.2 Persönliche Schutzausrüstung**

Bei Feuerarbeiten müssen alle gefährdeten Personen gegen Wärme, Funkenflug, Schlackenrückstände und / oder Strahlen ausreichend geschützt werden.

Art und Typ der persönlichen Schutzausrüstung müssen auf dem Arbeitserlaubnisschein angegeben werden.

Bei Feuerarbeiten in Behältern und engen Räumen müssen Arbeitsausführende und Sicherungsposten schwer entflammable Arbeitskleidung tragen.

Stand: Oktober 1999

Mit brennbaren Stoffen (Öle, Fett, Lösemittel) verunreinigte Arbeitskleidung darf nicht benutzt werden.

### **3.3 Benutzung von Atemschutzgeräten**

In besonderen Fällen kann es erforderlich sein, ein von der Umgebungsatmosphäre unabhängig wirkendes Atemschutzgerät einzusetzen. Die Tauglichkeit des Benutzers ist durch ärztliche Untersuchung nachzuweisen (5).

Der Benutzer muss an diesen Geräten ausgebildet sein.

### **3.4 Sicherungsposten**

Nach den örtlichen Verhältnissen ist zu entscheiden, ob Feuerarbeiten von einem dauernd anwesenden Sicherungsposten (Schweißposten) zu überwachen sind. Bei Arbeiten mit erhöhter Brandgefahr und bei Feuerarbeiten in Behältern und engen Räumen (siehe SR 1.1, Pkt. 3,4) ist in jedem Fall ein Sicherungsposten zu stellen. Dieser muss jederzeit in der Lage sein, Dritte zur Hilfeleistung herbeizurufen (z.B. durch Funkgeräte oder Telefon). Der Sicherungsposten darf mit keiner anderen Arbeit vertraut werden. Zur Überwachung der Umgebungsatmosphäre kann es erforderlich sein, den Sicherungsposten mit einem Explosionsmessgerät auszurüsten.

### **3.5 Arbeitsgeräte**

Es dürfen nur Arbeitsgeräte verwendet werden, die sich in einem technisch einwandfreien Zustand befinden. Der Benutzer ist dafür verantwortlich und hat sich vor jedem Einsatz davon zu überzeugen.

Schweißgasflaschen, Schweißtransformatoren sowie andere Schweißstromquellen und Trenntransformatoren dürfen nicht in Behälter und enge Räume mitgenommen werden. Handstücke, Brenner und Schläuche von Schweiß- und Lötgeräten dürfen erst unmittelbar vor Beginn der Feuerarbeiten in Behälter oder enge Räume eingebracht werden. Bei Arbeitsunterbrechung oder nach Abschluss der Arbeit sind diese Geräte sofort zu entfernen.

In engen Räumen mit elektrisch leitfähigen Wandungen und in nassen oder heißen Räumen sind die Beschäftigten während des Elektroschweißens durch isolierende Unterlagen zu schützen. Die Schweißgeräte müssen den besonderen Vorschriften entsprechen.

Stand: Oktober 1999

Bei Gleichstromquellen ist danach die Leerlaufspannung auf 113 V zu begrenzen (Schweißgleichrichter, Kennzeichen S), bei Wechselstromquellen darf der Effektivwert der Leerlaufspannung 48 V bei 60 Hz nicht überschreiten (Schweißtransformatoren, Kennzeichen 42 V).

Offene Feuerstellen, z.B. Teeröfen für Bitumenarbeiten, die mit Flüssiggas beheizt werden, müssen von den Flüssiggasflaschen mindestens 5 m entfernt sein. Die Schläuche für Flüssiggas sind mit Schlauchbruchsicherungen auszustatten. Die Teeröfen sind vor Überhitzung durch Thermostaten zu schützen.

### **3.6 Arbeiten in Behältern und engen Räumen**

Sind Arbeiten mit Zündgefahren in Behältern und engen Räumen auszuführen, so sind die erforderlichen Maßnahmen auf dem Arbeitserlaubnisschein mit anzugeben (siehe SR 1.1).

## **4. Maßnahmen nach Arbeiten mit Zündgefahren**

### **4.1 Kontrolle auf versteckte Brandnester**

Nach Abschluss der Arbeiten mit Zündgefahren, insbesondere Feuerarbeiten, sind die Arbeitsstelle und deren Umgebung (in der Regel ein Vorgesetzter des auftraggebenden Betriebes) auf versteckte Brandnester zu untersuchen. Dabei ist besonders auf leicht entzündliche und brennbare Stoffe zu achten. Hierzu können beispielsweise auch bestimmte Farbstoffe und Zwischenprodukte gehören.

### **4.2 Brandwache**

In besonders gefährdeten Betrieben oder Betriebsstellen kann das Stellen einer Brandwache erforderlich sein. Die Notwendigkeit und die Überwachungsdauer sind auf dem Arbeitserlaubnisschein anzugeben.

### **4.3 Aufheben von Sicherheitsmaßnahmen**

Geräte und Material, die für die Arbeiten verwendet wurden (z.B. Schweißgasflaschen, Schweißumformer, Schweißgeräte und Rüstzeug), sind aus Ex-Bereichen zu entfernen. Dies ist nicht erforderlich bei Neubaustellen und bei längeren Betriebsstillständen in Produktionsbetrieben.

Stand: Oktober 1999

Erst danach dürfen die Sicherheitsmaßnahmen wieder aufgehoben werden (z.B. Entfernen elektrischer Sicherheitseinrichtungen gegen unbefugtes oder unbeabsichtigtes In-gangsetzen, Wirksammachen von Strahlungsquellen, Montage von Rohrleitungen, Ziehen von Steckscheiben und soweit erforderlich Benachrichtigung von Nachbarbetrie-ben).

#### **4.4 Kontrolle vor Inbetriebnahme**

Die Inbetriebnahme darf erst nach einer vom Betrieb durchgeführten Kontrolle der aus-geführten Arbeiten erfolgen (Aufsichtführender Abschnitt A bzw. Unterschriftsbe-rechtigter auf Arbeitserlaubnisschein).

#### **4.5 Hygienische Maßnahmen**

Besteht die Gefahr, dass Ausführende im Verlauf ihrer Tätigkeit mit Gefahrstoffen in Be-rührung kommen oder kommen können, ist nach Beendigung der Arbeit Kleiderwechsel und evtl. Duschen / Baden erforderlich. Dies ist auf dem Arbeitserlaubnisschein zu ver-merken.

#### **Vorschriften und Regeln**

- (1) VBG 1  
Allgemeine Vorschriften  
VBG 15  
Schweißen, Schneiden und verwandte Arbeitsverfahren  
ZH 1/10  
Explosionsschutzrichtlinien (Ex-RL)  
ZH 1/175.1  
Verordnung über die Lagerung brennbarer Flüssigkeiten
- (2) ZH 1/179  
Reinigen von Behältern
- (3) ZH 1/180  
Umgang mit leeren gebrauchten  
Gebinden
- (4) VBG 650  
Arbeiten an Gasleitungen
- (5) VBG 100  
Arbeitsmedizinische Vorsorge

Stand: Oktober 1999