



weyer gruppe

komplett. durchdacht.



Consulting. Engineering. Seit 1976.

Bestimmung des angemessenen Sicherheitsabstands bei Wasserstoffanlagen

Britt Michelsen

M.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen | Projektingenieurin
Sachverständige nach § 29b BImSchG

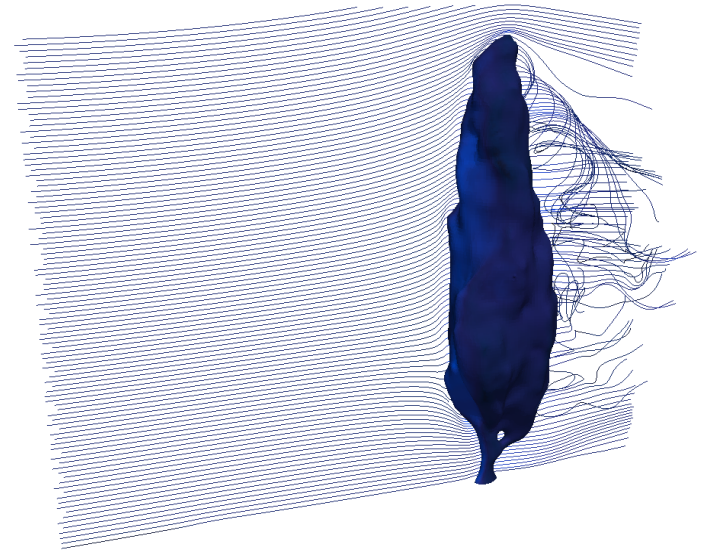


Vorstellung

- Studium in München und Erlangen
 - Abschluss: Master of Science in Chemie- und Bioingenieurwesen
 - Abschlussarbeit: “Simulation and Modelling of the Water-Gas Shift Reaction in OpenFOAM”

- Seit 2014: bei der weyer gruppe
 - Hauptsächlich
 - CFD Simulationen
 - Ausbreitungsberechnungen
 - ProNuSs
 - Effects
 - Eigenes Programm

- Seit April 2019: Bekanntgegebene Sachverständige nach §29b BImSchG





Agenda

- Warum wurde die Einhaltung von Abständen eingeführt?
- Was ist ein Störfallbetrieb?
- Wie sehen die gesetzlichen Grundlagen aus?
- Was ist eine schutzbedürftige Nutzung?
- Wie bestimmt man den angemessenen Sicherheitsabstand bei Wasserstoffanlagen



Einhaltung von Abständen



Flixborough (1974)

Manufacturing Management



Seveso (1976)

GreenBiz.it



24. Juni 1982: EWG Erlass: Richtlinie 82/501/EWG *über die Gefahren schwerer Unfälle bei bestimmten Industrietätigkeiten (Seveso-I-Richtlinie)*



Bhopal (1984)

Civil Protection Department - Malta



Überarbeitung und Ausweitung
9. Dezember 1996: Erlass der Richtlinie 96/82/EG



weyer gruppe • Engineering- und Consulting-Dienstleistungen

Seveso-Richtlinie



Enschede (2000)

Feuerwehr Gronau



Erlass: 2003/105/EG; Änderung der Stoffliste



Mittlerweile **Richtlinie 2012/18/EU**,
umgangssprachlich Seveso-III-Richtlinie oder Störfall-Richtlinie



Seveso-Richtlinie

Seveso Richtlinie:

- Enthält eine Liste an Stoffen, die als gefährlich eingestuft werden → Übernommen in die 12. BImSchV

Betriebe, die gewisse Mengen solcher Stoffe lagern, müssen besondere Auflagen einhalten:

- Der Betrieb muss bei der Behörde gemeldet sein.
- Es müssen regelmäßig Sicherheitsberichte/konzepte erstellt werden.
- Interne und externe Notfallpläne müssen existieren.
- Die Sicherheitsmaßnahmen müssen veröffentlicht werden.
- Schwere Unfälle sind so bald wie möglich zu melden und entsprechende Maßnahmen zu ergreifen.
- Der Betrieb muss regelmäßig inspiziert werden.
- **Zu Wohngebieten, öffentlichen Gebieten und Naturschutzgebieten muss ein angemessener Sicherheitsabstand eingehalten werden.**



Störfallbetriebe

- Obere oder untere Klasse – Definition in der 12. BImSchV
- Betriebsbereiche, in denen gefährliche Stoffe vorhanden sind, die die **Spalte 4 (untere Klasse)** bzw. **Spalte 5 (obere Klasse)** der Stoffliste in Anhang I genannten Mengenschwellen erreichen oder überschreiten.

Stoffliste				
Nr.	Gefahrenkategorien gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008, namentlich genannte gefährliche Stoffe	CAS-Nr. ¹	Mengenschwellen in kg	
			Betriebsbereiche nach	
			§ 1 Abs. 1 Satz 1	§ 1 Abs. 1 Satz 2
Spalte 1	Spalte 2	Spalte 3	Spalte 4	Spalte 5
1	Gefahrenkategorien			
1.1	H Gesundheitsgefahren			
1.1.1	H1 Akut toxisch, Kategorie 1 (alle Expositionswege)		5 000	20 000
[...]				
2	Namentlich genannte gefährliche Stoffe			
[...]				
2.44	Wasserstoff	1333-74-0	5 000	50 000



Störfallbetriebe

- Betriebsbereich der **untere Klasse**
- Grundlegende Pflichten zur Verhinderung und Begrenzung von Störfällen
 - Konzept, wie ein Betreiber Störfälle verhindert
 - Konzept, wie er die Auswirkungen eines Störfalls durch technische oder organisatorische Maßnahmen begrenzt. Z.B. Einhausen von Anlagenteilen oder die Bereitstellung einer betrieblichen Feuerwehr und von Rettungsdiensten.
- Betriebsbereichen der **obere Klasse**
 - „erweiterte Pflichten“ zur Verhinderung und Begrenzung von Störfällen
 - Dokumentation in einem Sicherheitsbericht
 - Alarm- und Gefahrenabwehrplan erstellen.



Schutzbedürftige Nutzung

§ 50 BImSchG:

[...] schädliche Umwelteinwirkungen und von schweren Unfällen [...] in Betriebsbereichen hervorgerufene Auswirkungen auf die

- ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete sowie
 - auf sonstige schutzbedürftige Gebiete,
 - insbesondere öffentlich genutzte Gebiete,
 - wichtige Verkehrswege,
 - Freizeitgebiete und
 - unter dem Gesichtspunkt des Naturschutzes besonders wertvolle oder besonders empfindliche Gebiete und
 - öffentlich genutzte Gebäude,
- so weit wie möglich vermieden werden.



12. BImSchV §3 Abs. 5

„Die Wahrung angemessener Sicherheitsabstände zwischen Betriebsbereich und benachbarten Schutzobjekten stellt keine Betreiberpflicht dar.“



Angemessener Abstand bei Wasserstoffanlagen

BlmSchG § 3 - Begriffsbestimmungen

- (5c) Der **angemessene Sicherheitsabstand** im Sinne dieses Gesetzes ist der Abstand zwischen einem Betriebsbereich oder einer Anlage, die Betriebsbereich oder Bestandteil eines Betriebsbereichs ist, und einem benachbarten Schutzobjekt, der zur gebotenen Begrenzung der Auswirkungen auf das benachbarte Schutzobjekt, welche durch schwere Unfälle im Sinne des Artikels 3 Nummer 13 der Richtlinie 2012/18/EU hervorgerufen werden können, beiträgt. Der angemessene Sicherheitsabstand ist **anhand störfallspezifischer Faktoren zu ermitteln**.

KAS-63

- Vorabveröffentlichung des AK KAS-18
- Gilt ausschließlich für gasförmigen Wasserstoff bis 1.000 bar
→ bei flüssigem Wasserstoff und höheren Drücken muss eine Einzelfallbetrachtung vorgenommen werden

KAS

KOMMISSION FÜR
ANLAGENSICHERHEIT

beim
Bundesministerium für
Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz

Ermittlung des angemessenen Sicherheitsab-
stands für Anlagen mit gasförmigem Wasserstoff

KAS-63



KAS-63

- Es wurden folgende (zeitlich konstante) Betriebsbedingungen festgelegt
 - Betriebstemperatur: 20 °C
 - Umgebungstemperatur: 20 °C
 - Windstille
 - Ausflussziffer des Lecks: 0,62
 - Aufpunkthöhe: 2 m
 - Austritthöhe gegenüber der Horizontalen: 45 °
- Mit einem Freistrahlmmodell (Schatzmann modifiziert) wurde die explosionsfähige Masse bestimmt
- Mit einem Modell für Gaswolkenexplosionen (Baker-Strehlow-Tang) wurden die Explosionsüberdrücke für eine Deflagration und eine Detonation berechnet
- Mit einem Modell zur Berechnung der Freistrahflamme (Molkov/Saffers) wurde die Bestrahlungsstärke in der Umgebung ermittelt.
- Gefahrenpotential: Deflagration < Wärmestrahlung < Detonation



KAS-63

Betriebsüberdruck P	Rohrleitungen <u>maximal</u> 15 mm Innendurchmesser	Rohrleitungen <u>über</u> 15 mm Innendurchmesser
$P < 100 \text{ bar}$	50 m	80 m
$100 \leq P < 200 \text{ bar}$	70 m	110 m
$200 \leq P < 400 \text{ bar}$	80 m	140 m
$400 \leq P < 600 \text{ bar}$	95 m	150 m
$600 \leq P < 800 \text{ bar}$	100 m	170 m
$800 \leq P \leq 1.000 \text{ bar}$	110 m	180 m

Ob die im KAS-63 festgelegten angemessenen Abstände im neuen KAS-18 beibehalten werden, wird sich noch zeigen.



Kontaktieren Sie uns:

Britt Michelsen

M.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen |
Sachverständige nach § 29b BImSchG

Tel.: +49 (0) 4106 – 40 42 03

E-Mail: b.michelsen@weyer-gruppe.com

