

Erweiterte Kurzstellungnahme

zum Vorhaben

Gigafactory Berlin

der

Tesla Manufacturing Brandenburg SE

vorgelegt am

05. 07.2021

erarbeitet von

Im Auftrag von

Bundesverband Bürgerinitiativen Umweltschutz e.V.

NABU Kreisverband Fürstenwalde e.V.

Inhalt

1. Aufgabenstellung.....	3
2. Freisetzung von Tetrafluorpropen	3
2.1 Grundlage der Szenarien 4 und 5	3
2.2 Leckgröße	3
2.3 Berechnung der Austrittsmenge	3
2.4 Unter/Überschätzungs des Austrittsstroms.....	5
2.5 Ermittlung der Fluorwasserstofffreisetzung.....	5
3. Vergleich der Modellierungen.....	6
3.1 Freisetzung aus dem Gasraum	6
3.2 Zwei-Phasen-Strömung	6
3.3 Flüssigkeitsstrahl	8
3.4 Vergleich.....	8
3.5 Formelzeichenlegende	10
4. Fazit	10

1. Aufgabenstellung

Es sollen die Ausführungen der Erwidern der beklagten Genehmigungsbehörde und die beigezogene Antragstellerin hinsichtlich der Störfallszenarien überprüft werden.

Aufgrund der Kürze der zur Verfügung stehenden Zeit kann diese Bewertung derzeit nur unvollständig erfolgen.

2. Freisetzung von Tetrafluorpropen

2.1 Grundlage der Szenarien 4 und 5

Die Szenarien 4 und 5 fußen beide auf einer angenommenen Freisetzung des Kältemittels Tetrafluorpropen. Die Auswirkungen und damit verbundenen Einwirkungsradien werden entscheidend vom verwendeten Quellterm für die Austrittsbetrachtung geprägt.

2.2 Leckgröße

In der ursprünglichen Fassung zur 2. Auslegung des Antrags im Sommer 2020 wurde eine Leckage mit einem Äquivalentdurchmesser DN32 zugrundegelegt.

Im Gutachten der Müller BBM wird indes auf DN 50 abgestellt, was sich aus direkten Mitteilungen des aktualisierten Planungsstandes seitens der GfBU an Müller BBM ergäbe. Konsistent dazu weist die neue Antragsfassung zur dritten Auslegung Anlagenkomponenten mit DN50 auf.

Als Leckgröße wird in der Antragsfassung zur dritten Auslegung jedoch nur mit DN25 gerechnet. Begründet wird dieses mit konform zur TRwS errichteten Rohrleitungen, die ein Versagen vernünftigerweise nicht erwarten ließen.

Bewertung:

Die Konformität zur TRwS lässt keinen Rückschluss auf einen vernünftigerweise anzunehmenden Ausschluss von Gefahrenszenarien zu. Die TRwS dient der Ausgestaltung des WHG und der AwSV mit der Zielsetzung, Gewässern vor Einträgen von wassergefährdenden Stoffen zu schützen. Maßgeblich ist dabei die Einhaltung „allgemein anerkannter Regeln der Technik“, als welche sich auch das TRwS-Regelwerk versteht. Demgegenüber ist für Betriebsbereiche der 12 BImSchV (Störfallverordnung) die Einhaltung des höherwertigen „Stand der Technik“ verlangt. Ein Verweis auf die TRwS ist damit ohne Aussagekraft hinsichtlich eines etwaigen Szenarien-Ausschlusses.

2.3 Berechnung der Austrittsmenge

Die Berechnungen sowohl in der Antragsfassung der 2. Auslegung wie auch der 3. Auslegung basieren beide auf der Betrachtung eines Austritts aus der Gasphase des Lagertanks. So wird im aktualisierten Gutachten der GfBU ausdrücklich von einem „Leck zur Gasphase“ gesprochen.

Das Kältemittel Tetrafluorpropen liegt als druckverflüssigtes Gas im Lagertank vor. Die Modellierung des Austritts erfolgte dabei unter ersatzweiser Verwendung des Stoffs Propan.

Die Protokollierung der Berechnung weist dabei eine Parametrierung entsprechend den Eigenschaften von Propan aus, mit Ausnahme der Angabe eines Isotropenexponenten. In der alten Fassung wird zudem der Lagerdruck des Tetrafluorpropen von 6 bar für den inneren Druck angesetzt. Dieser liegt unterhalb des Verflüssigungsdruck bei angesetzten Lagertemperatur des Modellstoffs Propan. Demgegenüber verwendet die Fassung zur dritten Auslegung einen erhöhten Druck von 7,28 bar, welcher die Verflüssigungsgrenze des Propans berücksichtigt.

Die Ermittlung des Quellterms erfolgt augenscheinlich als Freistrahls aus der Gasphase. Dieses ergibt sich aus der textlichen Beschreibung des Lecks zur Gasphase wie auch einem Vergleich der Austrittsrate mit Näherungsformeln zur Ermittlung eines gasförmigen Austritts.

Bewertung

Sowohl die Antragstellerin wie auch die Behörde verkennen hier offenbar das Kernproblem der unzutreffenden Modellierung. Denn es wird weiterhin – lediglich unter Anpassung des im Tank herrschenden Drucks – von einer Freisetzung aus dem Gasraum ausgegangen. Demgegenüber treten bei einem Leck unterhalb des Flüssigkeitsspiegels bzw. aus flüssigkeitsgefüllten Anlagenteile erheblich größere Massenströme auf.

Die Annahme eines reinen Gasaustritts wurde in der Begutachtung durch Müller BBM ausdrücklich als unplausibel bemängelt.

Müller BBM Gutachten bezüglich Abstände vom 20.05.2021:

S16. "Gemäß der Ausbreitungsrechnung in Anlage 7 des Gutachtens [1] (*Anmk.: Genehmigungsantrag Tesla*) wird **eine gasförmige Freisetzung** als brennbarer Freistrahls angenommen. Diese Annahme ist aus Sicht des Unterzeichners (*Anmk.: hier Müller BBM*) **nicht nachvollziehbar**. 2,3,3,3 Tetrafluorpropen liegt unter den angegebenen Handhabungsbedingungen als druckverflüssigtes Gas vor. Bei dem angenommenen Schlauchabriss wird 2,3,3,3 Tetrafluorpropen dann **flüssig freigesetzt**. [...]"

Und folglich als Aufgabenstellung in ZV21 und ZV22 gefordert, die Szenarien **vollständig neu abzuleiten**.

ZV21: Das Szenario 4 "Brand nach Freisetzung von 2,3,3,3 Tetrafluorpropen" ist vollständig neu abzuleiten und zu betrachten. [...]

ZV22: Das Szenario 5 "Freisetzung von Fluorwasserstoff nach Brand von 2,3,3,3 Tetrafluorpropen" ist auf Basis der Ausführungen des Unterzeichners (hier: Müller BBM) zu Szenario 4 "Brand nach Freisetzung von 2,3,3,3 Tetrafluorpropen" vollständig neu abzuleiten und zu betrachten"

Dieses ist offenbar nicht geschehen bzw. es wurde der Kernaspekt der falschen Annahme zur Eigenschaft des austretenden Mediums ignoriert. Die errechneten Mengen sind auch nicht in Einklang zu bringen mit einer Berechnung als Flüssigkeitsaustritt oder – bei Berücksichtigung einer Verdampfung während des Austritts – als Zwei-Phasen-Strömung entsprechend dem Leitfadens zur Quelltermberechnung der DECHEMA.

Ferner sind als Resultat des reinen Gasphasenaustritts die Ausführungen in der neuen Gutachtenfassung zur Flashverdampfung und Lachenbildung weitestgehend gegenstandslos, da in der Modellierung überhaupt kein Flüssigkeitsaustrag berücksichtigt wird. Augenscheinlich erfolgte hier keine ergebnisoffene neue Szenarienbildung sondern lediglich eine vordergründige sprachliche Abarbeitung des von Müller BBM aufgeworfenen Nachbesserungsbedarfs.

2.4 Unter/Überschätzung des Austrittsstroms

Hinsichtlich des in der aktualisierten Fassung erhöhten Behälterinnendruckes, wird eine daraus resultierende Überschätzung des Freisetzungstroms aus der Eigenschaft des Ersatzstoffs postuliert.

Bewertung

Es wird bei der Ermittlung der Ausflussrate nicht berücksichtigt, dass auch die Dichte des Gases in die mittlere Austrittsgeschwindigkeit einfließt. Zwar sinkt diese um den Faktor $1/\sqrt{\rho}$ (Wurzel der Dichte), jedoch wird für den Massenstrom wiederum der Volumenstrom mit der Dichte multipliziert. In der Massenbetrachtung verbleibt somit der Faktor Dichte gekürzt um seine eigene Wurzel und damit eine proportionale Abhängigkeit des Austrittsmassenstroms zur Wurzel der Dichte des Gases. Mit 114 g pro Molekül ist die Molekulare Masse des Tetrafluorpropen und damit verknüpft auch die Dichte der Gasphase erheblich größer als die des Propanes von lediglich 44,1 g/Mol.

Im Ergebnis findet eine systematische Unterschätzung des Massenstroms statt, wenn der Massenstrom des Ersatzstoffs herangezogen wird. Die Argumentation der Überschätzung zur sicheren Seite ist daher nicht nachvollziehbar.

2.5 Ermittlung der Fluorwasserstofffreisetzung

Basierend auf den ermittelten Freisetzungsraten des Ersatzstoffs Propanes erfolgt eine nicht näher dargelegte Ableitung der entstehenden Menge Fluorwasserstoffs. In der aktualisierten Fassung wird dazu die Reaktionsgleichung von zwei Molekülen Tetrafluorpropen zu acht Molekülen Fluorwasserstoff angegeben. Für Szenario 5 wird ein Massenstrom von 0,42 Kg/s Fluorwasserstoff angesetzt. Dieses entspricht einem Umrechnungsfaktor von 0,7 auf die ermittelte Rate von 0,6 Kg/s Propanaustritt.

In der Fassung zur zweiten Auslegung hingegen wird hingegen einem Propanmassenstrom von 794,531 g/s eine Fluorwasserstofffreisetzung von 203,589 g/s zugeordnet. Dies entspricht einem Konvertierungsfaktor von 0,256.

Bewertung

Ausgehend von den molekularen Massen von 114 g/Mol für Tetrafluorpropen sowie von 20 g/Mol für jedes Fluorwasserstoffmolekül ergibt sich unter Berücksichtigung des gekürzten Umsetzungsverhältnisses von 1:4 ein Faktor von 80g Fluorwasserstoff pro 114 g Tetrafluorpropen. Als Massenverhältnis ergibt sich damit ein Faktor von 0,702 zur Konvertierung des Tetrafluorpropen in Fluorwasserstoff.

Dieser Faktor beschreibt korrekt die Wandlung des Tetrafluorpropens in Fluorwasserstoff. Er steht jedoch in keinem nachvollziehbaren Verhältnis zum Massenstrom des viel leichteren Propanes, auf den der Faktor hier augenscheinlich angewendet wird.

Der nochmals deutlich kleinere Konvertierungsfaktor in der ursprünglichen Gutachtenfassung ist dem Verfasser in seiner Herleitung überhaupt nicht nachvollziehbar.

3. Vergleich der Modellierungen

3.1 Freisetzung aus dem Gasraum

Eine Freisetzung als komprimiertes Gas aus dem Gasraum innerhalb des Tanks lässt sich allgemein in nachstehender Form mit dem Ausflussfaktor $\mu = 0,62$ als Strömungsgleichung für den Volumenstrom annähern:

$$\dot{V} = \mu \cdot A \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot (p_i - p_a)}{\rho}} \quad (\text{Gl. 1})$$

Multipliziert mit der Dichte ρ ergibt sich der Massenstrom.

$$\dot{m} = \mu \cdot A \cdot \sqrt{2 \cdot (p_i - p_a) \cdot \rho} \quad (\text{Gl. 2})$$

Die Effekte hoher Strömungsgeschwindigkeiten und Druckdifferenzen, wie sie in der betrachteten Situation hier auftreten, lassen sich in einer erweiterten Form besser berücksichtigen:

$$\dot{m} = \mu \cdot A \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot \kappa \cdot p_i}{(\kappa - 1) \cdot \rho} \cdot \left[1 - \left(\frac{p_a}{p_i} \right)^{\frac{(\kappa - 1)}{\kappa}} \right]} \quad (\text{Gl. 3})$$

Die Seitens der Antragstellerin ermittelte Freisetzungsrates an Propan liegt dabei zwischen den für Propan zu erwartenden Werten der beiden Ansätze (Gl. 2) und (Gl. 3) und bildet augenscheinlich ein solches System bloßer Gasfreisetzung aus dem Gasraum ab.

Demgegenüber gelangt eine Berechnung mit dem wesentlich höheren Molekulargewicht von Tetrafluorpropan und einer dessen Eigenschaften entsprechenden Parametrierung zu deutlich größeren Freisetzungsrates, als von der Antragstellerin betrachtet. Bereits in diesem Schritt der Freisetzungsermittlung unterläuft der Antragsteller ein gravierender Fehler bei dem Rückgriff auf Propan als Ersatzstoff, welcher in entscheidenden Parametern doch nicht vergleichbar ist.

3.2 Zwei-Phasen-Strömung

Die Betrachtung der Gasraumleckage stellt keine konservative Betrachtung eines Freisetzungsszenarios dar. Vielmehr muss bei einem Flüssiggastank auch von einer Freisetzung unter Beteiligung der Flüssigkeitsphase ausgegangen werden. Wie in (Gl.1) ersichtlich, sinkt mit steigender Dichte zwar der Volumenstrom bzw. die Austrittsgeschwindigkeit, insgesamt erhöht sich aber dennoch zugleich der freigesetzte Massenstrom. Somit ist bei Anteilen von Flüssigkeit im Freisetzungstrahl aufgrund der deutlich höheren Dichte auch von einer höheren Freisetzungsrates auszugehen.

Bei einer Lagerung von Flüssiggasen steht dabei der Dampfdruck Flüssigkeitsphase mit dem herrschenden Druck der gesättigten Gasphase in dem Lagerbehälter in einem Gleichgewicht. Dieser Druck ist letztlich nur von Stoffparametern und der Temperatur abhängig, nicht vom Füllstand. Sinkt der Druck in Folge des Ausfließens eines Teils des Inhalts, folgt aus dem nun gegenüber dem

Dampfdruck der Flüssigkeitsphase reduziert Behälterinnendruck eine einsetzende Verdampfung. Diese erhöht nun wieder den Druck im Gasraum und endet, wenn der Behälterdruck wiederhergestellt ist. Hierbei kann es bei hohen Verdampfungsraten zu einem vollständigen Aufwallen des Behälterinhalts kommen. Im Ergebnis liegt dann eine Zwei-Phasen-Strömung aus einer Gas-Flüssigkeits-Mischung vor.

Das Statuspapier „Auswirkungsbetrachtungen störungsbedingten Stoff- und Energiefreisetzungen in der Prozessindustrie“ der DECHEMA Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V. bietet hierzu im dortigen Abschnitt 3.2.2.2 eine Betrachtung als zwei-Phasen-System an. Bezüglich der Rechenwege sei auf dieses Dokument verwiesen.

Hierzu wird zunächst der aus dem Volumenanteil der Massengasanteil an der aufgewallten Flüssigkeit bestimmt

$$x_0 = \frac{1}{1 + \frac{1 - \varepsilon \rho_{fl}}{\varepsilon \rho_g}} \quad (\text{Gl. 4})$$

und daraus das spezifische Volumen v_0 (Kehrwert der Dichte) des aufgewallten Behälterinhalts ermittelt

$$v_0 = \dot{x}_0 \cdot v_{g,0} + \left(1 - \dot{x}_0\right) \cdot v_{f,0} \quad (\text{Gl. 5})$$

Der Parameter ω ergibt sich aus

$$\omega = \frac{\dot{x}_0 v_{g,0}}{\kappa v_0} + \frac{c_{pf,0} T_0 p_0}{v_0} \left(\frac{v_{g,0} - v_{f,0}}{\Delta h_{v,0}} \right)^2 N \quad (\text{Gl. 6})$$

wobei in weiterer Iteration der Siedeverzugsfaktor N aus folgender Beziehung hervorgeht:

$$N = \left[\dot{x}_0 + c_{pf,0} \cdot T_0 \cdot p_0 \cdot \left(\frac{v_{g,0} - v_{f,0}}{\Delta h_{v,0}^2} \right) \cdot \ln \left(\frac{1}{\eta_{krit}} \right) \right]^a \quad (\text{Gl. 7})$$

Mit $a = 0,6$ für Lecks in Behälterwandungen oder kurzen Rohrstützen.

Das kritische Druckverhältnis

$$\eta_{krit} = \frac{p_{krit}}{p_0} \quad (\text{Gl. 8})$$

wird iterativ nach folgenden Beziehungen ermittelt:

$$\omega \geq 2: \eta_{krit} = 0.55 + 0.217 \cdot \ln \omega - 0.046 \cdot (\ln \omega)^2 + 0.004 \cdot (\ln \omega)^3 \quad (\text{Gl. 9})$$

$$\omega < 2: \eta_{krit}^2 + (\omega^2 - 2\omega) \cdot (1 - \eta_{krit})^2 + 2 \cdot \omega^2 \cdot \ln(\eta_{krit}) + 2 \cdot \omega^2 (1 - \eta_{krit}) = 0 \quad (\text{Gl. 10})$$

Die Massenstromdichte ergibt sich dann zu

$$G_{gf} = \frac{\sqrt{\omega \cdot \ln\left(\frac{1}{\eta}\right) - (\omega - 1) \cdot (1 - \eta)}}{\left[\omega \cdot \left(\frac{1}{\eta} - 1\right) + 1\right]} \sqrt{\frac{2 \cdot p_0}{v_0}} \quad (\text{Gl. 11})$$

und als Massenstrom letztendlich

$$\dot{m}_{gf} = \alpha_{gf} \cdot A \cdot G_{gf} \quad (\text{Gl. 12})$$

wobei in Abhängigkeit von $\eta_a = \frac{p_a}{p_0}$ (Gl. 13)

die Festsetzung $\eta_a \leq \eta_{krit} \Rightarrow \eta = \eta_{krit}$ (Gl. 14)

bzw. $\eta_a > \eta_{krit} \Rightarrow \eta = \eta_a$ (Gl. 15)

erfolgt.

3.3 Flüssigkeitsstrahl

Als Abschätzung möglicher Auswirkungen ist eine konservative Betrachtung geboten. Dieses ist der Fall, wenn ein Leck im tiefsten Teil des Tanks angenommen wird. Dort wirkt zusätzlich das Eigengewicht der Flüssigkeitssäule der Verdampfung und einem Aufwallen entgegen. Hinzu kommt die im liegend angeordneten Tank vergleichsweise große Flüssigkeitsoberfläche, die einer Verdampfung aus den oberen Flüssigkeitsschichten zur Verfügung steht. Im Ergebnis ist die konservativste Betrachtung ein reiner Flüssigkeitsaustritt aus tiefliegenden Bereichen des Tanks. Hierzu lässt sich wiederum die bekannte Gleichung (Gl. 1) heranziehen, wenn entsprechend die Dichte der Flüssigkeits-Phase eingesetzt wird.

$$\dot{m} = \mu \cdot A \cdot \sqrt{2 \cdot (p_i - p_a) \cdot \rho_{liq}} \quad (\text{Gl.16})$$

3.4 Vergleich

Legt man die Stoffparameter für Tetrafluorpropen zugrunde, ergeben sich für die einzelnen Szenarien, die in verschiedenen Fassungen des Antrags bzw. des Gutachtens von Müller BBM behandelt wurden nachfolgende Austritts-Massenströme:

R1234yf-Strom	Modell:	Tesla		Zwei-Phasen-	Flüssigkeits-
Szenario	Leckfläche	Gasstrom	Gasstrom	Strömung	strom
3. Auslegung	DN 25	0,60 Kg/s	1,66 Kg/s	2,55 Kg/s	7,05 Kg/s
2. Auslegung	DN 32	0,29 Kg/s	2,71 Kg/s	4,20 Kg/s	11,56 Kg/s
Müller BBM	DN 50	-	6,54 Kg/s	10,26 Kg/s	28,21 Kg/s

bei einer zehnminütigen Freisetzung ergeben sich damit als Freisetzungsmenge:

R1234yf-Menge	Modell:	Tesla		Zwei-Phasen-	Flüssigkeits-
Szenario	Leckfläche	Gasstrom	Gasstrom	Strömung	strom
3. Auslegung	DN 25	359 Kg	993 Kg	1.528 Kg	4.232 Kg
2. Auslegung	DN 32	174 Kg	1.627 Kg	2.520 Kg	6.934 Kg
Müller BBM	DN 50	-	3.921 Kg	6.153 Kg	16.928 Kg

Bei dem unterstellten Szenario des Brandes nach Austritt entstehen dabei mit einem aus den Molekülgewichten der Verbrennungsreaktion resultierenden Konvertierungsfaktor von 0,702 die nachstehend verzeichneten Mengen an freigesetztem Fluorwasserstoff:

HF-Menge 10 min	Modell:	Tesla		Zwei-Phasen-	Flüssigkeits-
Szenario	Leckfläche	Gasstrom	Gasstrom	Strömung	strom
3. Auslegung	DN 25	252 Kg	697 Kg	1.073 Kg	2.971 Kg
2. Auslegung	DN 32	122 Kg	1.142 Kg	1.769 Kg	4.868 Kg
Müller BBM	DN 50	-	2.753 Kg	4.319 Kg	11.883 Kg

Bewertung

Bereits eine Kontrollrechnung mit einer Modellierung als Gasstrom zeigt bei Anwendung der Tetrafluorpropan-Parameter einen mehrfach größeren Stoffaustritt als Seitens der Antragstellerin ermittelt. Gegenüber der vom LfU als vermeintlich plausibel erachteten Freisetzungsmenge der 2. Auslegung ergibt sich eine um den Faktor von 9,4 größere Freisetzung.

Mit der versuchten Anpassung der Propan-Modellierung der dritten Auslegung verbleibt ein Unterschied um fast Faktor 3 gegenüber der (dennoch systematisch defizitären) Gasstrom-Modellierung mit Tetrafluorpropan-Parametern.

Beachtet man die gebotenen konservativeren Betrachtungen eines Lecks unterhalb des Flüssigkeitsspiegels, ergeben sich noch weitaus größere Diskrepanzen. In einem keineswegs auszuschließenden Stutzen- oder Schlauchabriss der Größe DN50 ließ sich fast die 100-fache Freisetzung gegenüber der Abstandsermittlung basierend auf der 2. Auslegung ermitteln.

3.5 Formelzeichenlegende

\dot{m}	Massenstrom
$\mu; \alpha_{gf}$	Ausflussbeiwert (0,62)
\dot{V}	Volumenstrom
A	Leckquerschnitt
$p_0 ; p_i$	Behälterinnendruck
p_a	Umgebungsdruck
$v_{f,0}$	spezifisches Volumen der Flüssigkeit
$v_{g,0}$	spezifisches Volumen der Gasphase
ρ	Dichte des Mediums
$\rho_{liq} ; \rho_f$	Dichte der Flüssigkeit
ρ_g	Dichte des Gases
$c_{pf,0}$	Wärmekapazität
T_0	Temperatur im Behälter
$\Delta h_{v,0}$	Verdampfungsenthalpie
κ	Isotropenexponent
x_0	Massengasanteil
\dot{x}_0	Massengasanteilstrom
ε	Gasraumanteil am Behältervolumen

Die Stoffparameter für Tetrafluorpropen wurden entnommen aus:

R. Span, "Thermophysikalische Stoffwerte von R1234yf (2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-ene)"
in P. Stephan (Hrsg.), VDI Wärmeatlas, Springer Verlag GmbH Deutschland

4. Fazit

In jedem der im Abschnitt 2 aufgezeigten Punkte findet eine systematische Unterschätzung der Freisetzungsrates des Tetrafluorpropen statt.

Insbesondere wie unter 2.2 dargelegt, wird die wesentliche Natur der völlig unzureichenden Modellierung eines reinen Gasphasenaustritts bei der Betrachtung einer Flüssiggasanlage sowohl seitens der Antragstellerin bei der überarbeiteten Vorlage wie augenscheinlich auch seitens der Behörde verkannt. Hier ist als konservative Annahme von einer Freisetzung zumindest eines Flüssigkeitsanteils, wenn nicht gar eines nahezu vollständigen Flüssigkeitsstrahls auszugehen. Naturgemäß ist der Massenstrom eines Flüssigkeitsstrahls dabei erheblich größer der einer bloßen Gas-Betrachtung.

Es ist zu erwarten, dass ein größerer Quellterm der Schadgasfreisetzung auch zwangsläufig zu einem entsprechend größeren Einwirkungsbereich führt. Bereits mit Vorliegen des Müller BBM-Gutachtens am 20.5.2021 sind sowohl die gegenüber der Ursprungsfassung vergrößerten möglichen Leckdimensionen wie auch die systematisch fehlerhafte Betrachtung als bloßer Gastrom der Behörde zur Kenntnis gelangt.

Die seitens Müller BBM geforderte vollständig neue Ableitung der Szenarien ist offenbar auch zur inzwischen überarbeiteten Fassung für die Dritte Auslegung nicht erfolgt.