



**Friedhelm Haumann, Dipl.-Ing.**

Bekanntgegebener Sachverständiger nach § 29a Abs. 1 BImSchG

**UCON GmbH  
Scheibenstraße 88  
48153 Münster**

**Telefon: 0251 / 14156 23**

**Telefax: 0251 / 14156 29**

**Email: [f.haumann@ucon-gmbh.de](mailto:f.haumann@ucon-gmbh.de)**

**Internet: [www.ucon-gmbh.de](http://www.ucon-gmbh.de)**



## **Abstandsempfehlungen für die Bauleitplanung**

### **Art. 12 Seveso-II-Richtlinie – Umsetzung in deutsches Recht**

Anforderungen Art. 12 Abs. 1 Seveso-II-Richtlinie

- § 50 BImSchG
- § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB

### **Leitfaden KAS-18**

Empfehlungen für Abstände zwischen Betriebsbereichen nach der Störfall-Verordnung und schutzbedürftigen Gebieten im Rahmen der Bauleitplanung – Umsetzung § 50 BImSchG

- Bauleitplanung ohne Detailkenntnisse (grüne Wiese)
- Planungen im Umfeld von Betriebsbereichen



## **Abstandsempfehlungen für Planungen mit Detailkenntnis**

### **Grundlegende Annahmen zur Stofffreisetzung**

- Leckage: Druckgefäße      80 mm<sup>2</sup>; Abriss des Ventils  
    Transportbinde    490 mm<sup>2</sup>; Vollständiges Leerlaufen  
    Prozessanlagen    490 mm<sup>2</sup>, Einzelfallbetrachtung; 10 min Freisetzung
  
- Ausflussziffer      ▫ 0,62 (scharfkantig)
  
- Stoffzustand      ▫ Druck:      Dampfdruck bei 20 °C, aber mindestens 2 bar  
                          ▫ Temperatur: 20 °C
  
- Lachenbildung      ▫ auf Beton (Schichtdicke 5 mm)  
                          ▫ Verdampfungsdauer 30 min
  
- Quellgeometrie      ▫ Punktquelle



## **Abstandsempfehlungen für Planungen mit Detailkenntnisse**

### **Grundlegende Annahmen zu Wetter und Umgebung**

- Wetterlage
  - keine Inversion
  - indifferente Temperaturschichtung
  - Windgeschwindigkeit 3 m/s
- Bodenrauigkeit 1,2 m (sehr rau)
- Gelände Lockere / gleichförmige Bebauung

Hilden DOP





## Untersuchte Szenarien

- **3M Deutschland GmbH**
  - Verdampfung und Ausbreitung giftiger Gase (Aceton)
  - Gaswolkenexplosion (Aceton, Propan, Wasserstoff)
  - Brandereignis (Aceton)
  
- **Akzo Nobel Packaging Coatings GmbH**
  - Leckage und Ausbreitung giftiger Gase (Ammoniak, Methanol)
  - Gaswolkenexplosion (Ammoniak, Methanol, Ethylacetat)
  - Brandereignis (Methanol, Ethylacetat)



## **3M Deutschland GmbH**

### **Verdampfung und Ausbreitung giftiger Gase, Aceton**

Rahmenbedingungen:

- Gebindegröße: 200 l
- Massenstrom der austretenden Flüssigkeit ca. 4,3 kg/s
  - Lachengröße: ca. 39,6 m<sup>2</sup>
- Zeitdauer der Verdampfung 30 min
- verdampfte Masse ca. 105 kg

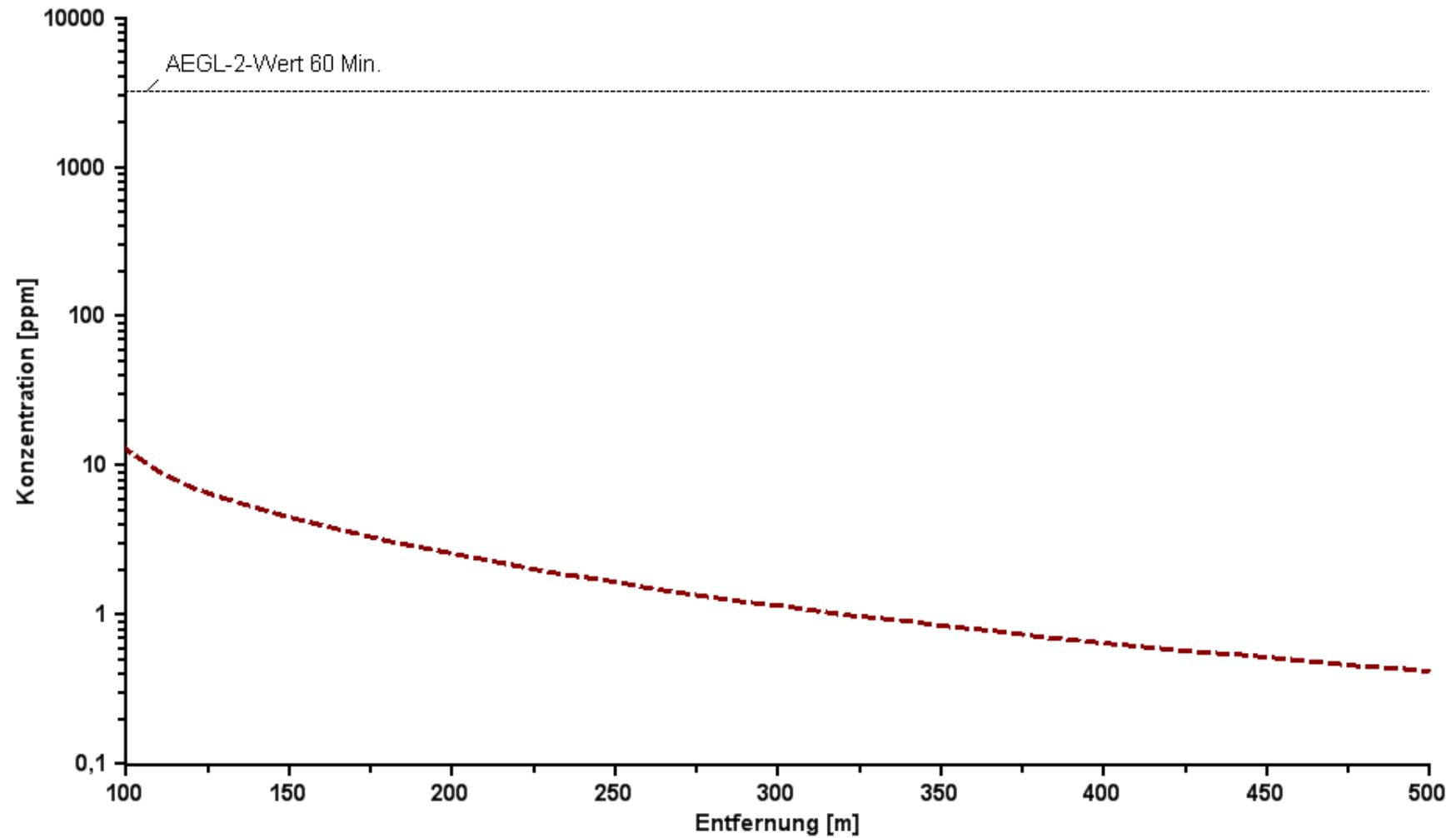
Ergebnis:

- Gültigkeit der VDI-Richtlinie 3783 ab 100 m
- Die Konzentration in 100 m vom Mittelpunkt der Lache entfernt liegt bei < 1 % des AEGL-2-Wertes (kein ERPG-Wert vorhanden).
- Nach Interpolation wird der AEGL-2-Wert in ca. 73 m eingehalten.

# Freisetzung von Aceton

Verdampfung aus der Lache

--- mittlere Ausbreitungssituation





## **3M Deutschland GmbH**

### **Gaswolkenexplosion Aceton**

Rahmenbedingungen:

- Gebindegröße: 200 l
- Massenstrom der austretenden Flüssigkeit ca. 4,3 kg/s
  - Lachengröße: ca. 39,6 m<sup>2</sup>
- Zeitdauer der Verdampfung 30 min
- verdampfte Masse ca. 105 kg

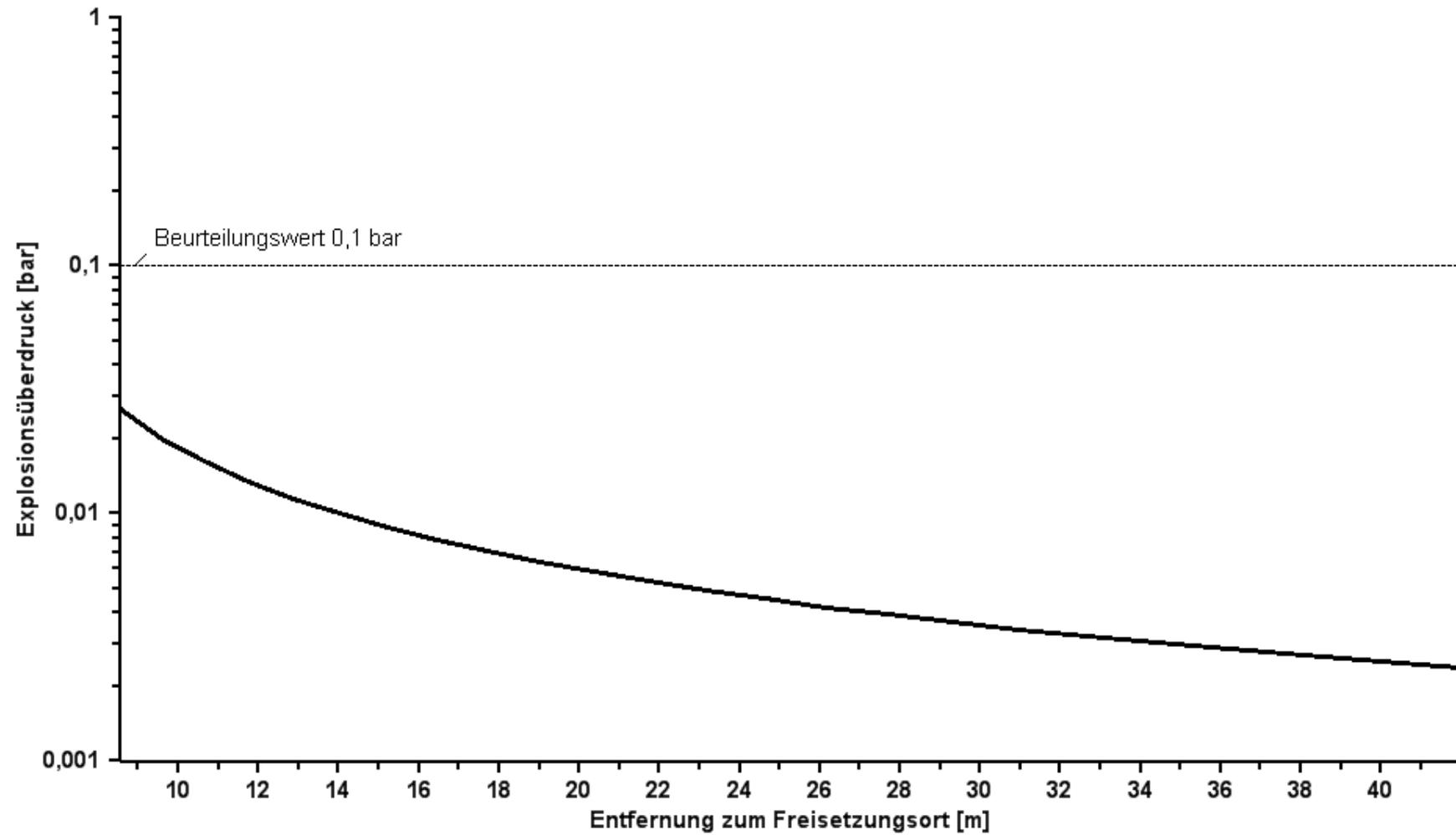
Ergebnis:

- Beurteilungswert von 0,1 bar wird nicht erreicht.
- Die untere Zünddistanz (UZD) liegt bei ca. 10 m.

# Explosionsüberdruck

Gaswolkenexplosion Aceton

— Wiekema





## **3M Deutschland GmbH**

### **Gaswolkenexplosion, Propan**

Rahmenbedingungen:

- Druckgasflasche: ca. 52 l
- Massenstrom des austretenden Stoffes ca. 1,23 kg/s
  - Flash-Anteil (gasförmig) ca. 0,4 kg/s
  - flüssig ca. 0,83 kg/s
    - Lachengröße: ca. 39,6 m<sup>2</sup>
- Zeitdauer der Verdampfung ca. 23 min
- verdampfte Masse ca. 26 kg

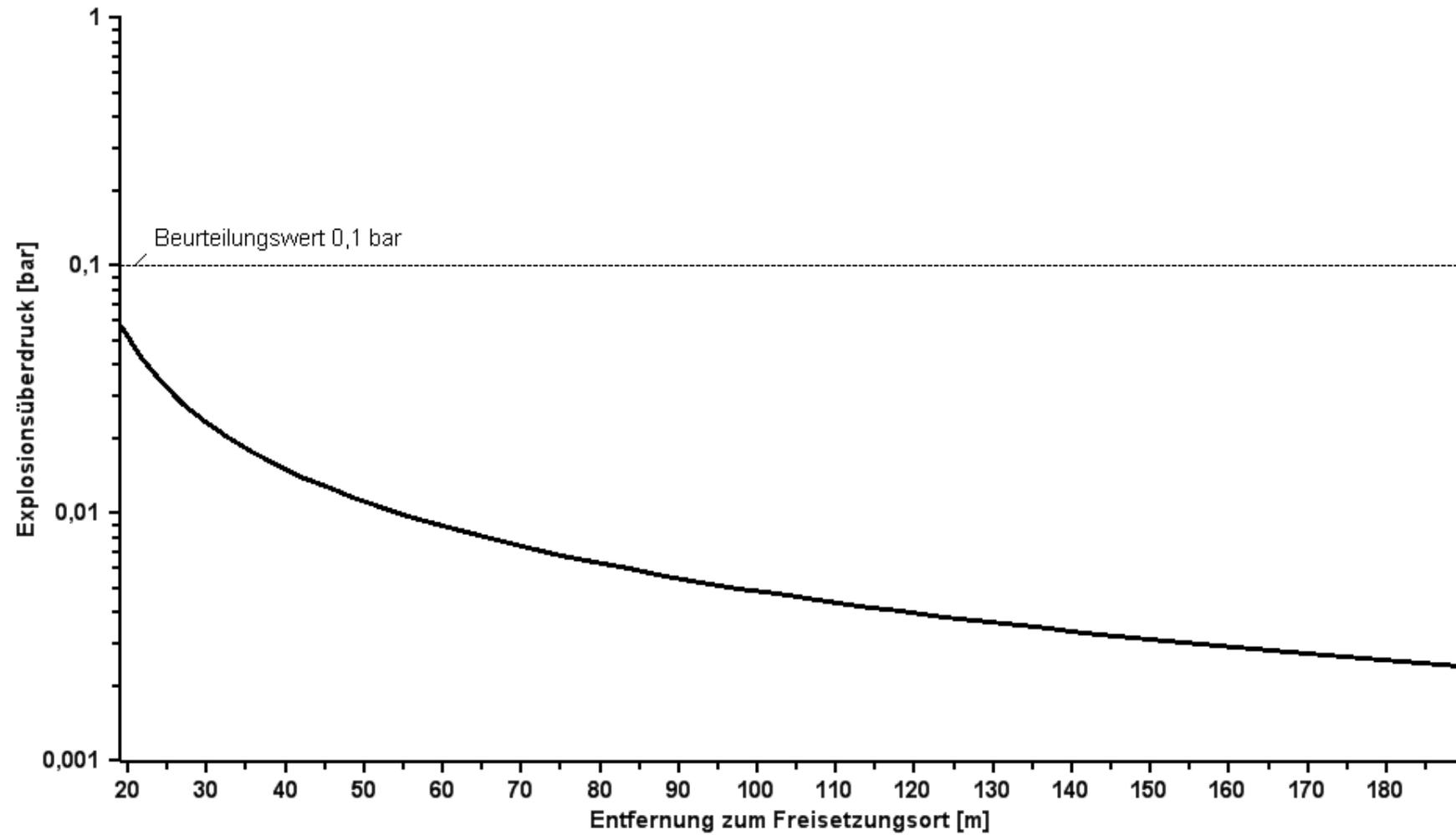
Ergebnis:

- Beurteilungswert von 0,1 bar wird nicht erreicht.
- Die untere Zünddistanz (UZD) liegt bei ca. 24 m.

# Explosionsüberdruck

Gaswolkenexplosion Propan

— Wiekema





## **3M Deutschland GmbH**

### **Gaswolkenexplosion, Wasserstoff**

Rahmenbedingungen:

- Druckgasflasche: ca. 50 l
- Massenstrom des Gases ca. 0,87 kg/s
- ausgetretene Masse ca. 1,13 kg

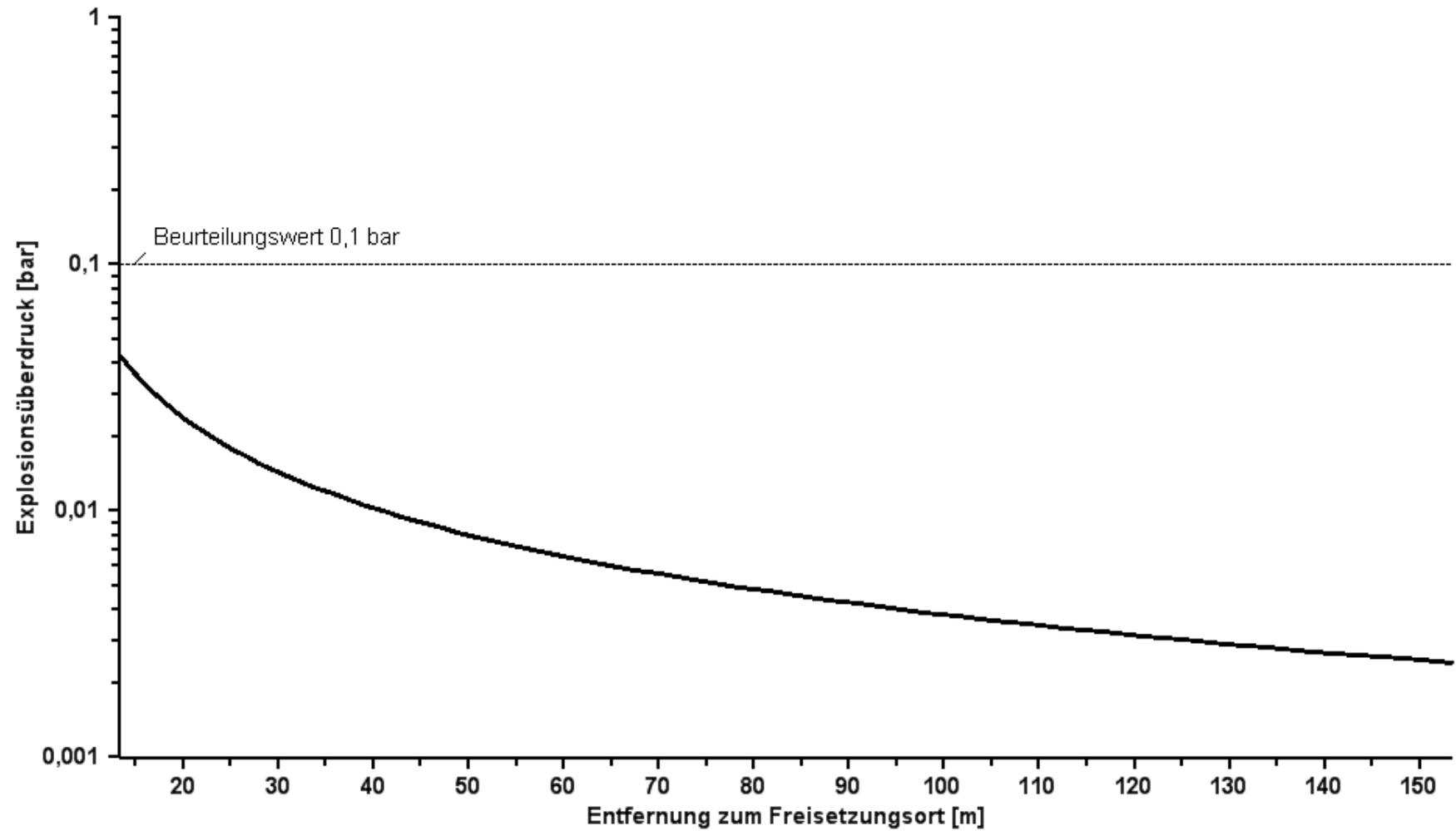
Ergebnis:

- Beurteilungswert von 0,1 bar wird nicht erreicht.
- Die untere Zünddistanz (UZD) liegt bei ca. 10 m.

# Explosionsüberdruck

Gaswolkenexplosion Wasserstoff

— Wiekema





## **3M Deutschland GmbH**

### **Brandereignis, Aceton**

Rahmenbedingungen:

- Gebindegröße: 200 l
- Massenstrom der austretenden Flüssigkeit ca. 4,3 kg/s
  - Lachengröße: ca. 39,6 m<sup>2</sup>

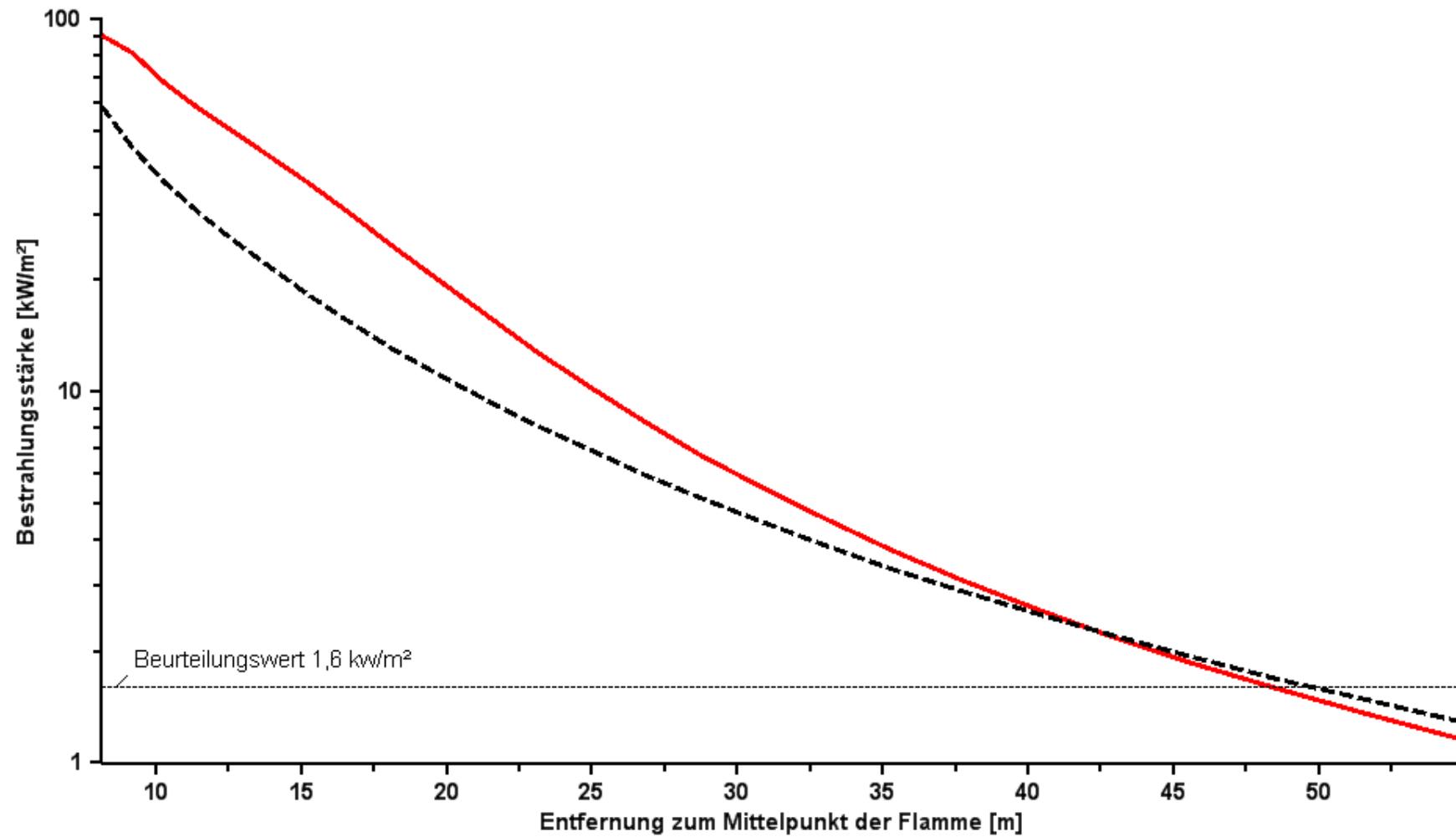
Ergebnis:

- Beurteilungswert von 1,6 kW/m<sup>2</sup> wird in einer Entfernung von ca. 50 m erreicht.

# Bestrahlungsstärke

Lachenbrand Aceton

— max. Bestrahlungsstärke Lee    - - - max. Bestrahlungsstärke Quer



## Ergebnisse

Szenario	Beurteilungswert	Angemessener Abstand
Ausbreitung von Aceton	3200 ppm	ca. 100 m (ca. 73 m)
Gaswolkenexplosion Aceton	0,1 bar	- (ca. 10 m)
Gaswolkenexplosion Propan	0,1 bar	- (ca. 24 m)
Gaswolkenexplosion Wasserstoff	0,1 bar	- (ca. 10 m)
Brandereignis Aceton	1,6 kW/m <sup>2</sup>	50 m

### Bauleitplanung:

- Der angemessene Abstand beträgt 73 m.





## Untersuchte Szenarien

- **3M Deutschland GmbH**
  - Verdampfung und Ausbreitung giftiger Gase (Aceton)
  - Gaswolkenexplosion (Aceton, Propan, Wasserstoff)
  - Brandereignis (Aceton)
  
- **Akzo Nobel Packaging Coatings GmbH**
  - Leckage und Ausbreitung giftiger Gase (Ammoniak, Methanol)
  - Gaswolkenexplosion (Ammoniak, Methanol, Ethylacetat)
  - Brandereignis (Methanol, Ethylacetat)



## **Akzo Nobel Packaging Coatings GmbH**

### **Leckage und Ausbreitung giftiger Gase, Ammoniak**

- Leckage in einer Anlage
- Massenstrom des austretenden Stoffes ca. 7,86 kg/s
  - Flash-Anteil (gasförmig) ca. 1,35 kg/s
  - flüssig ca. 6,51 kg/s
- Leckagedauer 10 Minuten
  - Lachengröße: ca. 1018 m<sup>2</sup>
- Zeitdauer der Verdampfung 30 min
- verdampfte Masse ca. 3070 kg

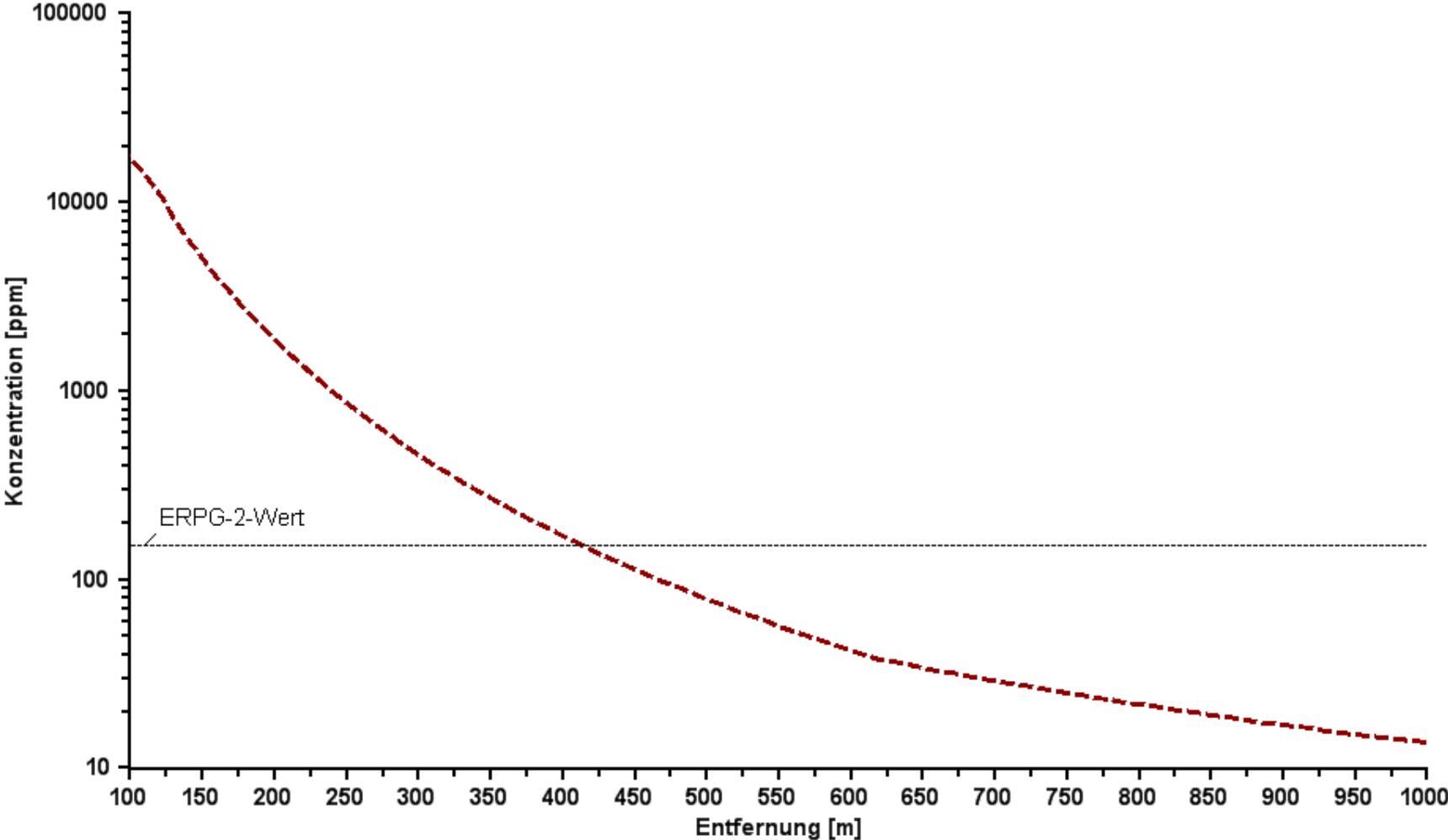
Ergebnis:

- Beurteilungswert von 150 ppm wird in einer Entfernung von ca. 415 m erreicht.

# Freisetzung von Ammoniak

Leckage einer Ammoniak-Kälteanlage

--- mittlere Ausbreitungssituation





## **Akzo Nobel Packaging Coatings GmbH**

### **Verdampfung und Ausbreitung giftiger Gase, Methanol**

Rahmenbedingungen:

- Gebindegröße: 1 m<sup>3</sup>
- Massenstrom der austretenden Flüssigkeit ca. 4,33 kg/s
  - Lachengröße: ca. 193 m<sup>2</sup>
- Zeitdauer der Verdampfung 30 min
- verdampfte Masse ca. 229 kg

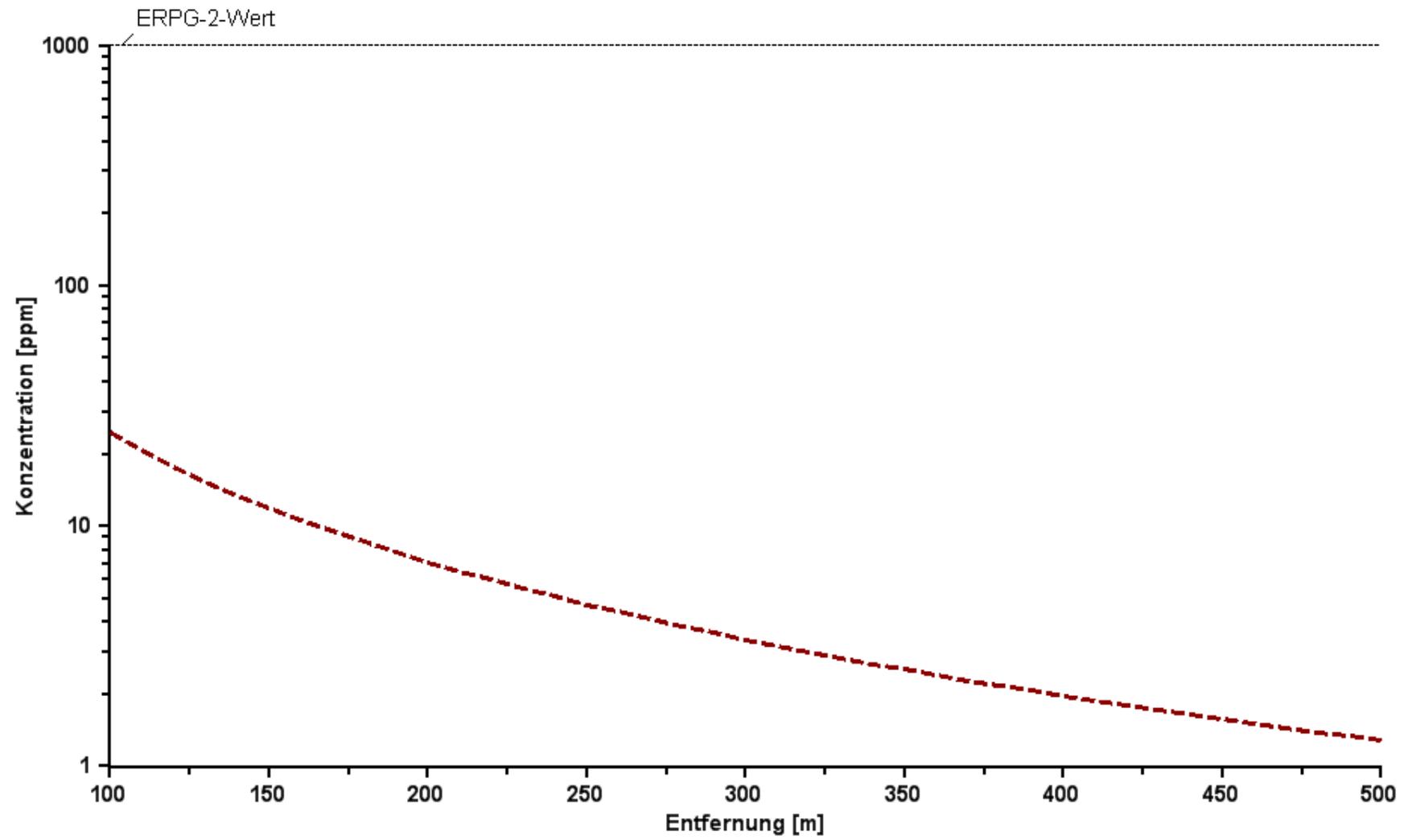
Ergebnis:

- Gültigkeit der VDI-Richtlinie 3783 ab 100 m
- Die Konzentration in 100 m vom Mittelpunkt der Lache entfernt liegt bei < 3 % des ERPG-2-Wertes.

# Freisetzung von Methanol

Verdampfung aus der Lache

--- mittlere Ausbreitungssituation





## **Akzo Nobel Packaging Coatings GmbH**

### **Gaswolkenexplosion, Ammoniak**

- Leckage in einer Anlage
- Massenstrom des austretenden Stoffes ca. 7,86 kg/s
  - Flash-Anteil (gasförmig) ca. 1,35 kg/s
  - flüssig ca. 6,51 kg/s
- Leckagedauer 10 Minuten
  - Lachengröße: ca. 1018 m<sup>2</sup>
- Zeitdauer der Verdampfung 30 min
- verdampfte Masse ca. 3070 kg

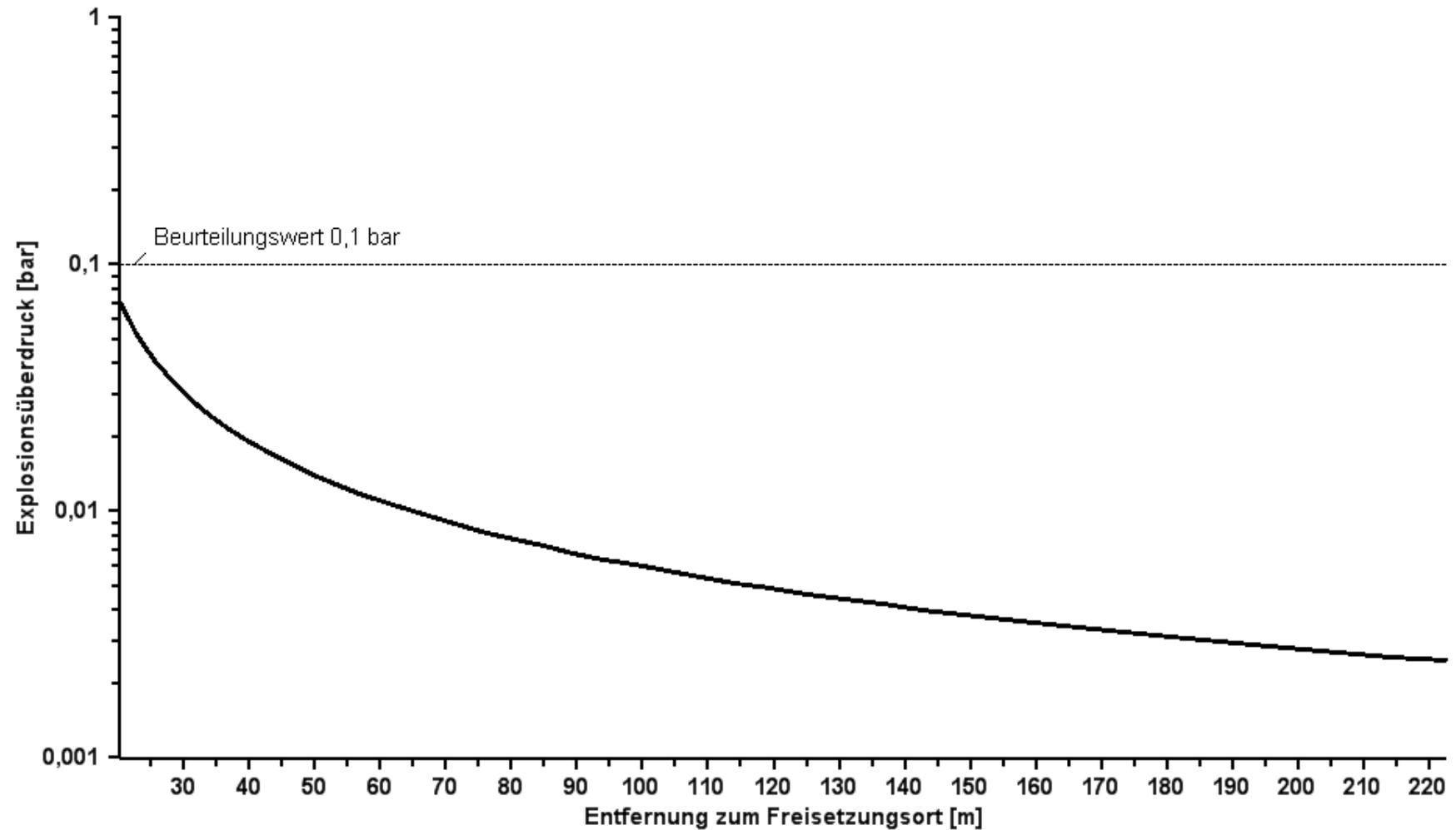
#### Ergebnis:

- Beurteilungswert von 0,1 bar wird nicht erreicht.
- Die untere Zünddistanz (UZD) liegt bei ca. 20 m.

# Explosionsüberdruck

Gaswolkenexplosion Ammoniak

— Wiekema





## **Akzo Nobel Packaging Coatings GmbH**

### **Gaswolkenexplosion, Methanol**

Rahmenbedingungen:

- Gebindegröße: 1 m<sup>3</sup>
- Massenstrom der austretenden Flüssigkeit ca. 4,33 kg/s
  - Lachengröße: ca. 193 m<sup>2</sup>
- Zeitdauer der Verdampfung 30 min
- verdampfte Masse ca. 229 kg

Ergebnis:

- Keine explosionsfähige Atmosphäre.



## **Akzo Nobel Packaging Coatings GmbH**

### **Gaswolkenexplosion, Ethylacetat**

Rahmenbedingungen:

- Schlauchabriss am Tanklager 2 (DN 50)
- Massenstrom der austretenden Flüssigkeit ca. 18,5 kg/s
- Auffangtasse: ca. 280 m<sup>2</sup>
- Zeitdauer der Verdampfung 30 min
- verdampfte Masse ca. 932kg

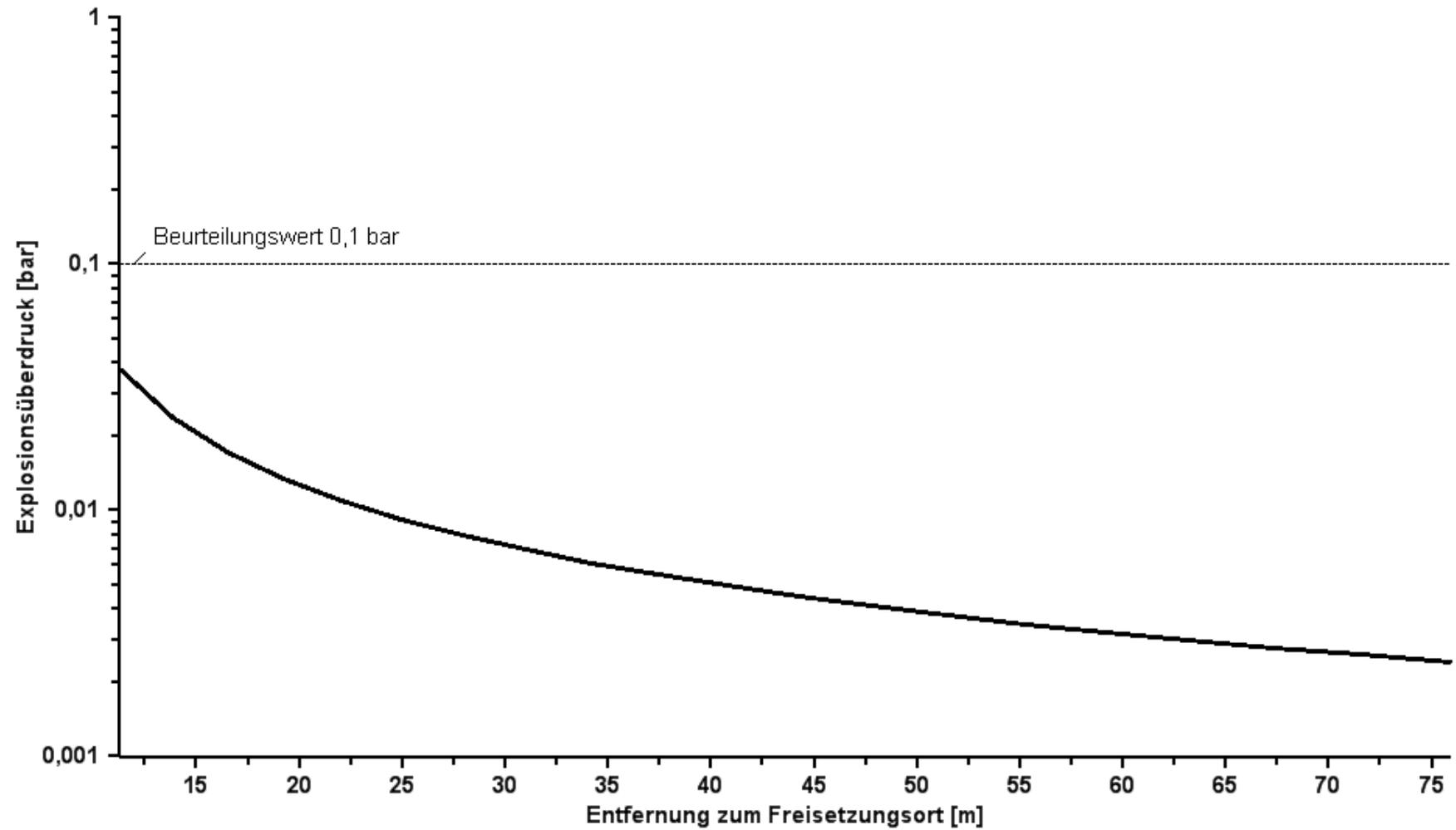
Ergebnis:

- Beurteilungswert von 0,1 bar wird nicht erreicht.
- Die untere Zünddistanz (UZD) liegt bei ca. 12 m.

# Explosionsüberdruck

Gaswolkenexplosion

— Wiekema





## **Akzo Nobel Packaging Coatings GmbH**

### **Brandereignis, Methanol**

Rahmenbedingungen:

- Gebindegröße: 1 m<sup>3</sup>
- Massenstrom der austretenden Flüssigkeit ca. 4,33 kg/s
  - Lachengröße: ca. 193 m<sup>2</sup>

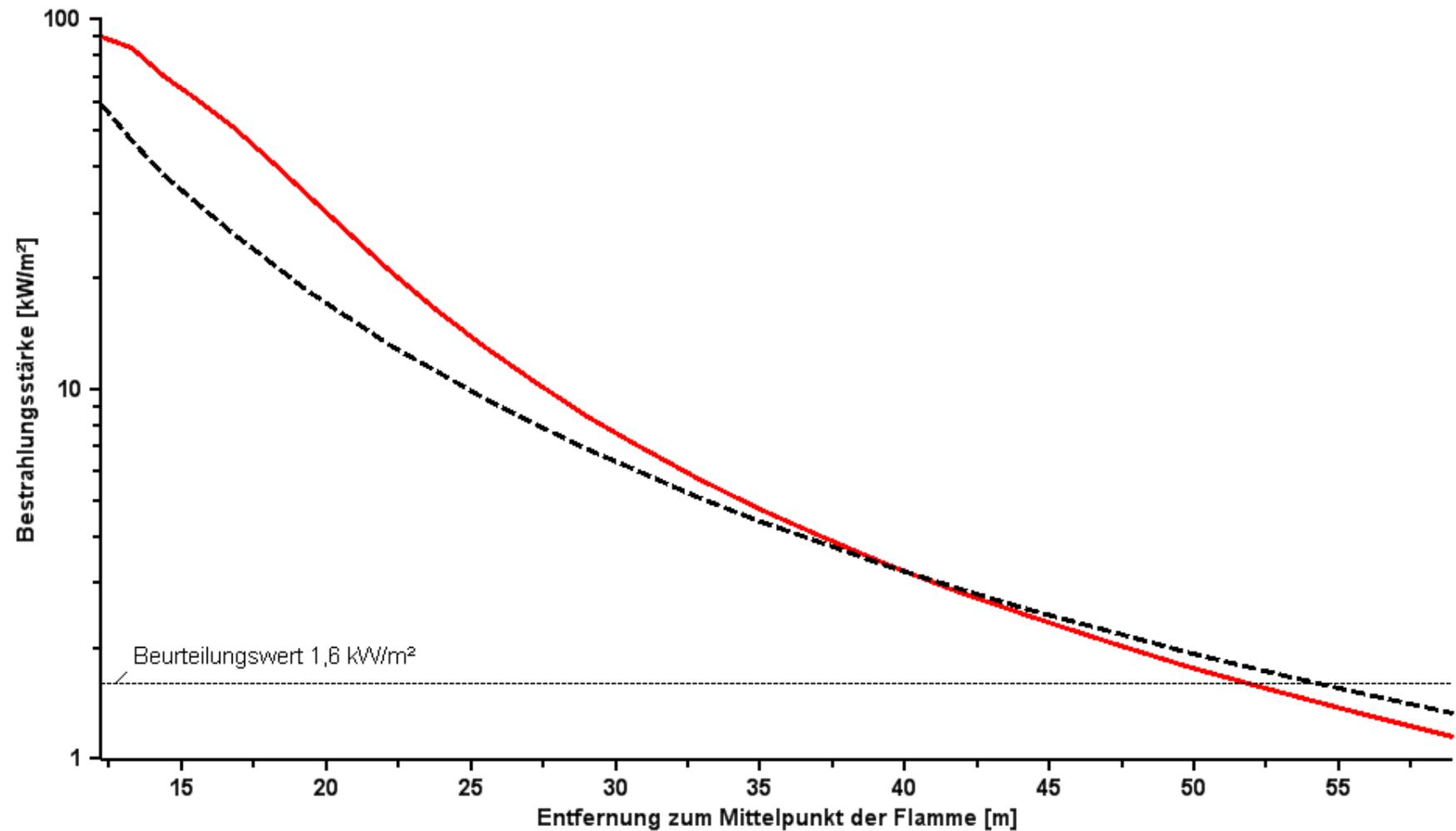
Ergebnis:

- Beurteilungswert von 1,6 kW/m<sup>2</sup> wird in einer Entfernung von ca. 54 m erreicht.

# Bestrahlungsstärke

Lachenbrand Methanol

— max. Bestrahlungsstärke Lee    - - - max. Bestrahlungsstärke Quer





## **Akzo Nobel Packaging Coatings GmbH**

### **Brandereignis, Aceton**

Rahmenbedingungen:

- Schlauchabriss am Tanklager 2 (DN 50)
- Massenstrom der austretenden Flüssigkeit ca. 18,5 kg/s
- Auffangtasse: ca. 280 m<sup>2</sup>

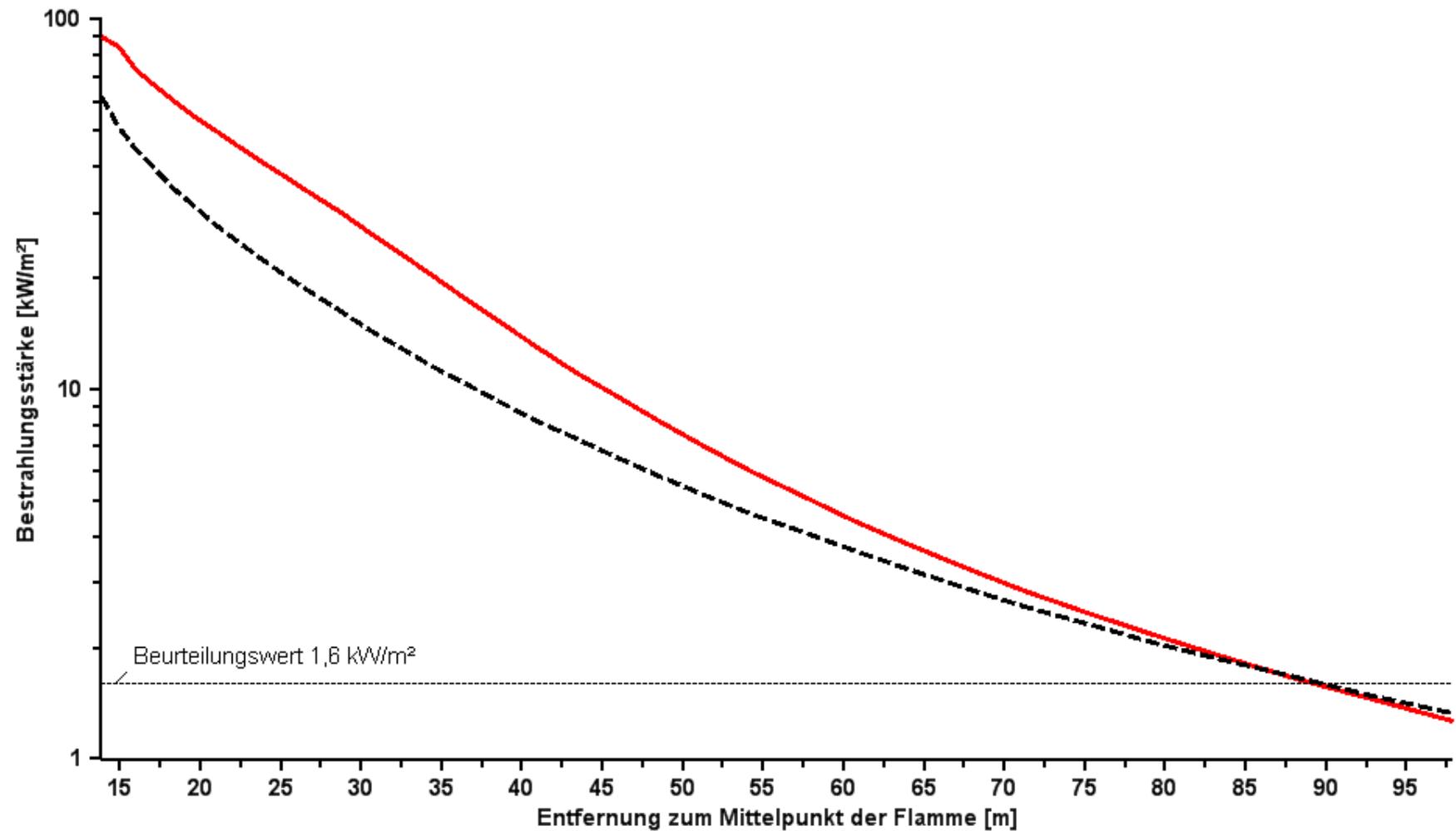
Ergebnis:

- Beurteilungswert von 1,6 kW/m<sup>2</sup> wird in einer Entfernung von ca. 90 m erreicht.

# Bestrahlungsstärke

Lachenbrand Ethylacetat

— max. Bestrahlungsstärke Lee    - - - max. Bestrahlungsstärke Quer



## Ergebnisse

Szenario	Beurteilungswert	Angemessener Abstand
Ausbreitung von Ammoniak	150 ppm	ca. 415 m
Ausbreitung von Methanol	1.000 ppm	-
Gaswolkenexplosion Ammoniak	0,1 bar	- (ca. 20 m)
Gaswolkenexplosion Methanol	0,1 bar	-
Gaswolkenexplosion Ethylacetat	0,1 bar	- (ca. 12 m)
Brandereignis Methanol	1,6 kW/m <sup>2</sup>	ca. 54 m
Brandereignis Ethylacetat	1,6 kW/m <sup>2</sup>	ca. 90 m

### Bauleitplanung:

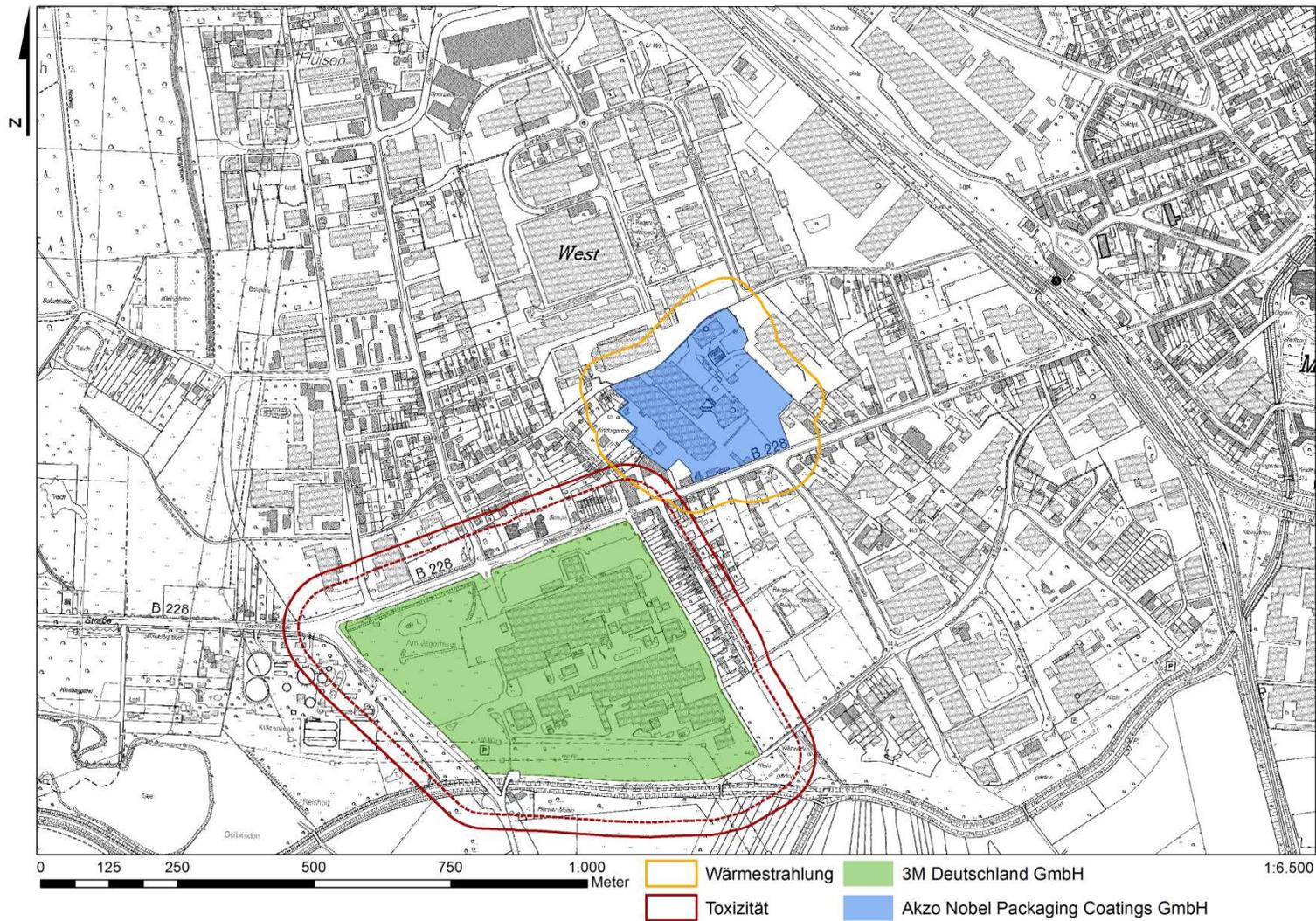
Bisherige Situation

- Die angemessenen Abstände betragen 54 m sowie 90 m im Bereich des Tanklagers 2.

Bei Realisierung der Ammoniakkälteanlage:

- Der angemessene Abstand beträgt 415 m.

Hilden DGK5



Hilden DGK5

