Industrie Service

Mehr Wert.
Mehr Vertrauen.

Stellungnahme bezüglich angemessener Sicherheitsabstände zwischen dem Betriebsbereich des BHKW mit Flüssiggaslager der Stadtwerke Bad Kissingen GmbH zum geplanten Projekt „Bad Kissingen Nord“

Betriebsbereich:	BHKW Lenbachstrasse Stadtwerke Bad Kissingen Lenbachstraße 40 97688 Bad Kissingen Flur-Nr. 1005 und 1007 Gemarkung Bad Kissingen
Auftraggeber:	Stadt Bad Kissingen Rathausplatz 1 97688 Bad Kissingen
Auftragsdatum:	Frau Christine Schwind / 12.04.2021
Prüfumfang:	Ermittlung angemessener Sicherheitsabstände
Auftragsnummer:	3444229
Bericht-Nr.:	SVO_2021_077

Sachverständiger:	Dipl.-Ing. Roland Salomon
Telefon-Durchwahl:	(0 89) 57 91-27 57 (mobil: 0160 – 36 31 482)
Telefax-Durchwahl:	(0 89) 57 91-17 75
E-Mail:	roland.salomon@tuvsud.com

Datum: 29.06.2021

Unsere Zeichen:
IS-AN1-MUC/sal

Das Dokument besteht aus 15 Seiten.
Seite 1 von 15

Die auszugsweise Wiedergabe des Dokumentes und die Verwendung zu Werbezwecken bedürfen der schriftlichen Genehmigung der TÜV SÜD Industrie Service GmbH.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.

Sitz: München
Amtsgericht München HRB 96 869
USt-IdNr. DE129484218
Informationen gemäß § 2 Abs. 1 DL-InfoV unter www.tuvsud.com/impressum

Aufsichtsrat:
Reiner Block (Vors.)
Geschäftsführer:
Ferdinand Neuwieser (Sprecher), Thomas Kainz, Simon Kellerer

Telefon: +49 89 5791-0
Telefax: +49 89 5791-1775
www.tuvsud.com/de-is

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Niederlassung München
Abteilung Anlagensicherheit
und Störfallvorsorge
Westendstraße 199
80686 München
Deutschland

Industrie Service

Inhalt

1	Aufgabenstellung und rechtliche Grundlagen	3
2	Vorliegende Unterlagen	5
3	Örtliche Lage	6
4	Ermittlung angemessener Sicherheitsabstände	9
4.1	Allgemeines	9
4.2	Brand- und Explosionswirkungen durch Flüssiggas	11
4.2.1	Vorbemerkungen	11
4.2.2	Angaben zur Freisetzung	12
4.2.3	Angaben zu Explosionswirkungen	12
4.3	Gesamtbewertung	14
5	Zusammenfassung	15

Industrie Service

1 Aufgabenstellung und rechtliche Grundlagen

Die Stadtwerke Bad Kissingen erzeugen auf ihrem Betriebsgelände, Flur-Nr. 1005 und 1007 der Gemarkung Bad Kissingen Strom und Fernwärme durch den Betrieb eines BHKW. Zur Brennstoffversorgung als Sekundärenergie für Spitzenlastzeiten sowie bei Ausfall der Erdgasversorgung ist ein Tanklager für unter Druck verflüssigte Gase (Flüssiggas) mit einer Lagerkapazität von maximal 170 t vorhanden.

Die Menge der allein im Flüssiggaslager vorhandenen gefährlichen Stoffe überschreitet die im Anhang I der StörfallV angegebene Mengenschwelle der Spalte 4, so dass es sich bei den Anlagen, die auf dem Betriebsgelände des BHKW betrieben werden, um einen Betriebsbereich der unteren Klasse handelt, für den die Grundpflichten der StörfallV gelten.

Ein Betriebsbereich ist dabei als der gesamte unter der Aufsicht eines Betreibers stehenden Bereich zu verstehen, in dem gefährliche Stoffe in einer oder mehreren Anlagen einschließlich gemeinsamer oder verbundener Infrastrukturen und Tätigkeiten tatsächlich vorhanden oder vorgesehen sind.

Im BHKW mit dem Flüssiggastanklager (Betriebsbereich entsprechend § 3 Abs. 5a BImSchG) wird mit gefährlichen Stoffen im Sinne der StörfallV in einer solchen Menge umgegangen, dass im Zuge nachbarschaftlicher Planungen z.B. von § 50 BImSchG eine planerische Abwägung durchgeführt werden muss.

In unmittelbarer Nähe zum BHKW ist auf dem Gelände der ehemaligen Kaserne die Errichtung von Gebäuden mit Ausweisungen von Wohngebieten sowie Kleingärten im Rahmen des Projektes „Bad Kissingen Nord“ geplant. Auf Basis der Anforderungen des BImSchG zur Bauleitplanung ist eine Stellungnahme eines Sachverständigen gemäß §29b BImSchG erforderlich.

Die Stadt Bad Kissingen beauftragte die TÜV SÜD Industrie Service GmbH mit der Erstellung einer Stellungnahme bezüglich angemessener Sicherheitsabstände im Hinblick auf Freisetzung entzündbarer schwerer Gase sowie Brand- und Explosionsereignisse. Hierzu wurden erste Fragen bei einer Videokonferenz am 18. März 2021 beantwortet. Auf Basis von Unterlagen soll die Beantwortung dieser Fragen in einer Stellungnahme zusammengefasst werden.

Die Betrachtung erfolgt auf Basis von §50 BImSchG „Planung“ Satz 1 wie folgt:

Bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen sind die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen und von schweren Unfällen im Sinne des Artikels 3 Nummer 13 der Richtlinie 2012/18/EU 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.

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.

Das Flüssiggastanklager ist nach dem § 4 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) eine genehmigungsbedürftige Anlage und zählt zu den in Nummer 9.1, Verfahrensart G des Anhangs der 4. BImSchV genannten Anlagen („Anlagen, die der Lagerung von brennbaren Gasen in Behältern mit einem Fassungsvermögen von 30 Tonnen oder mehr dienen“).

Nach § 5 BImSchG sind genehmigungsbedürftige Anlagen so zu errichten und zu betreiben, dass erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft nicht hervorgerufen werden können. Außerdem hat der Betreiber einer genehmigungsbedürftigen Anlage nach § 5 BImSchG Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen und sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen zu treffen, insbesondere durch den Stand der Technik entsprechende Maßnahmen.

Der Betreiber eines Betriebsbereichs, der unter die StörfallV fällt, hat nach Art und Ausmaß der möglichen Gefahren die erforderlichen Vorkehrungen zu treffen, um Störfälle zu verhindern (Störfallverhinderung) sowie vorbeugend Maßnahmen zu treffen, um die Auswirkungen von Störfällen so gering wie möglich zu halten (Störfallbegrenzung). Ein Mittel der Störfallbegrenzung sind dabei Sicherheitsabstände. Artikel 13 der Richtlinie des Rates 2012/18/EU (Seveso-III-Richtlinie) fordert von den Mitgliedsstaaten dafür Sorge zu tragen, dass zwischen Betriebsbereichen, die unter die StörfallV fallen, und Schutzgütern - wie z. B. Wohngebieten, öffentlich genutzten Gebäuden, wichtigen Verkehrswegen - ein angemessener Abstand gewahrt bleibt. Die Anforderungen des Artikels 13 der Seveso-III-Richtlinie werden in Deutschland im Wesentlichen durch das Immissionsschutzrecht (vgl. § 3 Abs. 5c BImSchG) und das Bauplanungsrecht umgesetzt.

Bei den folgenden Betrachtungen wird davon ausgegangen, dass seitens der Stadtwerke Bad Kissingen die Betreiberpflichten nach § 5 BImSchG und die Grundpflichten und erweiterten Pflichten nach StörfallV eingehalten werden.

Den zur Verfügung gestellten Unterlagen lagen verschiedene Varianten für das Projekt „Bad Kissingen – Nord“ zugrunde. Der Sachverständige kennt die Flüssiggasanlage vor Ort und war in früheren Prüfungen bzw. Stellungnahmen zu Fragen der Anlagensicherheit bzw. BImSchG eingeschaltet.

Industrie Service

2 Vorliegende Unterlagen

Für die Bewertung lagen folgende aktuelle Unterlagen der Stadtwerke Bad Kissingen vor:

- Strukturkonzepte als Skizzen (Bilder)
  Variante 1: Maximale Flächenausnutzung
  Variante 2: Streifen mit gliedernden Grünzügen
  Variante 3: Baufelder (Inseln) im Grünverbund
- Lageplan Blockheizkraftwerk (letzte Änderung 21.09.2016
- Luftbild BHKW Lenbachstraße mit Schutzzonen, Blatt F10, Juni 2007
- Fragenkatalog zur Besprechung vom 18.03.2021
- Aktenvermerk – Erörterung des Sicherheitsbereiches BHKW hinsichtlich des neu zu planenden Bebauungsgebietes Stögerstraße / Haarder Weg – Besprechung am 22.11.2002 bei den Stadtwerken Kissingen
- Gutachterliche Stellungnahme der TÜV Süddeutschland Bau und Betrieb GmbH vom 18.10.2002 zu den Anforderungen an das Flüssiggastanklager im BHKW

Als Bewertungsgrundlagen werden folgende Veröffentlichungen herangezogen:

- **KAS 18** – Leitfaden:
  Empfehlungen für Abstände zwischen Betriebsbereichen nach der Störfall-Verordnung und schutzbedürftigen Gebieten im Rahmen der Bauleitplanung – Umsetzung §50 BImSchG (2. überarbeitete Fassung)
- Arbeitshilfe **KAS-32**
  Szenarienspezifische Fragestellungen zum Leitfaden KAS-18, November 2015
- **Fachkommission Städtebau**:
  Arbeitshilfe zur Berücksichtigung des Art. 13 Seveso-III-Richtlinie im baurechtlichen Genehmigungsverfahren in der Umgebung von unter die Richtlinie fallenden Betrieben vom 18. April 2018

Weiterhin sind die Begriffe „angemessene Sicherheitsabstände“ sowie „benachbarte Schutzobjekte“ im BImSchG mit Stand vom 08.04.2019 (vgl. § 3 BImSchG Nr. 5c bzw. 5d) folgendermaßen legal definiert:

(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.

(5d) Benachbarte Schutzobjekte im Sinne dieses Gesetzes sind ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienende Gebiete, öffentlich genutzte Gebäude und Gebiete, Freizeitgebiete, wichtige Verkehrswege und unter dem Gesichtspunkt des Naturschutzes besonders wertvolle oder besonders empfindliche Gebiete.

Auf Basis dieser neuen gesetzlichen Vorgaben wird seit September 2016 an der Erstellung einer allgemeinen Verwaltungsvorschrift über den angemessenen Sicherheitsabstand (TA Abstand, § 48 Abs. 1 BImSchG) unter Beteiligung der Länder in Arbeitsgruppen auf Bundesebene gearbeitet.

Das Immissionsschutzrecht in Deutschland verfolgt in erster Linie einen anlagenbezogenen Ansatz und im Unterschied zum Baurecht keinen planerischen, d.h. flächenbezogenen Ansatz.

Zur Auslegung von Punkten aus der Seveso-Richtlinie gibt es in einer Fragen- und Antwortliste folgenden Vorschlag zur Auslegung zur Frage von „wichtige Verkehrswege“ (Fassung vom Februar 2006):

Die praktische Bewertung eines Verkehrsweges als wichtiger Verkehrsweg ist immer von den individuellen Gegebenheiten abhängig, da die Verteilung der Verkehrsdichte stark schwanken kann. Verkehrswege mit Verkehrsdichten unterhalb der folgenden Werte sollten nicht als wichtige Verkehrswege betrachtet werden:
- Straßen mit weniger als 10.000 PKW in 24 Stunden,
- Schienenwege mit weniger als 50 Personenzügen in 24 Stunden.

Verkehrswege mit Verkehrsdichten oberhalb der folgenden Werte sollten jedenfalls als wichtige Verkehrswege betrachtet werden:
- Autobahnen (zulässige Höchstgeschwindigkeit > 100 km/h) mit mehr als 200.000 PKW in 24 Stunden oder mehr als 7.000 PKW in der verkehrsreichsten Stunde,
- andere Straßen (zulässige Höchstgeschwindigkeit < 100 km/h) mit mehr als 100.000 PKW in 24 Stunden oder mehr als 4.000 PKW in der verkehrsreichsten Stunde,
- Schienenwege mit mehr als 250 Personenzügen in 24 Stunden oder mehr als 60 Personenzügen in der verkehrsreichsten Stunde (beide Fahrtrichtungen).

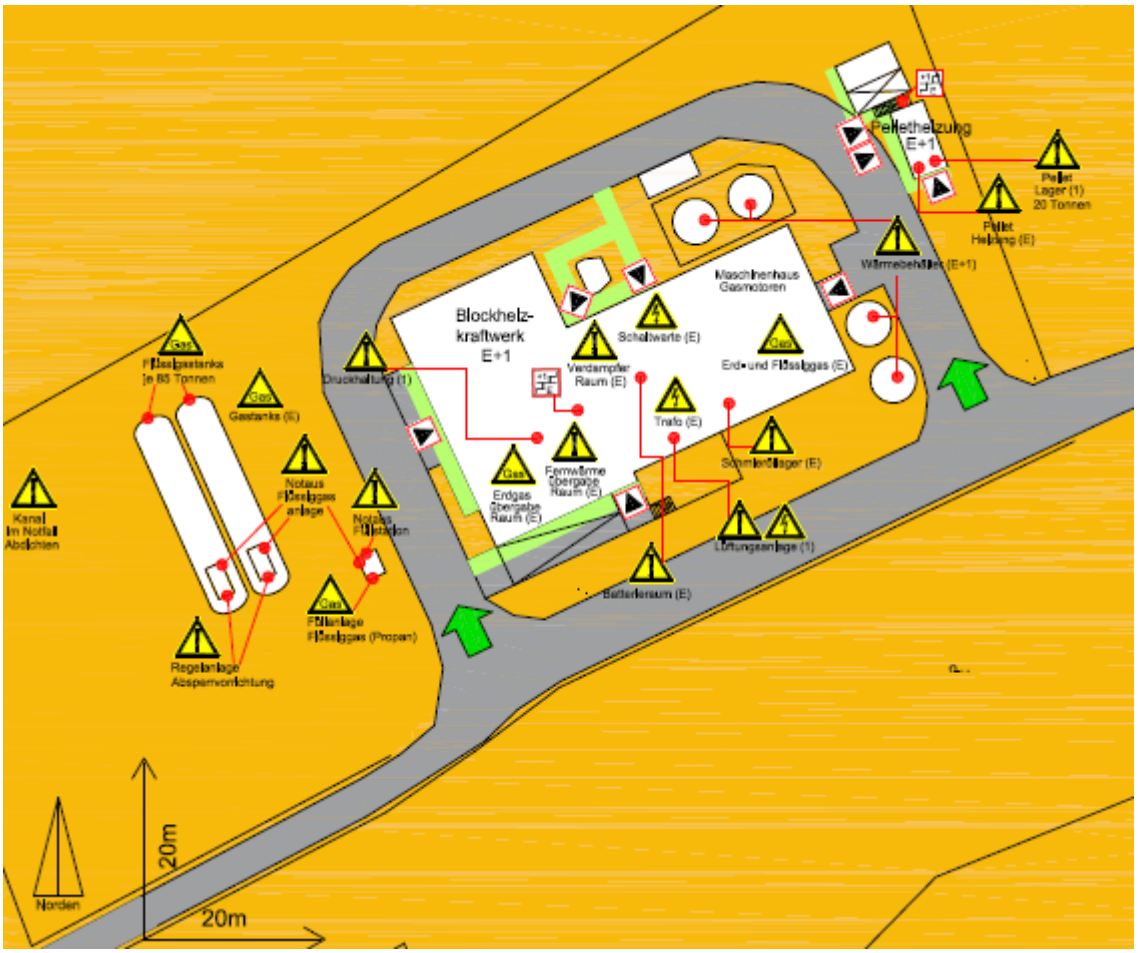
Flughäfen sollten jeweils gesondert bewertet werden.

3 Örtliche Lage

Die Flüssiggaslageranlage am nördlichen Rand der Stadt Bad Kissingen grenzt im Norden und Westen an das Gelände der ehemaligen DALEY-Kaserne an, dass zukünftig als Projekt „Bad Kissingen Nord“ mit Wohngebieten, Kleingärten, Gewerbe bzw. Mischnutzung sowie als Grün- und Ausgleichsflächen genutzt werden soll. Das Gelände in der näheren Umgebung des BHKW mit der Flüssiggasanlage fällt von Osten nach Westen leicht ab und steigt zum Gelände des Projekts „Bad Kissingen Nord“ stark an. Weiterhin befindet sich in dieser Richtung auch das

BHKW-Gebäude und schirmt das Flüssiggaslager teilweise vom Plangebiet ab. Ein Graben entlang der westlichen Werksgrenze führt in südliche Richtung.

Die Lage der Flüssiggasanlage im BHKW kann folgender Abbildung entnommen werden:



Das bisherige Schutzkonzept der Flüssiggasanlage hat folgende Sicherheitsabstände festgelegt (siehe Luftbild):



Das bestehende Schutzkonzept sollte aus fachtechnischer Sicht weiterhin eingehalten werden. Es wurde festgelegt, einen Radius von 80 m um das Flüssiggaslager (s.o.) einzuhalten.

Diese Festlegung eines Sicherheitsabstandes erfolgte aufgrund der damaligen Auswirkungsbetrachtung mit einer Freisetzung aus einer DN 80-Rohrleitung (Leckfläche = 5 mm², Massenstrom = 80 g Propan flüssig/s). Als Schutzobjekte wurden auf Basis des damaligen Regelwerkes Wohngebäude, betriebsfremde Anlagen sowie öffentliche Verkehrswege genannt. Es wird in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, dass bei einer Festlegung des „angemessenen Sicherheitsabstandes“ auf Basis des KAS 18-Leitfadens andere Szenarien mit größeren Leckflächen zugrunde gelegt werden.

Es wurde damals ebenso als mögliche Schutzmaßnahme zu den unmittelbar angrenzenden Flächen an der Betriebsgrenze des BHKW die Errichtung eines hinreichend gasdichtes Schutzzaun in einer Höhe von 2 m, mechanisch stabil und mit splitterfreiem Material (z.B. Trapezblech) angeführt, falls sich in der Umgebung des BHKW Änderungen ergeben sollten.

Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass nun beim Projekt „Bad Kissingen Nord“ dieser Schutzzaun errichtet wird, wobei das unmittelbar benachbarte BHKW-Gebäude auch als Hindernis gewertet werden kann.

Die Variante 2 (Streifen mit gliedernden Grünzügen) zeigt beispielhaft die vom Projekt betroffenen Gebiete rund um das BHKW:



4 Ermittlung angemessener Sicherheitsabstände

4.1 Allgemeines

Im Flüssiggastanklager im BHKW der Stadtwerke Bad Kissingen wird mit gefährlichen Stoffen im Sinne der StörfallV (z.B. Flüssiggas) in größeren Mengen umgegangen bzw. gelagert.

Stoffbedingt ist es ausreichend zu betrachten, wie sich die brennbaren Gase (Propan und Butan als Flüssiggase) im Hinblick auf Brand- und Explosionsereignisse auswirken.

Nach dem Leitfaden KAS-18 zeigt die Erfahrung, dass bei Bränden (z.B. von Erdölerzeugnissen, wie z.B. Flüssiggase) toxische Effekte durch die Brandgase für die Bauleitplanung in der Regel vernachlässigbar sind.

Aufgrund des Schutzkonzeptes und der vorliegenden Genehmigung ist davon auszugehen, dass von Flüssiggas bei Betriebsstörungen auf Grund von Gefahrenquellen, die vernünftigerweise nicht auszuschließen sind, keine ernsten Gefahren im Sinne von § 2 StörfallV ausgehen, d. h. keine Gefahren, bei denen

- das Leben von Menschen bedroht wird oder schwerwiegende Gesundheitsbeeinträchtigungen von Menschen zu befürchten sind,
- die Gesundheit einer großen Zahl von Menschen beeinträchtigt werden kann oder
- die Umwelt, insbesondere Tiere und Pflanzen, der Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie Kultur- oder sonstige Sachgüter geschädigt werden können, falls durch eine

Industrie Service

Veränderung ihres Bestandes oder ihrer Nutzbarkeit das Gemeinwohl beeinträchtigt würde.

Es sind daher dem Stand der Sicherheitstechnik entsprechende Maßnahmen zur Verhinderung von Störfällen entsprechend § 3 (2) der StörfallV getroffen und die Genehmigungsvoraussetzungen nach dem BImSchG sind erfüllt.

Nach § 3 (3) der StörfallV hat der Betreiber außerdem vorbeugend Maßnahmen zu treffen, um die Auswirkungen von Störfällen so gering wie möglich zu halten. Zur Festlegung dieser Maßnahmen sind Störfälle zu betrachten, deren Ursachen vernünftigerweise auszuschließen sind. Diese Szenarien werden als „Dennoch-Szenarien“ bezeichnet, da sie trotz der dem Stand der Sicherheitstechnik entsprechenden Maßnahmen zur Verhinderung von Störfällen „dennoch“ auftreten können.

Die unterstellten Ursachen von Dennoch-Störfällen können von einer größeren Rohrleitungsleckage bis zum Verlust des größten Behälterinventars reichen. Die Reichweiten von Dennoch-Störfällen sind größer als die Reichweiten von Störfällen aufgrund von vernünftigerweise nicht auszuschließenden Gefahrenquellen, die zur Beurteilung der Genehmigungsfähigkeit herangezogen werden.

Grundlage für die Beurteilung von Abständen zwischen Betriebsbereichen, die unter die StörfallV fallen, und Schutzgütern bildet derzeit der Leitfaden KAS-18 „Empfehlungen für Abstände zwischen Betriebsbereichen nach der Störfall-Verordnung und schutzbedürftigen Gebieten im Rahmen der Bauleitplanung - Umsetzung § 50 BImSchG“, Stand Nov. 2010 (mit 1. /2. Korrektur), der Kommission für Anlagensicherheit (KAS) beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Ergänzend hierzu liegt eine Arbeitshilfe KAS-32 „Szenarienspezifische Fragestellungen zum Leitfaden KAS-18“ mit Stand Nov. 2014 vor.

Nach dem Leitfaden KAS-18 bilden Szenarien wie der Verlust des größten Behälterinventars vornehmlich die Grundlage für die Notfallplanung, die sich aufgabengemäß an den größten zu unterstellenden Szenarien orientieren muss. Für die Beurteilung von Abständen zwischen Betriebsbereichen und Schutzgütern in der Nachbarschaft sind nach dem Leitfaden KAS-18 „Dennoch-Szenarien“ zu betrachten, die per Konvention nicht so groß sein müssen wie diejenigen, die für die Notfallplanung zu betrachten sind.

Im Leitfaden KAS-18 wird bei Abständen für die Bauleitplanung unterschieden zwischen

- *Achtungsabständen*, die ohne Detailkenntnisse des Betriebsbereichs ermittelt werden. Hierbei wird wegen des nach den Bestimmungen des BImSchG, der StörfallV sowie den sonstigen zu berücksichtigenden Vorschriften und Regelwerken zu gewährleistenden hohen Sicherheitsniveaus davon ausgegangen, dass ein Spontanversagen von Behältern oder der Abriss von größeren Rohrleitungen für die vorliegenden Empfehlungen

Industrie Service

auszuschließen sind. Zur Ermittlung von Achtungsabständen wird in der Regel pauschal eine Leckfläche von 490 mm² unterstellt.

- *Angemessenen Abständen*[1], denen Detailkenntnisse über die technische Ausführung der Anlagen und ihre Lage innerhalb des Betriebsbereiches zugrunde liegen. Für Lager- und Prozessanlagen können nach dem Leitfaden KAS-18 auch kleinere Lecks angenommen werden, wobei als minimale Leckfläche 80 mm² nicht unterschritten werden sollte.

Entsprechend der o. g. Unterscheidung sind, die ohne Detailkenntnisse ermittelten „Achtungsabstände“ in der Regel größer als die mit Detailkenntnissen ermittelten „angemessenen Abstände“.

Für eine Explosion von Propan / Butan ergibt sich nach dem Leitfaden KAS-18, Anhang 1, Bild 1, auf Basis als *Achtungsabstand* eine Entfernung von 200 m (pauschale „Abstandsklasse I“). **Für Propan wird im KAS-Leitfaden ein Abstand zur Unterschreitung des Grenzwertes von 0,1 bar von 126 m ermittelt. Dieser müsste zugrunde gelegt werden, wenn kein Schutzzaun an der Werksgrenze möglich wäre.**

Im Folgenden sollen für Propan / Butan *angemessene Abstände* im Hinblick auf Brand- und Explosionsgefahren für das hier zu betrachtende Flüssiggaslager bei Vorhandensein eines Schutzzauns ermittelt werden.

Hierbei wird insbesondere die in KAS-18 für Flüssiggas vorgeschlagene Vorgehensweise (Freisetzung aus Leck mit Austrittsdurchmesser DN 50) berücksichtigt.

4.2 Brand- und Explosionswirkungen durch Flüssiggas

4.2.1 Vorbemerkungen

Aus Bericht KAS-18/Arbeitshilfe KAS-32 grundsätzlich für Brände/Explosionen ableitbare Randbedingungen sind wie folgt:

- Die Auswirkung durch Trümmerflug wird im Rahmen des Leitfadens KAS-18 aus Gründen der Systematik nicht näher betrachtet, vgl. dort unter 2.3 b).
- Aus KAS-18 in Verbindung KAS-32 lässt sich ferner ableiten, dass keine sogenannten „Dominoeffekte“ (Folgeereignisse) betrachtet werden.
- Der Verlust des gesamten Inventars, der größten zusammenhängenden Menge, Behälterbersten und der Abriss sehr großer Rohrleitungen sind bei der Bauleitplanung (Land-use-planning) nicht zu berücksichtigen, da sie bei Einhaltung des Standes der Sicherheitstechnik zu unwahrscheinlich sind.

[1] Inzwischen gemäß § 3 (5c) BImSchG als „angemessene Sicherheitsabstände“ bezeichnet.

Unter Beachtung der oben genannten Konventionen werden unter Berücksichtigung der am Standort vorhandenen Stoffpotenziale in Verbindung mit den örtlichen Gegebenheiten folgende abdeckende Dennoch-Ereignisse untersucht.

4.2.2 Angaben zur Freisetzung

Zur Festlegung der angemessenen Abstände im Flüssiggaslager im BHKW der Stadtwerke Bad Kissingen wird folgendes Szenario betrachtet:

- Freisetzung von Propan an der TKW-Station

Dieses Szenario ist aus fachtechnischer abdeckend für das gesamte Flüssiggastanklager.

Mögliche Szenarien bei der Brennstoffversorgung (d.h. Erdgas- und Flüssiggasversorgung) bzw.Flüssiggaslagerung sowie im Domschacht der Flüssiggaslagerbehälter sind dadurch aus fachtechnischer Sicht abgedeckt.

Propan stellt den konservativeren Stoff dar im Vergleich zu Butan und auch zu Erdgas. Die Szenarien werden daher mit Propan betrachtet.

4.2.3 Angaben zu Explosionswirkungen

Es wird die Freisetzung von Flüssiggas (Propan) während der Entleerung eines TKW betrachtet.

Die vorliegenden Betrachtungen wurden analog den Vorgaben im Leitfaden KAS-18 durchgeführt. Konkret wurden folgende Eingabewerte für das verwendete Programm ProNuSs 9 bzw. VDI 3783 Blatt 2 zugrunde gelegt:

Eingabeparameter	**Propan**
Betriebstemperatur	20°C
Betriebsdruck	8,4 $bar_{abs.}$ (bei 20 °C) Förderdruck in den Leitungen
Leckdurchmesser	50 mm
Freisetzung	unter Druck verflüssigt
Ausflussziffer	0,62
Austrittsdauer	600 sec
Berechnung als Schwergas	Ja
Ausbreitungsgebiet	Schutzzaun in Lee fern
VDI 3783 Blatt 2	
Explosionsdruckberechnung (Modell)	Wiekema
Beurteilungswert für Explosionsdruck	0,1 bar

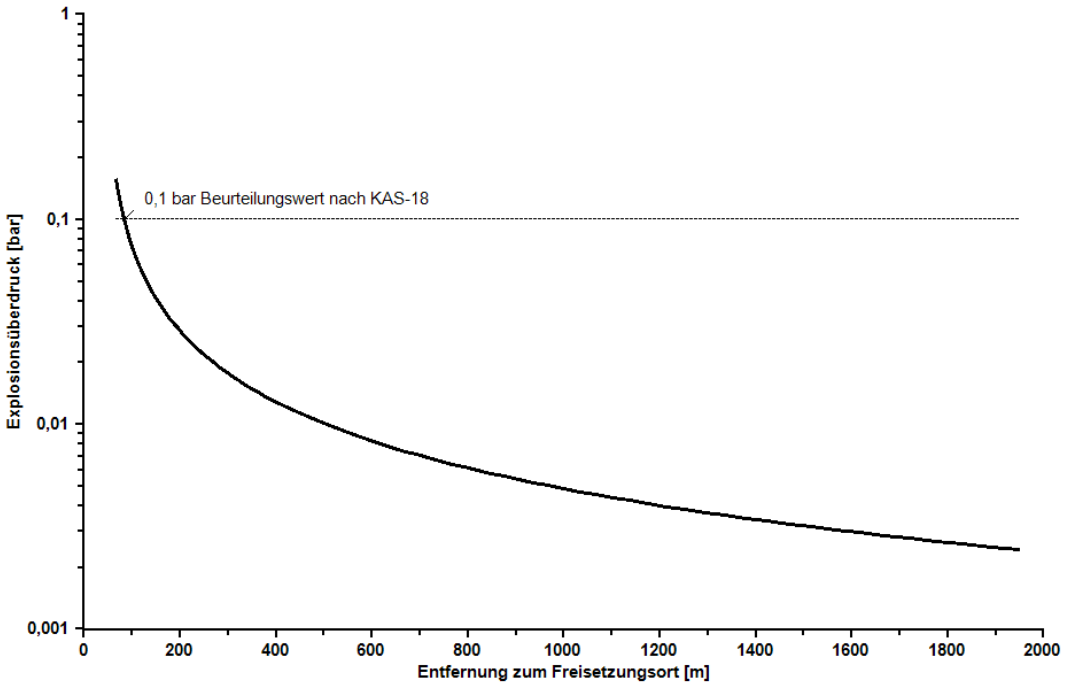
Für die o.g. Randbedingungen erhält man folgende Berechnungsergebnisse:

Berechnungsergebnisse	**Propan**
Massenstrom (gasf. u. flüss.)	32,98 kg/s
Untere Zünddistanz (mittlere Ausbreitungssituation)	
Schutzzaun in Lee fern	74 m
Zündf. Masse (mittlere Ausbreitungssituation)	
Schutzzaun in Lee fern	242 kg
Explosionsdruck (Schutzzaun in Lee fern)	
(Reichweite bis Beurteilungswert 0,1 bar unterschritten)	84 m
Dauer des Abbrands	2,8 Sekunden
Schmerzgrenze	78 m
Feuerball	Ø = 39 m

Bei einer etwaigen Zündung kommt es zu einer Wärmestrahlung und zu einer Druckwelle, wobei der Wert der Druckwelle abstandsbestimmend ist.

Der Beurteilungswert nach KAS-18 für Druckwellen von 0,1 bar wird in einer Entfernung von ca. **84 m** zum Freisetzungsort erreicht (Schadensbild: Zerstörung gemauerter Wände).

Explosionsüberdruck bei Zündung von Propan an der TKW-Station



Industrie Service

4.3 Gesamtbewertung

Die Berechnung eines angemessenen Sicherheitsabstandes unter Berücksichtigung eines Schutzzaunes an der Werksgrenze (wobei das vorhandene BHKW-Gebäude durchaus als „Schutzzaun“ in nordwestlicher Richtung eingestuft werden kann) mit zu den vom Projekt betroffenen Flächen im Projekt „Bad Kissingen Nord“ ergibt einen Wert von 84 m und ist damit nur unwesentlich größer als der bisher bereits festgelegte Wert eines Sicherheitsabstandes von 80 m, der unter anderen Ausgangsdaten und Randbedingungen errechnet wurde (siehe Luftbild in Kapitel 3).

Falls die Errichtung eines Schutzzaunes nicht möglich ist, ist der in KAS-18 errechnete angemessene Sicherheitsabstand von 126 m für die Planung des Neubaugebiets einzuhalten.

Nach § 3 (5d) handelt es sich bei Schutzobjekten u.a. um ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienende Gebiete bzw. Freizeitgebiete (z.B. Kleingärten). Ein derartiges Gebiet und somit Schutzobjekt liegen aus Sicht des Sachverständigen nicht vor, wenn ein entsprechender Abstand eingehalten wird.

Nach der ermittelten Verkehrsbelastung von im Jahresmittel unter 5000 Fahrzeugen am Tag wird der Wert von 10.000 PKW in 24 Stunden (gemäß Leitlinien zur Seveso-Richtlinie, vgl. Kapitel 2 in diesem Gutachten) bei weitem unterschritten, wobei somit keine „wichtigen Verkehrswege“ im Sinne der Bauleitplanung vorliegen.

Die bisher bereits vorhandenen öffentlichen Verkehrswege, wie Radwege oder öffentliche Platzflächen gelten ebenso als „Verkehrsfläche mit geringer Nutzungsintensität“. Das Vorhandensein solcher öffentlichen Verkehrswege wurde im bestehenden Schutzkonzept des Flüssiggaslagers (z.B. Verhinderung einer Zündung durch betriebsfremde Personen) bereits berücksichtigt und ist weiterhin einzuhalten.

Bei dem bestehenden Wohngebiet im Süden handelt es sich um eine bestehende Siedlungsstruktur. Eine Vergrößerung der Abstände (hier: 126 m ohne Schutzzaun bzw. 84 m mit Schutzzaun) ist gemäß KAS-18 Leitfaden Kapitel 4.6 nicht möglich. Der Leitfaden ist in solchen Fällen daher strikt nicht anwendbar.

Es wird darauf hingewiesen, dass Gewerbegebiete keine „benachbarten Schutzobjekte“ darstellen, sofern kein öffentlicher Publikumsverkehr (z.B. Lebensmittelläden, Bau- und Gartenmärkte) stattfindet. Das Vorhandensein solcher benachbarten Gewerbefirmen sollte aber in die Alarm- und Gefahrenabwehrplanung des BHKW der Stadtwerke Bad Kissingen mit einbezogen werden.

Hinweis: Da sich der Leitfaden KAS-18 nicht auf die externe Notfallplanung bezieht, sind die hier gemachten Angaben zu angemessenen Abständen im Rahmen der Bauleitplanung nicht als Beurteilungsmaßstab für externe Notfallplanungen heranzuziehen.

Industrie Service

Als Beurteilungswert für Druckwellen wurde gemäß den Konventionen im Leitfaden KAS-18 ein Wert von 0,1 bar herangezogen. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass auch bei niedrigeren Explosionsüberdrücken, d.h. in größeren Entfernungen, gemäß Literaturquellen noch Schäden auftreten können (z.B. Bruch von Glasscheiben bei 0,03 bar).

5 Zusammenfassung

Die TÜV SÜD Industrie Service GmbH wurde durch die Stadt Bad Kissingen beauftragt vom Betriebsbereich des BHKW mit Flüssiggastanklagers der Stadtwerke Bad Kissingen ausgehende angemessene Sicherheitsabstände im Sinne des BImSchG/der Störfallverordnung unter Berücksichtigung des Leitfadens KAS-18 in Verbindung mit der Arbeitshilfe KAS-32 zu ermitteln.

Die Betrachtung ergab, dass in Anlehnung an den Leitfadens KAS-18 in Verbindung mit KAS-32 bezogen auf die betrachteten Stoffe die in Kapitel 4.3 dargelegten Abstände im Hinblick auf die Bauleitplanung bzw. als angemessene Sicherheitsabstände zu beachten sind.

Anlagensicherheit und Störfallvorsorge	Sachverständiger gemäß § 29b BImSchG
.....	.....
Florian Kraus	Roland Salomon