

**Bitte beachten:**

Die kursiv gesetzten Einträge sind Beispieltex-te,  
die Sie für Ihren Bedarf abändern können.

## Explosionsschutz – Dokumentation

### BetrSichV § 6

**Datum:**

**Verantwortlich:**

**Unterschrift:**

### 1 Allgemeine Angaben

<i>Firmenname</i>	<i>Mustermann GmbH Beispiel Straße 20 21000 Vorschlagstadt</i>
<i>Arbeitsbereich</i>	<i>Hartverchromung, Automat Halle 2</i>
<i>Bezeichnung der Anlage</i>	<i>Anlage A2</i>
<i>Beschreibung des Verfahrens</i>	<i>In der Anlage A2 werden Stahlteile auf Gestellen zunächst gerei-nigt und anschließend hartverchromt. Die Anlage besteht aus 13 Bädern, die von dem Transportwagen entsprechend der Steue-rung angefahren werden. Die Bäder sind überwiegend mit Rand-absaugungen versehen. Mit Außenstrom werden betrieben:</i> <ul style="list-style-type: none"><li><i>• Hartverchromungsbad (3000 A)</i></li><li><i>• Elektrolytisches Entfetten (1000 A)</i></li></ul>

### 2 Zugehörige Dokumente

<i>Gefahrstoffverzeichnis (Ordner GS10)</i>	<i>Exzonenplan</i>
<i>Gefährdungsbeurteilung (Ordner GS10)</i>	<i>Prüfbescheinigungen (Ordner Sifa1)</i>
<i>Sicherheitsdatenblätter (Ordner GS-Sida)</i>	<i>Betriebsanweisung (Vorraum H12)</i>
<i>Lageplan (Ordner Bau09)</i>	<i>Nachweis der Unterweisung (Ordner GS09)</i>

### 3 Einsatzstoffe und sicherheitstechnische Kennzahlen

siehe Ordner Sicherheitsdatenblätter

Zur Beurteilung der Explosionsgefahr wurden die beiden Bäder mit Außenstrom herangezogen und die Wasserstoffentwicklung abgeschätzt.

Wasserstoff:

UEG:	4 Vol.-%
OEG:	77 Vol.-%
Gasdichte (0 °C, 1013 mbar):	0,08989 g/l
Relative Gasdichte:	0,07
Zündtemperatur:	560 °C

### 4 Beurteilung der Explosionsgefahr

Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre kann auftreten:

- an der Badoberfläche
- beim An- und Abfahren der Lüftung
- im Deckenbereich über der Anlage

### 5 Maßnahmen

#### 5.1 Technische Lüftung

Badabsaugung: ca. 1200 m<sup>3</sup>/h je Bad

Überwachung der Wirksamkeit: Verriegelt mit Strom zur Elektrolyse

Prüfung: jährliche Wartung durch Fa. Roberst

#### 5.2 Zoneneinteilung

technische Lüftung am Bad

Deckenöffnungen frei

Bad:

Zone 0: Oberfläche des Bades

Zone 1: bis 0,2 m über der Badoberfläche


Zone 2: 1 m Radius um das Bad bis zur Decke  
(Zylinderform)

Umgebung: feuergefährdet

Absaugung:

keine Zone (ausreichender Volumenstrom, daher liegt die Wasserstoffkonzentration deutlich unter UEG)

siehe: Exzonenplan und Lageplan (siehe Punkt 2)

<b>5.3 Betriebsmittel in den Zonen 0 bis 2 – mögliche Zündquellen</b>	<p><i>Auswahlkriterium:</i></p> <p style="text-align: center;">Zone 2      Gerätegruppe: II  Zone 1      Explosionsgruppe: IIC  Zone 0      Gerätekategorie: 3 G  Gerätekategorie: 2 G  Gerätekategorie: 1 G</p> <p><i>Deckenleuchten:</i>      jährliche Überprüfung  <i>Elektr. Geräte:</i>      dreijährige Prüfung durch SV  <i>Transportwagen:</i>      geerdet, jährliche Prüfung  <i>Abluftanlage:</i>      jährliche Überprüfung</p> <p><i>Abschaltung des Stromes über Anlagensteuerung vor Entnahme der Gestelle (Abreißfunken)</i></p> <p><i>Bekleidung (Schuhe, Schutzanzug): ableitfähiges Schuhwerk</i></p>
<b>5.4 Konstruktiver Explosionsschutz</b>	<i>kein konstruktiver Explosionsschutz</i>
<b>5.5 Organisation</b>	<p><i>Alarmplan</i>  <i>Betriebsanweisung</i>  <i>Unterweisung</i>  <i>Prüfungen</i>  <i>Freigabeverfahren siehe Punkt 2</i></p>
<b>5.6 Kennzeichnung nach BGV A8</b>	

## Kommentar

Zur Beurteilung der Explosionsgefahr ist die Entstehung einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre maßgeblich. Diese setzt sich aus den beiden Komponenten brennbares Gas und Sauerstoff zusammen.

Die Menge an brennbarem Gas, in diesem Fall Wasserstoff, ergibt sich beim Hartverchromen aus der Stromstärke. Aus dem zur Elektrolyse zur Verfügung stehenden Strom und der Faradayschen Konstante lässt sich der Volumenstrom an Wasserstoff berechnen.

Die Menge an der zur Verdünnung zugeführten Luft ist abhängig von der lufttechnischen Anlage. Meist ist die Messung des Luftstroms der praktikabelste Weg. Mithilfe des BG-BGIA-Reportes 3/2001 „Berechnungsverfahren und Modellbildung in der Arbeitsbereichsanalyse“ kann die Luftmenge (Kapitel 4) jedoch gerade auch bei natürlicher Lüftung rechnerisch abgeschätzt werden.

Mit dem folgenden Diagramm (Abb.1) kann grob abgeschätzt werden, ob das entstehende Gemisch aus Luft und Wasserstoff explosionsfähig ist:

- V: Volumenstrom an Luft, mit dem der entstehende Wasserstoff verdünnt wird in m<sup>3</sup>/h (aus Anlagendaten, Messung oder Berechnung).
- I: Stromstärke im Bad (Betriebsdaten). Beim Hartverchromen wurde eine Stromausbeute von 10 % angesetzt. Ist diese in Realität niedriger, entsteht mehr Wasserstoff.

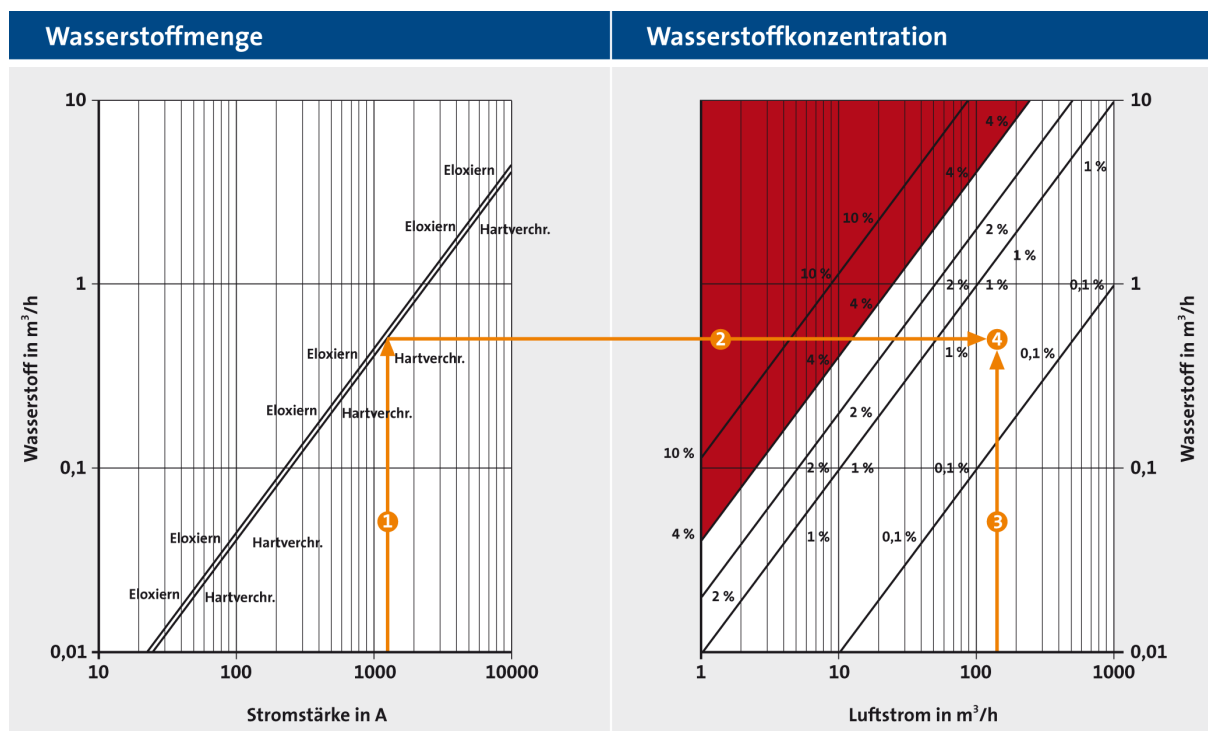


Abb. 1: Diagramm zur Abschätzung der Wasserstoffkonzentration

Ausgehend von der Stromstärke (1) erhält man durch den Schnittpunkt mit dem eingesetzten Verfahren die entstehende Wasserstoffmenge. Folgt man diesem Volumenstrom nach rechts (2), ergibt der Schnittpunkt mit der eingesetzten Luftmenge (3) in etwa die Mischkonzentration (4). Liegt die Mischung (geneigte Geraden gleicher Konzentration) ausreichend weit unterhalb von 4 % (untere Explosionsgrenze des Wasserstoffes), so ist eine explosionsfähige Atmosphäre im durchmischten Zustand nicht zu befürchten. Hierbei muss jedoch berücksichtigt werden, dass in dem Bereich, in dem sich der Wasserstoff mit der Zuluft mischt, örtlich durchaus explosionsfähige Konzentrationen auftreten können.

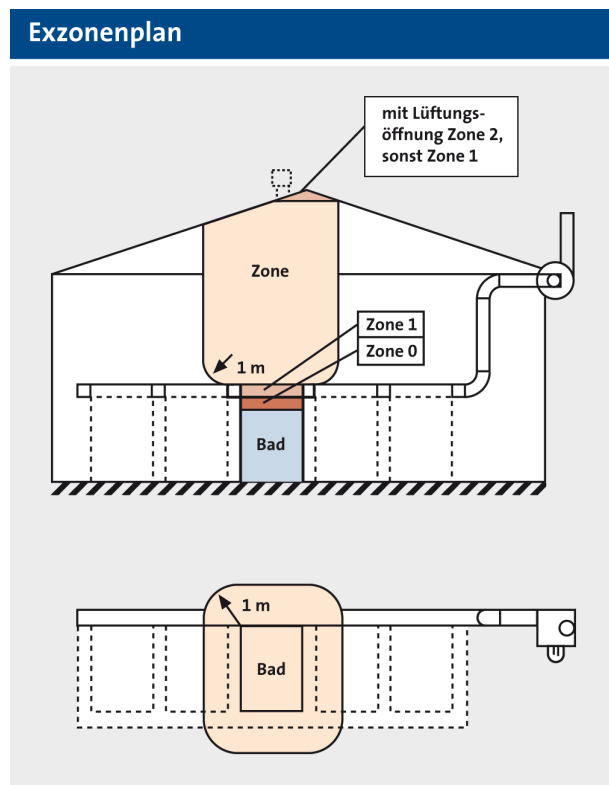


Abb. 2: Exzonenplan