

**Gutachten gem. § 29a BImSchG
zur Umsetzung
des § 50 BImSchG
im Sinne des KAS-18**

für die geplante Batterie-Gigafabrik Schleswig-Holstein
der Northvolt Germany GmbH
am Standort Heide in Dithmarschen

Bericht Nr. SV/17614/23
Hamm, 15. September 2023

Informationsseite

Bericht Nr.	SV/17614/23
Einstufung	Nach Maßgabe des Auftraggebers
Titel	Gutachten gem. § 29a BImSchG zur Umsetzung des § 50 BImSchG im Sinne des KAS-18 für die geplante Batterie-Gigafabrik Schleswig-Holstein der Northvolt Germany GmbH am Standort Heide in Dithmarschen
Verfasser	Dipl.-Chem. Ing. Raphael Müller, M. Sc. Marco Paulus

Zusammenfassung

Die Northvolt Germany GmbH plant westlich der Kreisstadt Heide eine Batteriefabrik zu errichten, die aufgrund der vorgesehenen Mengen gefährlicher Stoffe dem Geltungsbereich der Störfall-Verordnung (StörfallIV) unterliegen wird. Die Vereinbarkeit des neuen Betriebsbereiches mit der am Standort vorhandenen schutzbedürftigen Nutzung ist in Umsetzung von § 50 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) zum Schutzgut "Mensch" gutachterlich durch einen gemäß § 29b BImSchG bekannt gegebenen Sachverständigen zu bewerten.

Die INBUREX Consulting GmbH wurde beauftragt den angemessenen Sicherheitsabstand zur schutzbedürftigen Nutzung unter Berücksichtigung des Leitfadens KAS-18 der Kommission für Anlagensicherheit zu ermitteln und zu bewerten.

Der vorliegende Bericht dokumentiert das Ergebnis.

Auftraggeber	Northvolt Germany GmbH
Auftragnehmer	INBUREX Consulting GmbH, Hamm
Fachbereich	Störfall-Vorsorge
Ort u. Datum	Hamm, 15. September 2023

Unterschriften



Dr.-Ing. Klaus Hermann
Geschäftsführung

August-Thyssen-Strasse 1
33067 Hamm | Germany

Dipl.-Chem. Ing. Raphael Müller
Sachverständiger nach § 29 b BImSchG
Fachbereichsleiter Störfall-Vorsorge

Inhaltsverzeichnis

Informationsseite	2
Inhaltsverzeichnis	3
1. Aufgabenstellung	5
2. Kurzbeschreibung des Betriebsbereichs	6
2.1. Auftraggeber.....	6
2.2. Zukünftiger Betreiber.....	6
2.3. Standort	6
2.4. Zweck und Umfang des Betriebsbereiches	7
2.5. Gefährliche Stoffe im Betriebsbereich	14
2.5.1. EMC - Ethylmethylcarbonat (CAS-Nr.: 623-53-0)	16
2.5.2. NMC- Kobald-Lithium-Mangan-Nickeloxid (CAS-Nr.: 182442-95-1).....	16
2.5.3. DMC – Dimethylcarbonat (CAS-Nr.: 616-38-6).....	17
2.5.4. Elektrolyt	17
2.5.5. Ammoniak (CAS-Nr.: 7664-41-7).....	18
2.5.6. Schwarze Masse (AVV 191211)	18
2.6. Umfeld des Betriebes.....	19
2.7. Schutzbedürftige Nutzung im Umfeld des Betriebes.....	21
2.8. Planungen im Umfeld des Betriebes.....	22
3. Grundsätzliches Vorgehen zur Ermittlung von Achtungsgrenzen	23
3.1. Achtungsabstand ohne Detailkenntnisse	24
3.2. Sicherheitsabstand als angemessener Abstand mit Detailkenntnissen	25
4. Gefahrenpotential aufgrund der Stoffeigenschaften	28
5. Relevante Gefahrenschwerpunkte im Betriebsbereich	29
6. Ermittlung der angemessenen Abstandsempfehlung	33
6.1. Szenario 1: Leckage beim Abtanken des TKW am Be-/Entladeplatz von Tanklager 1 und 2, Austritt in Auffangwanne und Zündung	34
6.2. Szenario 2: Leckage flüssigkeitsseitig in einer Rohrleitung der geplanten Kälteanlage, Austritt von flüssigem Ammoniak in eine ebenerdige Auffangwanne und Verdampfen	37
7. Ermittlung des angemessenen Sicherheitsabstandes für den Betriebsbereich	39
Anhang A Verwendete Unterlagen und Literatur	40
A.1. Dokumentation und projektbezogene Unterlagen (Dok).....	40
A.2. Gesetze, Regeln und Verordnungen (GRV).....	40

Anhang B Anlagen	42
B.1. Standort- und Umgebungskarte	42
B.2. Werksplan, SE22015-L-212 a „Vorhaben- und Erschließungsplan zum VBP Nr. 1 der Gemeinde Norderwöhrden und zum VBP Nr. 19 der Gemeinde Lohe-Rickelshof“ zuletzt geändert am 13.09.2023	42
B.3. Skizze zum angemessenen Sicherheitsabstand	42
B.4. Berechnungen (Softwarerechenprotokolle).....	42
B.5. Stoffdaten aller vorhandenen/genehmigten Stoffe, tabellarisch	42
B.6. SATZUNG DER GEMEINDE NORDERWÖHRDEN ÜBER DEN VORHABENBEZOGENEN BEBAUUNGSPLAN NR. 1 "BATTERIEFABRIK", 13.09.2023	42
B.7. SATZUNG DER GEMEINDE LOHE-RICKELSHOF ÜBER DEN VORHABENBEZOGENEN BEBAUUNGSPLAN NR. 19 "BATTERIEFABRIK", 13.09.2023	42

1. Aufgabenstellung

Die Northvolt Germany GmbH beabsichtigt den Neubau ihrer ersten deutschen Produktionsstätte in der Nähe von Heide, Norddeutschland in den Gemeinden Lohe-Rickelshof und Norderwöhrden. Es soll ein hochmodernes und nachhaltiges Batteriezellenwerk errichtet werden, das in der finalen Ausbaustufe ca. 3.000 Mitarbeiter beschäftigen wird und das, aufgrund der vorgesehenen Mengen gefährlicher Stoffe, dem Geltungsbereich der Zwölften Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Störfall-Verordnung – 12. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchV)) unterliegen wird. Der Standort wird gem. § 3 (5a) Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz -BImSchG) einen Betriebsbereich der oberen Klasse darstellen. Um dieses Vorhaben bauleitplanungsrechtlich zu ermöglichen, beabsichtigen die Gemeinde Lohe-Rickelshof den vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 19 „Batteriefabrik“ und die Gemeinde Norderwöhrden den vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 1 „Batteriefabrik“ aufzustellen. Die Vorhabenträgerschaft liegt bei der Northvolt Germany GmbH.

Im Rahmen der Aufstellung der vorhabenbezogenen Bebauungspläne wurde das vorliegende Gutachten gem. § 29a BImSchG zur Umsetzung des § 50 BImSchG im Sinne des KAS 18 erstellt. Darin wird die Vereinbarkeit des neuen Betriebsbereiches mit der am Standort vorhandenen schutzbedürftigen Nutzung in Umsetzung von § 50 BImSchG zum Schutzgut "Mensch" gutachterlich durch einen gem. § 29b BImSchG bekannt gegebenen Sachverständigen bewertet.

Der unterzeichnende Sachverständige, Herr Dipl.-Chem. Ing Raphael Müller ist bekanntgegeben gem. § 29b BImSchG, insbesondere für das hier angefragte Fachgebiet 13 "Ausbreitungsberechnungen".

Die Kommission für Anlagensicherheit (KAS) hat in ihren Veröffentlichungen KAS-18 und KAS-32 Empfehlungen zur Bestimmung eines angemessenen Sicherheitsabstandes erarbeitet, die im vorliegenden Gutachten berücksichtigt werden. Ebenfalls Berücksichtigung findet der Leitfaden der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) für die Erstellung eines Gutachtens zur Ermittlung des angemessenen Sicherheitsabstandes.

Grundlage dieses Berichtes sind die vom Betreiber bereitgestellten Unterlagen. Die Einhaltung des Standes der Sicherheitstechnik wird für den Anlagenbetrieb vorausgesetzt.

Der erforderliche Ortstermin zur Bewertung der Umgebung des geplanten Betriebsbereiches fand am 07.03.2023 statt.

2. Kurzbeschreibung des Betriebsbereichs

2.1. Auftraggeber

Northvolt AB
Alströmergatan 20
SE-112 47 Stockholm, Schweden

2.2. Zukünftiger Betreiber

Northvolt Germany GmbH
Vorsetzen 50
20459 Hamburg

2.3. Standort

Die Northvolt Germany GmbH plant den Neubau einer Produktionsstätte für Batterien in der Nähe von Heide in Schleswig-Holstein. Die Nordsee liegt in einer Entfernung von etwa 16 km westlich und östlich befindet sich die Kreisstadt Heide mit etwa 4 km zum Zentrum.

Das geplante Werksgelände hat eine Fläche von ca. 115,9 ha und wird derzeit land- und forstwirtschaftlich genutzt. Die Fläche liegt im Kreis Dithmarschen in zwei Gemeinden. Der westliche Teil der Fläche mit 62,8 ha gehört zur Gemeinde Norderwöhrden und der östliche Teil mit 53,1 ha zur Gemeinde Lohe Rickelshof. Die Grenze der beiden Gemeinden verläuft mittig von Norden nach Süden des Plangebietes östlich entlang des Dellweges. Das geplante Werksgelände umfasst zahlreiche Flurstücke auf den Fluren 1 Gemarkung Rickelshof, 3 und 6 Gemarkung Wennemanswisch.

Die westliche Grenze des neuen Betriebsbereiches verläuft entlang der Bundesautobahn 23 beginnend an der Abfahrt Heide-West, welche im Verlauf in die Bundesstraße 5 übergeht. Nördlich wird das Gebiet durch die Flurstücke 43/4, 41/1 und 34/1 Flur 3 der Gemarkung Wennemannswisch abgegrenzt. Im weiteren Verlauf verläuft die nördliche Grenze entlang des Hochfelder Weges (Flurstücke 102/1 und 103/1 Flur 1 der Gemarkung Rickelshof. Östlich wird das geplante Werksgelände durch die Gemeindegrenze begrenzt. Die südöstliche Grenze verläuft entlang des Flurstückes 223 Flur 1, Gemarkung Rickelshof. Südlich zieht sich die Grenze entlang der Straße Friedrichswerk, welche westlich in die Oeverwisch-Straße übergeht und gleichzeitig die Bundesstraße 203 darstellt.

Die Standort- und Umgebungskarte ist im Anhang abgelegt.

2.4. Zweck und Umfang des Betriebsbereiches

Beabsichtigt ist der Neubau einer modernen Batterieproduktion analog einer bereits bestehenden Produktion der Northvolt AB in Schweden. In der geplanten Anlage werden Lithium-Ionen-Akkus als Batteriezellen für die E-Mobilität produziert.

Für die Herstellung, Lagerung und Versand der Batteriezellen sind die folgenden Funktionseinheiten / Teilanlagen geplant:

- Bürogebäude OB 1
- Zellfertigung DS 1 mit LKW Laderampen (LKW-Docks)
- Formierung FA 1
- Elektrolytlager EL 1
- Recycling 1
- NMP Recycling NRS 1
- Bürogebäude OB 2
- Zellfertigung DS 2 mit LKW Laderampen (LKW-Docks)
- Formierung FA 2
- Elektrolytlager EL 2
- Recycling 2
- NMP Recycling NRS 2
- NMP Recycling NRS 3
- Battery Produktion BP1 mit Laderampen LKW (LKW-Docks)
- Abfallsammelplatz
- 2x Logistikflächen
- Mediengebäude mit Kälteerzeuger (NH3 Kompression oder CO2)
- Sprinklerzentrale SZ
- Besucherzentrum / Haupteingang
- Umspannstation ES (110 kV)
- Regenrückhaltebecken Süd

- Regenrückhaltbecken Nord
- Regenrückhaltebecken West
- Speicherbecken zur Regenwassernutzung
- Lagerhalle CW 1 mit LKW Laderampe (LKW-Docks)
- Feuerwache mit Waschplatz (anerkannte Werkfeuerwehr)
- LKW Wache
- LKW Parkplatz mit Ladesäule
- MA Wache
- MA Parkplatz
- Zufahrt MA
- Zufahrt LKW
- Notzufahrt Einsatzfahrzeuge

Der Werksplan ist im Anhang abgelegt.

Generell gilt, dass der Zellherstellungsprozess bis zum abschließenden Verschließen der Zelle, unter kontrollierten Umgebungsbedingungen (Reinraumklassifizierung) erfolgen muss. Die Herstellung der Lithium Ionen Batteriezelle umfasst die drei Hauptprozessschritte Elektrodenfertigung, Zell Assemblierung sowie das Zell Finishing.

Das Verfahren zur Herstellung der Lithium-Ionen-Akkus lässt sich wie folgt skizzieren:

Elektrodenfertigung

Mischen: Es werden mindestens zwei voneinander getrennte Ausgangsstoffe über ein rotierendes Werkzeug zu einem sogenannten Slurry verbunden. Die Herstellung des Slurrys erfordert neben den Aktivmaterialien auch Leitadditive, Lösungs- sowie Bindemittel. Es wird zwischen Mischen (Trockenmischung) und Dispergieren (Nassmischung) unterschieden. Die Wahl der Misch- und Dispergierreihenfolge ist auf das zu fertigende Elektrodendesign abzustimmen.

Beschichten: Die Trägerfolie wird mit dem Slurry über ein Auftragswerkzeug (z. B. Schlitzdüse, Rakel, Rasterwalze) beschichtet. Die Folie wird in Beschichtungsrichtung entweder kontinuierlich oder intermittierend beschichtet. Die Beschichtung von Folienober- und Folienunterseite

erfolgt in der Regel sequenziell. Die beschichtete Trägerfolie wird kontinuierlich in den anschließenden Trockner überführt. Nach dem ersten Trocknungsprozess wird die einseitig beschichtete Trägerfolie durch einen manuellen Transportprozess erneut der Beschichtungsanlage zugeführt. Abschließend wird die zweite Folienseite nach dem beschriebenen Ablauf beschichtet.

Trocknen: Nach dem Beschichten wird das aufgetragene Aktivmaterial in einem kontinuierlichen Prozess getrocknet. Das Lösungsmittel wird dem Material durch Wärmezufuhr entzogen. Das in der Kathodenbeschichtung enthaltene Lösungsmittel wird zurückgewonnen. Der Transport der Folie wird entweder durch Rollen- oder Schwebbahnsysteme realisiert. Bei einer simultanen, doppelseitigen Beschichtung wird ein Schwebbahntrockner verwendet. Der Trockner ist zur Realisierung eines individuellen Temperaturprofils in unterschiedliche Temperaturzonen unterteilt. Diese werden im Normalfall durch ein Kammersystem realisiert. Nach dem Trocknerdurchlauf werden die Folien auf Raumtemperatur heruntergekühlt und je nach Anlagentyp wieder aufgewickelt (konventionell) oder direkt auf der zweiten Seite beschichtet (Tandem-Beschichtung).

Kalandern: Beim Kalandern wird die beidseitig beschichtete Kupfer- bzw. Aluminiumfolie durch ein rotierendes Walzenpaar verdichtet. Vorher wird die Elektrodenfolie statisch entladen und durch Bürsten oder Luftströme gereinigt. Die Verdichtung des Materials erfolgt durch die Ober- und Unterwalze. Das Walzenpaar erzeugt einen genau zu definierenden Liniendruck. Nach dem Kalandern wird die Elektrodenfolie erneut gereinigt und wieder aufgerollt (Rolle-zu-Rolle Prozess).

Slitting: Die kalandrierten Muttercoils werden meist durch einen manuellen Transportprozess der Slitting-Anlage zugeführt. Das Slitting ist ein Trennvorgang, bei dem ein breites Elektrodenband (Muttercoil) in mehrere, kleinere Elektrodenbänder (Tochtercoils) unterteilt wird. Die einzelnen Tochtercoils werden nach dem Schneidprozess gereinigt und wieder aufgerollt (Rolle-zu-Rolle Prozess).

Vakuumtrocknen: Die beschichteten Tochtercoils werden auf einen Spezialwarenräger aufgeschoben. Im Anschluss findet eine Lagerung der Coils im Vakuumofen statt. Die Trocknungszeit beträgt ca. 12 h bis 30 h. Während des Trocknungsprozesses werden Restfeuchte und Lösungsmittel den Coils entzogen. Die Senkung der Restfeuchte wird durch Verdampfen bei niedrigen Temperaturen in Folge eines niedrigen Totaldrucks realisiert. Nach Abschluss des Vakuumtrocknens werden die Coils direkt in den Trockenraum überführt oder unter Vakuum trocken verpackt.

Zell Assemblierung Pouchzelle

Vereinzeln: Das Vereinzeln ist für die Fertigung der Pouchzelle erforderlich und bezeichnet das Heraustrennen von Anoden-, Kathoden- und Separator sheets aus der Rollenware (Tochtercoil). Die getrockneten Tochtercoils werden abgewickelt und dem Vereinzelungswerkzeug zugeführt. Der Trennvorgang wird mit einem Scherschnitt (Stanzwerkzeug) in einem kontinuierlichen Prozess durchgeführt. Die vereinzelt (doppelseitig beschichteten) Sheets werden je nach Anlagenkonzept in einem Magazin gespeichert oder direkt in den nächsten Prozessschritt überführt.

Stapeln: Bei dem Stapelvorgang werden die vereinzelt Elektroden sheets in einem sich wiederholenden Zyklus aus Anode, Separator, Kathode, Separator usw. gestapelt. Es existieren unterschiedlichste Stapeltechnologien, die üblicherweise herstellereinspezifisch patentiert sind. Eine klassische Variante des Stapelns ist das sogenannte Z-Folding. Dabei werden die Anoden- und Kathodensheets abwechselnd von links und rechts in den z-förmig gefalteten Separator eingelegt. Der Separator liegt dabei als Endlosband vor und wird nach dem Stapelprozess abgeschnitten. Der Zellstapel wird abschließend mit Klebestreifen fixiert.

Verpackung: Für die Verpackung der Pouchzelle erfolgt zunächst die Kontaktierung der Ableiterfolien (Anode - Kupfer und Kathode - Aluminium) mit den Kontaktterminals. Anschließend wird der Zellstapel in der Pouchfolie positioniert. Dazu wird die Folie zunächst tiefgezogen. Die Pouchzelle wird in der Regel über ein Impuls- oder Kontaktsiegeln an drei Seiten gasdicht verschlossen. Eine Seite der Zelle wird noch nicht final

versiegelt, um die Zelle im nächsten Prozessschritt mit Elektrolyt befüllen zu können.

Elektrolytbefüllung: Die Elektrolytbefüllung erfolgt, nachdem der Zellstapel in die Verpackung eingebracht wurde. Während der Elektrolytbefüllung ist zwischen den Teilprozessen "Befüllen" und "Benetzen" zu unterscheiden. Der Elektrolyt wird über eine hochgenaue Dosierlanze unter Vakuum in die Zelle geführt (Befüllen). Durch die Beaufschlagung der Zelle mit einem Druckprofil wird die Kapillarwirkung in der Zelle aktiviert (Benetzen). Die Evakuierung und Teil-Befüllung werden mehrfach wiederholt. Abschließend wird die Pouchfolie unter Vakuum versiegelt.

Zell Assemblierung Prismatische Zelle

Wickeln: Das Wickeln ist für die Herstellung von Prismatischen Zellen und Rundzellen notwendig und findet nach dem Vakuumtrocknen der Tochtercoils statt. Die Elektrodenbahnen und zwei Separatorbahnen werden um einen Wickeldorn (Prismatische Zelle) oder einen Center-Pin (Rundzelle) gewickelt. Dabei ist die Bahnreihenfolge analog zum Stapelprozess. Das gewickelte Erzeugnis wird als Jelly-Roll bezeichnet. Die Positionierung der einzelnen Bahnen der Jelly-Roll wird abschließend durch einen Klebestreifen gesichert.

Verpackung: Die Jelly-Roll wird im Gegensatz zum Zellstapel bei der Pouchzelle in ein formstabiles metallisches Gehäuse eingebracht. Bei der Prismatischen Zelle werden die Ränder der Jelly-Roll zusammengepresst, fixiert und mit den am Deckel der Batterie befestigten Kontakterminals durch Ultraschall verschweißt. Eine Isolationsfolie schützt die Jelly-Roll bei dem Einbringen in das prismatische Gehäuse. Das Gehäuse wird versiegelt. Bei der Rundzelle werden in einem ersten Prozessschritt ein Bodenisolator sowie die Jelly-Roll in das zylindrische Gehäuse eingebracht. Anschließend wird in der Regel der Stromableiter der Anode an den Gehäuseboden und der Stromableiter der Kathode an den Deckel angeschweißt. Abschließend wird ein Isolationsring zwischen Jelly-Roll und Deckel eingelegt.

Elektrolytbefüllung: Die Elektrolytbefüllung erfolgt, nachdem die Jelly-Roll in das Gehäuse eingebracht ist. Während der Elektrolytbefüllung ist zwischen den

Teilprozessen "Befüllen" und "Benetzen" zu unterscheiden. Der Elektrolyt wird über eine hochgenaue Dosierlanze unter Vakuum in die Zelle geführt (Befüllen). Durch die Beaufschlagung der Zelle mit einem Druckprofil (Zuführung von Inertgas und/oder Erzeugung eines Vakuums im Wechselbetrieb) wird die Kapillarwirkung in der Zelle aktiviert (Benetzen). Die Evakuierung und Teil-Befüllung werden je nach Hersteller und Zelltyp mehrfach wiederholt. Das Siegeln der Zellen erfolgt mittels verschweißtem Dorneinsatz (Prismatische Zelle) bzw. mittels Bördeln oder Krimpen (Rundzelle).

Zell Finishing

- Roll Pressing:** Nach der Elektrolytbefüllung kann für die Pouchzelle ein optionaler Roll Pressing Prozess stattfinden. Die Lithium-Ionen-Pouchzelle wird dazu mit Hilfe eines Greifers in einen speziellen Warenträger eingespannt. Ein Servomotor führt die Zelle durch zwei Rollen, die einen definierten Druck aufbringen. Die Rollen werden währenddessen durch Reinigungsrollen gereinigt. Durch das Roll Pressing wird eine optimierte Verteilung und Absorption des Elektrolyten unter definiertem Druck sichergestellt. Dieser Schritt dient der Vorbereitung für die anschließende Formierung, da elektrochemisch inaktive Bereiche durch die Druckbeaufschlagung vermieden werden.
- Formierung:** Die Formierung bezeichnet die ersten Lade- und Entladevorgänge der Batteriezelle. Zur Formierung werden die Zellen in Spezialwarenlägern in Formationsregale geführt und durch Federkontaktstifte kontaktiert. Anschließend werden die Zellen nach genau definierten Strom- und Spannungsverläufen geladen bzw. entladen. Während der Formierung lagern sich Lithium-Ionen in die Kristallstruktur des Graphits auf der Anodenseite ein. Hierbei wird die Solid Elektrolyte Interface (SEI), die eine Grenzschicht zwischen dem Elektrolyten und der Elektrode darstellt, gebildet.
- Entgasung:** Bei vielen Pouchzellen (u. a. bei größeren Zellen) kommt es während des ersten Ladevorgangs zu einer Gasentwicklung. Druckbeaufschlagte Warenträger pressen dieses Gas aus der Zelle in einen Totraum (auch Gastasche genannt). Beim Entgasen wird die Gastasche in einer Vakuumkammer angestochen und die austretenden Gase werden

abgesaugt. Anschließend wird der Bereich zwischen der Gastasche und der Zelle final und unter Vakuum versiegelt. Die Gastasche wird abgetrennt und entsorgt. Ein abschließendes Falten und ggf. Verkleben der Siegelränder zur Reduzierung der Außenmaße der Pouchzelle kann optional durchgeführt werden.

Reifung: Die Reifung stellt den finalen Schritt der Zellfertigung dar und dient der Qualitätssicherung. Während der Reifung werden die Zelleigenschaften und die Zellperformance durch regelmäßige Messung der Leerlaufspannung der Zelle über einen Zeitraum von bis zu drei Wochen überwacht. Es wird zwischen Hochtemperatur- (HT) und Normaltemperatur- (NT) Reifung unterschieden. Die Zellen durchlaufen dabei in der Regel zuerst eine HT-Reifung und anschließend eine NT-Reifung. Die Zellen werden in sogenannten Reiferegalen und/oder -türmen gelagert. Keine signifikante Änderung der Zelleigenschaften über den gesamten Zeitraum bedeutet, dass die Zelle in Ordnung ist und ausgeliefert werden kann.

EOL Testing: Bevor die Zellen das Werk verlassen, werden sie in einem EOL-Prüfstand getestet. Die Zellen werden den Warenträgern in den Reiferegalen entnommen und der Prüfstation zugeführt. Hier werden sie auf den Versand-Ladezustand entladen (Kapazitätsmessung). Je nach Hersteller werden anschließend Pulstests, Innenwiderstandsmessungen (DC), optische Inspektionen, OCV-Tests und Dichtheitstests durchgeführt. Im Anschluss an die Prüfung werden die Zellen bei vielen Zellherstellern den Leistungsdaten entsprechend sortiert (Grading). Wenn die Prüfungen abgeschlossen sind und alle Tests erfolgreich bestanden wurden, können die Zellen verpackt und versandt werden.

2.5. Gefährliche Stoffe im Betriebsbereich

Gefährliche Stoffe im Sinne § 2 Ziffer 4 der Störfall-Verordnung sind Stoffe oder Gemische, die in der Stoffliste Anhang I Störfall-Verordnung aufgeführt sind oder die dort festgelegten Kriterien erfüllen, einschließlich in Form von Rohstoffen, Endprodukten, Nebenprodukten, Rückständen oder Zwischenprodukten. Gefährliche Stoffe können nach Ziffer 8 Anhang I auch Abfälle sein, die vorhanden sind oder vorhanden sein können und unter den angetroffenen Bedingungen hinsichtlich ihres Störfallpotenzials gleichwertige Eigenschaften besitzen oder besitzen können. Diese werden vorläufig der ähnlichsten Gefahrenkategorie nach Nummer 1 der Stoffliste oder dem ähnlichsten unter Nummer 2 der Stoffliste namentlich genannten Stoffen zugeordnet.

Die geplante Batterieproduktionsanlage unterliegt aufgrund der vorhandenen Menge der gehandhabten Stoffe dem Geltungsbereich der 12. BImSchV.

Neben dem tatsächlichen oder vorgesehenen Vorhandensein gefährlicher Stoffe ist gem. § 2 Ziffer 5 Störfall-Verordnung auch ihr Vorhandensein im Betriebsbereich relevant, soweit vernünftigerweise vorhersehbar ist, dass sie bei außer Kontrolle geratenen Prozessen, auch bei Lagerung in einer Anlage innerhalb des Betriebsbereichs, anfallen. Dazu hat die Kommission für Anlagensicherheit (KAS) in KAS-43 Empfehlungen zur Ermittlung der Mengen gefährlicher Stoffe bei außer Kontrolle geratenen Prozessen veröffentlicht. Unter Berücksichtigung der dort genannten Positivliste sind grundsätzlich nur die gefährlichen Stoffe zu betrachten, deren Entstehung im Falle eines außer Kontrolle geratenen Prozesses vernünftigerweise vorhersehbar ist. Allgemein wird für die Bewertung der Vereinbarkeit schutzbedürftiger Nutzungen mit einem Betriebsbereich, als Konvention im Leitfaden KAS-18, die Einhaltung des Standes der Sicherheitstechnik bei Errichtung und Betrieb der Anlagen im geplanten Betriebsbereich vorausgesetzt. Bei Vorliegen von mindestens zwei unabhängigen technischen Schutzmaßnahmen oder einer inhärent sicheren technischen Schutzmaßnahme, kann der Schluss gezogen werden, dass die Entstehung gefährlicher Stoffe bei außer Kontrolle geratenen Prozessen vernünftigerweise nicht vorhersehbar ist. Es liegen keine Hinweise vor, die dem widersprechen. Eine Berücksichtigung zusätzlicher gefährlicher Stoffe ist hier nicht geboten.

Tabelle 1 enthält eine Übersicht der gefährlichen Stoffe im Betriebsbereich, inklusive Gefahrenkennzeichnung gemäß Global Harmonized System (GHS) bzw. Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (AVV) und Einstufung nach Störfall-Verordnung.

Eine Aufstellung der weiteren, nicht gefährlichen Stoffe im Betriebsbereich ist dem Anhang zu entnehmen.

Tabelle 1: Übersicht gefährliche Stoffe gemäß Anhang I Störfall-Verordnung am Standort

Stoff	GHS	Einstufung Anhang I, StörfallIV	Ges. Menge [kg]	Bezeichnung Teilanlage	Größtes Gebinde [m ³ bzw. kg]
EMC Ethylmethylcarbonat (CAS-Nr.: 623-53-0)	H225 Kat2	1.2.5.2 P5c	100.000	Tanklager 1&2 Tanklager 3	40 m ³ bzw. 40.400 kg
NMC - Kobald-Lithium- Mangan-Nickeloxid (CAS-Nr.: 182442-95-1)	H317 H330 H334 H350i H360Fd H372 H412	1.1.2 H2	916.667	Gebindelager	1 m ³
DMC – Dimethylcarbonat (CAS-Nr.: 616-38-6)	H225 Kat2	1.2.5.2 P5c	100.000	Tanklager 1&2 Tanklager 3	40 m ³ bzw. 40.400 kg
Elektrolyt	H226 Kat3 H302 H314 H318 H361 H371 H373 H412	1.2.5.2 P5c	700.000	Tanklager 1&2 Tanklager 3	25 m ³ bzw. 35.000 kg
Ammoniak (CAS-Nr.: 7664-41-7)	H221 Kat2 H280 H331 Kat3 H314 H318 H410	2.5 Einzelstoff 1.2.2 P2 1.1.2 H2 1.3.1 E1	11.280	Medienzentrale	< 1.000 kg pro Kühlzelle
Schwarze Masse (AVV 191211)	H400	1.3.1 E1	Abfallaufkommen noch nicht abschätzbar		

2.5.1. **EMC - Ethylmethylcarbonat (CAS-Nr.: 623-53-0)**

Ethylmethylcarbonat (EMC) oder auch Kohlensäureethylmethylester ist eine leicht entzündbare und leicht flüchtige Flüssigkeit, deren Dämpfe mit Luft explosive Gemische bilden können.

Siedepunkt:	107 °C
Dichte	1,013 g/cm ³ bei 20 °C
Relative Gasdichte	3,59
Dampfdruck:	43 hPa bei 25 °C
Flammpunkt:	20,5 °C
Zündtemperatur:	443 °C, T2
Relevante GHS-Einstufung:	H225 Kategorie 2 Entzündbare Flüssigkeit
Wassergefährdungsklasse (WGK):	1
StörfallV:	1.2.5.3 P5c Entzündbare Flüssigkeiten der Kategorien 2 oder 3, nicht erfasst unter P5a und P5b
Mengenschwellen:	5.000.000 kg / 50.000.000 kg / 25.000 kg bzw. kg/10min

Wird nicht auf einer Temperatur über dem Siedepunkt gehalten und es gelten keine besonderen Verfahrensbedingungen, wie hoher Druck oder hohe Temperaturen, die zu Gefahren schwerer Unfälle führen können.

2.5.2. **NMC- Kobald-Lithium-Mangan-Nickeloxid (CAS-Nr.: 182442-95-1)**

NMC oder auch Kobald-Lithium-Mangan-Nickeloxid (Cathode Active Material) ist ein nicht brennbarer schwarzer und geruchloser Feststoff. Es besteht Lebensgefahr beim Einatmen.

Relevante GHS-Einstufung: H330 Akut Toxisch, inhalativ, Kategorie 2

WGK 3

StörfallV 1.1.2. H2 Akut toxisch - Kategorie 2 (alle Expositionswege) oder Kategorie 3 (inhalativer Expositionsweg, oraler Expositionsweg)

Mengenschwellen: 50.000 kg / 200.000 kg / 1.000 kg bzw. kg/10min

2.5.3. DMC – Dimethylcarbonat (CAS-Nr.: 616-38-6)

Der Stoff Dimethylcarbonat (DMC) oder auch Kohlensäuredimethylester ist flüssig, farblos und weist einen angenehmen Geruch auf. Die leicht entzündbare Flüssigkeit kann beim Verdampfen mit Luft explosive Gemische bilden. Zudem ist DMC leicht löslich in Wasser.

Siedepunkt:	90 °C
Dichte	1,07 g/cm ³ bei 20 °C
Relative Gasdichte	3,11
Dampfdruck:	53 hPa bei 25 °C
Flammpunkt:	14 °C
Zündtemperatur:	458 °C, T1
Untere Explosionsgrenze:	3,26 Vol.-% 122 g/m ³
Obere Explosionsgrenze:	12,87 Vol.-%
Relevante GHS-Einstufung:	H225 Entzündbare Flüssigkeit Kategorie 2
WGK:	1
StörfallIV:	1.2.5.3 P5c Entzündbare Flüssigkeiten der Kategorien 2 oder 3, nicht erfasst unter P5a und P5b
Mengenschwellen:	5.000.000 kg / 50.000.000 kg / 25.000 kg bzw. kg/10min

Wird nicht auf einer Temperatur über dem Siedepunkt gehalten und es gelten keine besonderen Verfahrensbedingungen, wie hoher Druck oder hohe Temperaturen, die zu Gefahren schwerer Unfälle führen können.

2.5.4. Elektrolyt

Das für die Herstellung der Batteriezellen erforderliche Elektrolyt ist eine entzündbare Flüssigkeit. Das Gemisch setzt sich zusammen aus den Stoffen Ethylencarbonat (EC), Ethylmethylcarbonat (EMC) und Lithiumhexafluorophosphat (LiPF₆).

Siedepunkt:	100 °C
Flammpunkt:	30 °C
Relevante GHS-Einstufung:	H226 Entzündbare Flüssigkeit Kategorie 3
WGK:	1

StörfallV: 1.2.5.3 P5c Entzündbare Flüssigkeiten der Kategorien 2 oder 3,
nicht erfasst unter P5a und P5b

Mengenschwellen: 5.000.000 kg / 50.000.000 kg / 25.000 kg bzw. kg/10min

Wird nicht auf einer Temperatur über dem Siedepunkt gehalten und es gelten keine besonderen Verfahrensbedingungen, wie hoher Druck oder hohe Temperaturen, die zu Gefahren schwerer Unfälle führen können.

2.5.5. Ammoniak (CAS-Nr.: 7664-41-7)

Ammoniak (NH₃) ist ein entzündliches, toxisches und gewässergefährdendes Gas. Insbesondere ist es giftig beim Einatmen und verursacht Verätzungen der Haut und Augenschäden.

Relevante GHS-Einstufung: H221 Entzündbare Gase, Kategorie 2
H331 Akute Toxizität, Kategorie 3, Einatmen
H400 Gewässergefährdend, Akut Kategorie 1
H411 Gewässergefährdend, Chronisch Kategorie 2

WGK: 2

StörfallV: 2.5 Einzelstoff
1.1.2. H2 Akut toxisch - Kategorie 2 (alle Expositionswege) oder
Kategorie 3 (inhalativer Expositionsweg, oraler Expositionsweg)
1.2.2 P2 Entzündbare Gase, Kategorie 1 oder 2
1.3.2 E1 gewässergefährdend, Kategorie Akut 1 oder Chronisch 1

Mengenschwellen: 100.000 kg / 200.000 kg / 2.000 kg bzw. kg/10min

Der Emergency Response Planning Guidelines-Wert (ERPG-2 Wert) für Ammoniak beträgt 150 ppm.

2.5.6. Schwarze Masse (AVV 191211)

Leitfaden Abfälle NRW: Abfälle (einschließlich Materialmischungen) aus der mechanischen Behandlung von Abfällen, die gefährliche Stoffe enthalten. Es wird die gefährlichere Einstufung übernommen.

StörfallV: 1.3.1 E1 gewässergefährdend, Kategorie Akut 1 oder Chronisch 1

Mengenschwellen: 100.000 kg / 200.000 kg / 2.000 kg bzw. kg/10min

2.6. Umfeld des Betriebes

Der neue Betriebsbereich der Northvolt Germany GmbH wird in einem Industriegebiet liegen. Nach derzeitigem Kenntnisstand wird die Ansiedlung bspw. von Einzelhandel nicht zulässig sein, so dass die Planung einer schutzbedürftigen Nutzung als ausgeschlossen bewertet wird.

Im Umfeld befinden sich zudem Betriebsbereiche der oberen Klasse.

- Johannes Klinger GmbH & Co KG, Heide, Großhandel mit Mineralölerzeugnissen (ca. 2 km östlich)
- Raffinerie Heide GmbH, Hemmingstedt, Mineralölverarbeitung (ca. 3 km südlich)

Das Werksgelände wird verkehrstechnisch über zwei Zufahrten (Mitarbeiter und LKW) zur unmittelbar anliegenden Bundesstraße B203 mit Anschluss an die Bundesautobahn A23 bzw. im weiteren Verlauf Bundesstraße B5 angeschlossen werden.

Die genaue Lage inkl. der näheren Umgebung ist dem Plan im Anhang zu entnehmen.

Tabelle 2: Nachbarn / Objekte in der Umgebung der neuen Batteriefabrik

Objekt	Name und Anschrift	Entfernung zur Betriebsbereichsgrenze [m]	Himmelsrichtung
Schule	Grundschule Wesseln	ca. 1.300 m	NO
Kirche	Kreuzkirche Wesseln	ca. 1.400 m	NO
Klinik	Westküstenklinikum Heide	ca. 1.000 m (Hauptgebäude)	O
Kindertagesstätte (KiTa)	Sternschnuppe, Dr.-Gillmeister-Weg 3	ca. 600 m	O
Kindertagesstätte (KiTa)	Regenbogen, Norderstraße 82	ca. 1.200 m	O
Schule	Werner-Heisenberg-Gymnasium, Rosenstraße 41	ca. 1.000 m	O
Schule	RKiSH-Akademie und Dr. Gillmeister-Schule, Esmarchstraße 50	ca. 1.000 m	O
Seniorenheim	Domicil – Seniorenpflegeheim Am Markt, Markt 52 Heide	ca. 1.600	O

Objekt	Name und Anschrift	Entfernung zur Betriebsbereichsgrenze [m]	Himmelsrichtung
Kirche	St. Georg (Jürgen) - Ev. luth. Stadtkirche, Heide	ca. 1.600 m	O
Kleingartenanlage	„Die Loher- Kleingärten“	ca. 600 m	SO
Kindertagesstätte (KiTa)	Kirchenallee 5, Lohe- Rickelshof	ca. 600 m	SO
Schule	Grundschule Lohe- Rickelshof, Kirchenallee 3	ca. 600 m	SO
Schule	Klaus-Groth-Schule	ca. 1.200 m	SO
Seniorenheim	Haus am Geestrand, Bruno-Nielsen-Ring 49 Heide	ca. 600 m	SO
Kirche	Christuskirche Lohe- Rickelshof, Kirchenallee 14	ca. 650 m	SO
Hotel Gaststätte	Dorphüs	ca. 500 m	SO
Gemeinnützige Einrichtung	„Wohnhaus "Haus Gezeiten" / Brücke SH gGmbH“	ca. 750 m	NO
Gemeinnützige Einrichtung	„Lebensgemeinschaft Nordland gGmbH“, Wennemannswisch 1	ca. 550 m	W

2.7. Schutzbedürftige Nutzung im Umfeld des Betriebes

Gemäß § 50 BImSchG sind bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen und von schweren Unfällen im Sinne des Artikels 3 Nummer 13 "schwerer Unfall" der Richtlinie 2012/18/EU zur Beherrschung der Gefahren schwerer Unfälle mit gefährlichen Stoffen in Betriebsbereichen hervorgerufenen 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.

Im Kontext der hier zu betrachtenden Fragestellung ist das Schutzgut "Mensch" relevant.

Im Umfeld des Betriebsbereiches ist im Sinne des § 50 BImSchG in Bezug zum Schutzgut "Mensch" eine schutzbedürftige Nutzung gegeben. Dies betrifft die folgenden aus Tabelle 1 entnommenen am nächsten gelegenen Nutzungen (Objekte):

- Nordosten: ab 1.300 m Grundschule Wesseln bzw. Kreuzkirche Wesseln
- Osten: ab 600 m KiTA Sternschnuppe
- Südosten: ab 600 m KiTA und Grundschule Lohe-Rickelshof bzw. Seniorenheim „Haus am Geestrand“
- Süden ab ca. 500 m Hotel Gaststätte Dorphüs
- Westen: ab 550 m Lebensgemeinschaft Nordland GmbH“

In Nachbarschaft zum geplanten Werksgelände ansässige Einzelhäuser oder bäuerlichen Gehöfte und Kleinsiedlungen begründen nicht die Einstufung als Gebiete, die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienen. Entsprechende Gebiete, die eine schutzbedürftige Nutzung im Sinne des § 50 BImSchG darstellen, sind:

- Süden: ab ca. 240 m Lohe-Rickelshof
- Osten: ab ca. 600 m Kreisstadt Heide

Auch wichtige Verkehrswege stellen gem. § 50 BImSchG eine schutzbedürftige Nutzung dar. Konkretisiert wird die Anforderung in KAS-18 und der Orientierungshilfe des Rates. Demnach sind wichtige Verkehrswege auf jeden Fall solche Autobahnen, deren Verkehrsstärken 200.000 Personenkraftwagen (PKW) in 24 Stunden oder mehr als 7.000 PKW in der verkehrsreichsten Stunde überschreitet.

Dies ist laut dem für das Vorhaben angefertigte Gutachten nicht der Fall. Gemäß den im Verkehrsgutachten dargelegten Fahrzeugzahlen ist mit einer Verkehrsstärke von bis zu 15.100 Fahrzeugen (Leicht- und Schwerverkehr) auf der Bundesautobahn BAB 23 zu rechnen. Die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke beträgt 15.038 Fahrzeuge innerhalb von 24 Stunden.

Die Bundesstraße B 203, die die Autobahn kreuzt, weist noch geringere Verkehrsstärken aus. Hier ist gemäß Gutachten von einer durchschnittlichen Verkehrsstärke von ca. 11.382 Fahrzeugen in 24 Stunden zu rechnen. Damit sind weder die Autobahn noch die Bundesstraße schutzwürdige Nutzungen im Sinne der Störfallverordnung.

Schienenwege mit Personenzügen sind im Nahbereich des geplanten Betriebsbereiches nicht vorhanden.

2.8. Planungen im Umfeld des Betriebes

Konkrete öffentliche Planungen (Neubau / Um- bzw. Neunutzung) im Sinne von schutzbedürftiger Nutzung gemäß § 50 BImSchG im Kontext "Schutzgut Mensch" sind im Umfeld des geplanten Betriebsbereichs nicht bekannt.

3. Grundsätzliches Vorgehen zur Ermittlung von Achtungsgrenzen

Zur Vermeidung und/oder Begrenzung von negativen Auswirkungen auf ein benachbartes Objekt ist ein möglichst großer Abstand wünschenswert, d. h. grundsätzlich ist ein Abstand der beste Schutz. Im Kontext der Anlagensicherheit werden auf Grundlage unterschiedlicher Regelwerke (Schutz gegen Lärm, Explosion, Explosivstoffe etc.) unterschiedliche Schutzabstände gefordert. Die Abstandsempfehlungen auf Grundlage des KAS-18-Leitfadens beziehen sich auf den Menschen, dessen Leben und körperliche Unversehrtheit als zu schützende Rechtsgüter. Für andere nach § 50 Satz 1 BImSchG schutzbedürftige Gebiete, die beispielsweise der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG), der Vogelschutzrichtlinie (79/409/EWG) oder nationalen Landschaftsschutzgebietsregelungen unterliegen, wie auch Gewässer, die unter die Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG) fallen, sind gesonderte Betrachtungen vorzunehmen.

Aus diesem Grund sind die gewässergefährdenden Eigenschaften der im Betriebsbereich gehandhabten Kraftstoffe und Additive nicht abstandsbestimmend im Sinne der Fragestellung und werden im Folgenden nicht weiter betrachtet.

Bezogen auf das "Schutzgut Mensch" sind bei raumbedeutsamer Planung und Maßnahmen die entsprechenden Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Auswirkungen auf schutzbedürftige Objekte (bestimmte Gebiete, Verkehrswege, Gebäude) so weit wie möglich vermieden werden (§ 50 BImSchG). Dazu hat der Gesetzgeber in § 3 (5c) BImSchG (zuletzt geändert am 20.07.2022) den Begriff "angemessener Sicherheitsabstand" eingeführt. Der Leitfaden KAS-18 (11/2010) mit Empfehlungen für entsprechende Abstände definiert den "Achtungsabstand" und den "angemessenen Abstand". Der angemessene Abstand entspricht dem angemessenen Sicherheitsabstand.

3.1. Achtungsabstand ohne Detailkenntnisse

Die Ermittlung eines Achtungsabstandes ohne Detailkenntnisse wird gemäß Kapitel 3.1 des KAS-18-Leitfadens für Neuplanungen von Flächen für Betriebsbereiche sowie deren Erweiterung empfohlen.

Zitat: "Für diesen Planungsfall wird unterstellt, dass die späteren industriellen/gewerblichen Nutzungen auf den geplanten Flächen nicht bekannt sind bzw. aus dem Aufstellungsvorgang zur Bebauung die konkrete Lage und Beschaffenheit der Anlage des geplanten Betriebsbereiches sich noch nicht entnehmen lässt. Demzufolge ist es nicht möglich, schon jetzt sicherheitstechnische Maßnahmen, Schutzflächen oder aktive bzw. passive Schutzmaßnahmen etc. bei der Bewertung der Abstandsermittlung zu berücksichtigen."

Bei diesem Vorgehen wird der im Betriebsbereich vorgesehene und als relevant beurteilte Stoff einem Leitstoff aus Bild 1 im Anhang 1 des KAS-18 zugeordnet und der damit einhergehende Abstand wird als Achtungsabstand ohne Detailkenntnisse definiert. Gemäß dem Leitfaden sind diese "Achtungsabstände" anhand verallgemeinerter Referenzszenarien ohne Detailkenntnisse ermittelt worden.

Für den hier betrachteten geplanten Betriebsbereich sind jedoch ausreichend Detailkenntnisse bekannt, so dass ein Vorgehen entsprechend der Ermittlung eines Achtungsabstandes ohne Detailkenntnisse nicht geboten ist. Die Anlagen sind hinsichtlich Größe, Kapazität und Lage hinreichend bestimmt, um im Einklang mit Kapitel 3.2 des KAS-18 einen angemessenen Sicherheitsabstand mit Detailkenntnissen berechnen zu können.

3.2. Sicherheitsabstand als angemessener Abstand mit Detailkenntnissen

Im Rahmen einer Einzelfallbetrachtung wird bei neuen Betriebsbereichen mit ausreichenden Detailkenntnissen (soweit wie möglich) das Vorgehen zur Ermittlung eines angemessenen Abstandes mit Detailkenntnissen entsprechend Kapitel 3.2 der Empfehlung des KAS-18 angewendet.

Die in Kapitel 3.2 des KAS-18-Leitfadens beschriebenen Konventionen bzgl. Leckagegröße, Ausbreitungsbedingungen und Beurteilungswerten lassen sich wie folgt zusammenfassen und *interpretieren*:

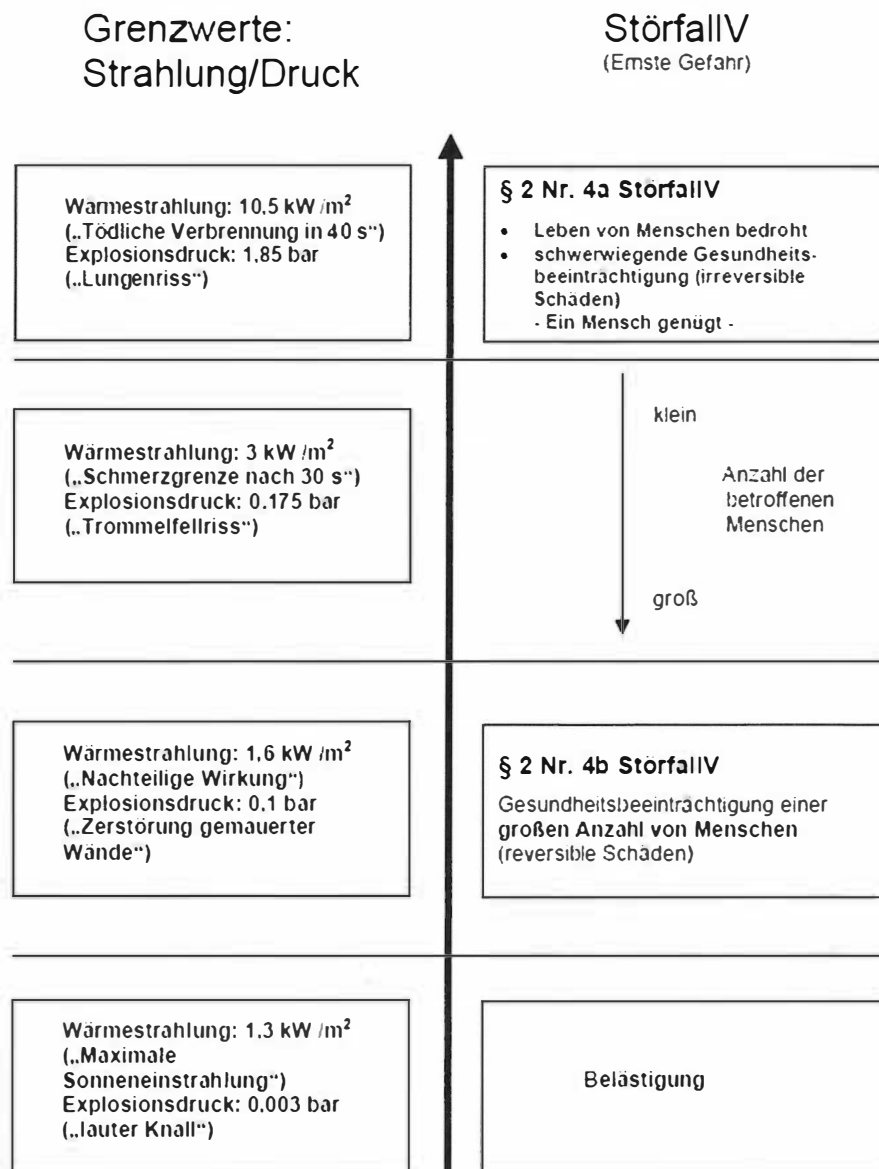
- Der Verlust des gesamten (Stoff-)Inventars, der Verlust der größten zusammenhängenden Menge, Behälterbersten und der Abriss sehr großer Rohrleitungen sind im Rahmen der Bauleitplanung nicht zu berücksichtigen, da sie bei Einhaltung des Standes der Sicherheitstechnik zu unwahrscheinlich sind.
 - ➔ *Ein Katastrophen-Szenario (worst-case) ist im Rahmen der Fragestellung nicht zu berücksichtigen.*
- Bei Prozessanlagen ist davon auszugehen, dass Leckagen aus vorhandenen Rohrleitungen, Behältern, Sicherheitseinrichtungen etc. auftreten können. Eine Leckagefläche von 490 mm² ist in der Regel der Ausgangspunkt. Unter Berücksichtigung der tatsächlich vorhandenen Technik ist die zugrunde zu legende Leckagefläche zu bestimmen.
 - ➔ *Die Größe dieser vernünftigerweise auszuschließenden (Dennoch-)Leckagen liegt oberhalb solcher Leckagegrößen, die zur Überprüfung der Wirksamkeit von auswirkungsbegrenzenden Maßnahmen üblicherweise herangezogen werden. Gleichzeitig liegt die Leckagegröße unterhalb des Katastrophenfalls, so dass die im Rahmen der Fragestellung zu betrachtenden Fälle gemeinhin auch als mittlere Dennoch-Szenarien bezeichnet werden.*
- Ein Ereignis (Stofffreisetzung, Brand, Explosion) im Rahmen der Fragestellung ist bei einer Umgebungstemperatur von 20 °C und einer mittleren Wetterlage nach VDI-Richtlinie 3783 mit einer indifferenten Temperaturschichtung und ohne Inversion zu betrachten. Für die Berechnung ist die häufigste ortsübliche Windgeschwindigkeit zu verwenden.
- Als Beurteilungswerte des abdeckenden Ereignisses werden Werte für die Wärmestrahlung (1,6 kW/m²) und für den Druck (0,1 bar) definiert. Bei Stoffen mit gesundheitsschädlichen Eigenschaften (Giftigkeit) wird für die Stoffausbreitung der ERPG-2-Wert (Emergency Response Planning Guidelines) herangezogen.

- *Der ERPG-2-Wert gibt die Konzentration an, bei der davon ausgegangen wird, dass unterhalb dieses Wertes beinahe sämtliche Personen bis zu einer Stunde lang exponiert werden können, ohne dass sie unter irreversiblen oder sonstigen schwerwiegenden gesundheitlichen Auswirkungen oder Symptomen leiden bzw. diese auch nicht entwickeln. Die Fähigkeit Schutzmaßnahmen zu ergreifen ist nicht beeinträchtigt.*

Sofern ERPG-2-Werte nicht vorliegen, können auch weitere Störfallbeurteilungswerte herangezogen werden. Ein Beispiel dafür ist der AEGL-2-Wert (Acute Exposure Guideline Levels) mit einer Einwirkzeit von 60 min, analog zum ERPG-Wert.

- *Der Grenzwert von 1,6 kW/m² (KAS-18, Anhang 4, Kapitel 2) für die Wärmestrahlung legt den Beginn von nachteiligen Wirkungen für den Menschen fest.*
- *Der Grenzwert von 0,1 bar für den Explosionsüberdruck ist per Konvention festgelegt und stellt einen mittleren Grenzwert dar. Bei der Festlegung sind die Grenze zu irreversiblen Gesundheitsschäden von 0,175 bar für den Riss des Trommelfells und zu erwartende Schäden durch z. B. zersplittertes Glas ab 0,05 bar (für 100 % Bruch) berücksichtigt worden.*

Die folgende Gegenüberstellung der Beurteilungswerte ist dem Leitfaden KAS-18 entnommen.



Der Ausbreitungsradius bis zum Beurteilungswert des abdeckenden Ereignisses entspricht dem angemessenen Abstand des Einzelfalls.

4. Gefahrenpotential aufgrund der Stoffeigenschaften

Bedingt durch das Vorhandensein gefährlicher Stoffe gemäß der StörfallV in größeren Mengen, kann eine Gefährdung außerhalb des Werksgeländes, als Folge einer größeren Betriebsstörung (Stofffreisetzung, Brand, Explosion) generell nicht ausgeschlossen werden.

Als abdeckendes Gefahrenpotential aufgrund der Stoffeigenschaften im Betriebsbereich im Sinne der Fragestellung wird ein Wirksamwerden von gefährlichen Stoffeigenschaften mit der potenziell größten Wirkung außerhalb des Werksgeländes diskutiert und für die weiteren Überlegungen zugrunde gelegt. Dabei werden folgende Punkte berücksichtigt:

- Stoffeigenschaften (Toxizität, Flüchtigkeit (Dampfdruck))
- Als abdeckend bzgl. der Stoffeigenschaften bei gleichen Randbedingungen werden folgende Aspekte berücksichtigt:
 - Freisetzung eines sehr giftigen Stoffes über Freisetzung eines giftigen Stoffes
 - Freisetzung höher flüchtiger über Freisetzung wenig flüchtiger Stoff

Eine Umweltgefahr, Gefahr aufgrund wassergefährdender Eigenschaften ist meist lokal begrenzt bzw. wird bei Einhaltung der wasserrechtlichen Anforderungen zur Eignung und Dichtheit der Anlagenteile und Rückhaltung bei störungsbedingter Freisetzung keine Auswirkungen auf die weitere Umgebung haben. Der neue Betriebsbereich wird zudem den Stand der Sicherheitstechnik umsetzen, so dass im Sinne der Fragestellung Gefahren, ausgehend von umweltgefährlichen Stoffen auszuschließen sind. Dies betrifft beispielsweise den Abfall "Schwarze Masse" (AVV 191211).

In der neuen Batteriefabrik werden maßgeblich die folgenden Gefahren ausgehend vom Stoffpotential vorhanden sein.

Brand / Explosionsgefahr

P5c, Flüssigkeit: EMC Ethyl-Methyl Carbonate
DMC – Dimethyl Carbonate
Elektrolyt

P2, Gas: Ammoniak (NH₃)

Toxische Wirkungen

H2, Feststoff NMC - Nickel Mangan Cobalt Oxid

H2, Gas Ammoniak (NH₃)

5. Relevante Gefahrenschwerpunkte im Betriebsbereich

Gefahrenschwerpunkte sind Orte innerhalb des Betriebsbereiches an denen gefährliche Stoffe im Sinne des Störfallrechtes vorhanden sind oder sein können und von denen die Gefahr eines Störfalls ausgehen kann.

Relevante Gefahrenschwerpunkte im Sinne der Fragestellung sind Orte mit gefährlichem Stoffpotential von denen nach Wirksamwerden der Gefahr, als Folge einer größeren Betriebsstörung (Stofffreisetzung, Brand, Explosion), eine Gefährdung außerhalb des Werksgeländes auf schutzbedürftige Nutzungen im Umfeld generell nicht ausgeschlossen ist. Dabei werden folgende Punkte berücksichtigt:

- abdeckendes Gefahrenpotenzial aufgrund der Stoffeigenschaften (Toxizität, Flüchtigkeit (Dampfdruck))
- Stoffmengen, gesamte zusammenhängende Masse (Gebindegröße)
- Besondere Betriebsbedingungen (gasförmig, unter Druck verflüssigt)
- Nähe des Ortes der Verwendung zum Schutzobjekt

In der neuen Batteriefabrik werden maßgeblich die folgenden relevanten Gefahrenschwerpunkte vorhanden sein:

Tanklager 1 und 2 im Gebäude mit Be-/Entladebereich

Tanklager 1	40 m ³ DMC – Dimethyl Carbonate, Kat. P5c
Tanklager 2	25 m ³ Elektrolyt, P5c 40 m ³ EMC - Ethyl-Methyl Carbonate, Kat. P5c
Auffangwanne	1.350 m ²
Be-/Entladebereich	450 m ²

Die Tanklager werden sich im Gebäude befinden. Aufgrund der brennbaren Eigenschaften der gelagerten Flüssigkeiten sind geeignete Brandschutzmaßnahmen umzusetzen. Ein Brand innerhalb des Gebäudes als "Dennoch-Ereignis mittleren Ausmaßes" wird aufgrund der abschirmenden Wirkung des Bauwerkes keine oder geringe Außenwirkung auf die Umgebung haben. Ein Vollbrand des Tanklagers und Gebäudes ist entsprechend der Konvention aus KAS-18 als katastrophales Ereignis im Sinne der Fragestellung auszuschließen.

Als relevanter Gefahrenschwerpunkt für eine ursachenunabhängige Leckage ist der Be-/Entladebereich im Außenbereich, vor dem Gebäude zu bewerten.

Tanklager 3 im Gebäude mit Be-/Entladebereich

Tanklager 3	40 m ³ DMC – Dimethyl Carbonate, Kat. P5c 25 m ³ Elektrolyt, Kat. P5c
Auffangwanne	450 m ²
Be-/Entladebereich	150 m ²

Analog zum Tanklager 1 und 2 gelten hier die gleichen Überlegungen zur Relevanz des Be-/Entladebereichs im Außenbereich gegenüber dem Gebäude. Der Bereich ist mit 150 m² deutlich kleiner als der Be-/Entladebereich für Tanklager 1 und 2 mit 450 m². Eine störungsbedingte Stofffreisetzung auf der größeren Fläche wird aufgrund der entsprechend erhöhten Verdampfung zu einer größeren Außenwirkung führen (größere explosionsfähige Masse, höhere Wärmestrahlung). Die Gefahr ausgehend vom Be-/Entladeplatz des Tanklagers 3 wird somit abgedeckt durch den Bereich des Tanklagers 1 und 2.

Medienzentrale mit Ammoniak-Kälteanlage nach dem Kompressionsprinzip

Gesamtmenge 11,28 t Ammoniak P2, Kat. H2

Das farblose Ammoniak ist leichter als Luft, giftig, hat aber eine hohe Warnwirkung durch den typischen Geruch. Flüssiges Ammoniak verursacht Kaltverbrennung. Im hier zu betrachtenden Sinn (Ermittlung von angemessenen Abständen für raumbedeutsame Planungen) sind die giftigen Eigenschaften von Ammoniak maßgeblich. Nach Stofffreisetzung sind die größten Auswirkungen auf die Umgebung durch gasförmiges Ammoniak zu erwarten. Die Brand- / Explosionsgefahren durch Ammoniak sind dabei vernachlässigbar.

Gebindelager für NMC - Nickel Mangan Cobalt Oxid

Gesamtmenge 916.667 kg NMC - Nickel Mangan Cobalt Oxid, Kat. H2

Größtes Gebinde 1 m³ Big Bags oder Metallcontainern

Der Feststoff NMC - Nickel Mangan Cobalt Oxid wird in Gebinden mit Straßenzulassung per LKW transportiert. Die Anlieferung des Feststoffes wird entsprechend dem Stand der Sicherheitstechnik über eine Verladestation (LKW-Docks) erfolgen. Dabei werden die LKW direkt an die Rolltore auf den Verladerrampen gefahren. Die Verladefläche der LKW bindet dabei mit der Torabdichtung ab. Bei störungsbedingtem Austritt aus einem der Gebinde kann der Feststoff nicht in die Umgebung gelangen und verweht werden. Eine Gefahr für die Umgebung

im Sinne der Fragestellung ist auszuschließen. Das Gebindelager für NMC - Nickel Mangan Cobalt Oxid wird nicht als relevanter Gefahrenschwerpunkt eingestuft.

Schränke zur Reifung der produzierten Batteriezellen

Die Reifung der produzierten Batterien ist ein wichtiger Verfahrensschritt zur Fertigstellung. Dies geschieht in explosionsgeschützten Schränken. Die Schränke sind gegenüber den entsprechenden Gefahren ausgelegt. Batterien sind Produkt und werden von der Störfallverordnung nicht erfasst. Die Schränke zur Reifung der produzierten Batteriezellen sind im Sinne der Fragestellung keine relevanten Gefahrenschwerpunkte.

Weitere Gefahrendiskussion

Im Folgenden werden über die genannten Anlagenteile hinaus, der Ausschluss weiterer Gefahrenpotentiale begründet.

Anlagenteile ohne gefährlichen Stoffanteil gem. Störfall-Verordnung sind im Sinne der Fragestellung nicht relevant. Dies betrifft bspw. die NMP-Recyclinganlage. Der Stoff NMP – N-Methyl-2-pyrrolidon ist nicht als Störfallstoff eingestuft, wird in der Gesamtliste im Anhang entsprechend aufgeführt und klassifiziert. Gleiches gilt für das Isolieröl der Transformatoren im Umspanngebäude, Aluminium-Folie und weiteres.

Das Entstehen von gefährlichen Stoffen bei außer Kontrolle geratenen Prozessen wird im Sinne der Fragestellung im Fall der neuen Batterieproduktion ausgeschlossen. Entsprechend KAS-43 der Kommission für Anlagensicherheit wäre der gefährliche Stoff grundsätzlich nur zu betrachten, sofern deren Entstehung im Falle eines außer Kontrolle geratenen Prozesses vernünftigerweise vorhersehbar ist. Allgemein wird für die Bewertung der Vereinbarkeit schutzbedürftiger Nutzungen mit einem Betriebsbereich, als Konvention im KAS-18, die Einhaltung des Standes der Sicherheitstechnik bei Errichtung und Betrieb der Anlagen im geplanten Betriebsbereich vorausgesetzt. Bei Vorliegen von mindestens zwei unabhängigen technischen Schutzmaßnahmen oder einer inhärent sicheren technischen Schutzmaßnahme, kann der Schluss gezogen werden, dass die Entstehung gefährlicher Stoffe bei außer Kontrolle geratenen Prozessen vernünftigerweise nicht vorhersehbar ist. Es liegen keine Hinweise vor, die dem widersprechen. Eine Berücksichtigung zusätzlicher gefährlicher Stoffe ist hier nicht geboten.

Im neuen Betriebsbereich wird zukunftsweisend auf fossile Brennstoffe verzichtet. Es wird kein Heizöl, Erdgas, Diesel etc. am Standort vorhanden sein. Entsprechende Anlagen bzw. Gefahrenschwerpunkte sind ausgeschlossen.

Die vorgesehene Feuerwehr wird behördlich anerkannt werden und als eine Werkfeuerwehr fungieren. Damit sind Zeiten der Alarmierung, Ausrücken und Bekämpfung erheblich minimiert. Effektives und speziell auf das Gefahrenpotential der Batteriefabrik ausgelegte Equipment und geschultes Personal ist sichergestellt.

6. Ermittlung der angemessenen Abstandsempfehlung

Mit dem Ziel ein Störungsereignis mit mittleren Ausmaßen abzubilden sind im Leitfaden KAS-18 Empfehlungen zu den anzusetzenden Eingangsdaten aufgeführt. Dabei sind Konventionen sowohl für Umgebungsparameter (Wetter, Bebauung) als auch für ursachenunabhängige Leckagegrößen aufgeführt.

Als für die Bauleitplanung relevante Gefahrenschwerpunkte im Betriebsbereich werden die Freisetzung einer brennbaren Flüssigkeit am Be-/Entladeplatz von Tanklager 1 und 2 und die Freisetzung von Ammoniak als abdeckende Gefahrenpotentiale im Rahmen der raumbedeutsamen Planung gem. § 50 BImSchG bewertet.

Es ergeben sich die folgend aufgeführten Ereignisse:

- a) Szenario 1: Leckage beim Abtanken des TKW am Be-/Entladeplatz von Tanklager 1 und 2, Austritt in Auffangwanne und Zündung
- b) Szenario 2: Leckage flüssigkeitsseitig in einer Rohrleitung der Kälteanlage, Austritt von flüssigem Ammoniak in eine ebenerdige Auffangwanne und Verdampfen

Die Eingangsparameter für die Ausbreitungsrechnungen und die Berechnungen selbst sind in der Darstellung der Berechnungsergebnisse im Anhang dokumentiert. Hier ist auch die graphische Darstellung der Ausbreitungskontur einsehbar.

Für die Beurteilung der Störfallauswirkungen ist als Wetter nach KAS-18 eine indifferente Temperaturschichtung ohne Inversion zu wählen. Für den Betriebsbereich wird die häufigste Windgeschwindigkeit für eine indifferente Temperaturschichtung ermittelt. Gemäß dem Leitfaden erfolgt die Ermittlung der ortsbezogenen Wetterlage durch Auswertung der entsprechenden Daten des Deutschen Wetterdienstes. Daraus ergibt sich eine mittlere Windgeschwindigkeit von etwa 4,5 m/s. Die Umgebungstemperatur wird mit 20 °C gemäß der Konvention angenommen.

Zur Berechnung von Stoff- und Energiefreisetzung findet die Software ProNuSs in der Version 9.36.2 Anwendung.

6.1. Szenario 1: Leckage beim Abtanken des TKW am Be-/Entladeplatz von Tanklager 1 und 2, Austritt in Auffangwanne und Zündung

Im Bereich des Abtankplatzes des Tanklagers 1 und 2 kommt es beim Befüllen eines der Tanks durch einen Tankkraftwagen (TKW) zu einer störungsbedingten Freisetzung von DMC, Elektrolyt oder EMC. Aus dem möglichen Bereich der Stoffeigenschaften der drei Stoffe wird konservativ, hinsichtlich Dampfdruck und entzündlicher Eigenschaften, die Annahme getroffen, dass die Eigenschaften der Stoffe denen des Reinstoffes Methanol entsprechen. Der Austritt erfolgt ohne zusätzlichen Überdruck im TKW. Eine Leckage wird unmittelbar nach Beginn des Abtankens angenommen, sodass die Flüssigkeitshöhe im TKW maximal ist. Diese wird mit 4 m angesetzt. Unterstellt wird gemäß Konvention die ursachenunabhängige Freisetzung am Be-/Entladeplatz und die Bildung einer Lache, welche sich zunächst ungehindert auf der Rückhaltefläche des Be-/Entladeplatzes ausbreiten kann. Anschließend wird die Wärmestrahlung bei einem Brand der Lache ermittelt. Die Fläche der Lache wird vereinfacht als kreisrund angenommen. Zur Bewertung der Auswirkungen werden die berechneten Distanzen bis zur Unterschreitung des Beurteilungsgrenzwertes von $1,6 \text{ kW/m}^2$ vom Rand der realen Lache aus gemessen.

Eingangsdaten zur Berechnung:

Temperatur:	Umgebungstemperatur 20 °C
Wetterlage:	Indifferente Temperaturschichtung ohne Inversion
Windgeschwindigkeit:	4,5 m/s – Realbezug analog KAS-18
Druck:	atmosphärisch
Leckage:	DN25 – Standardleckage nach KAS-18-Konvention
Ausflussziffer:	0,62 (scharfkantiges kreisförmiges Leck)
Leckagedauer:	600 s
Auffangwanne, Fläche:	keine Begrenzung
Ausbreitungsdauer:	1.800 s

Berechnungsergebnisse:

Der Austritt erfolgt unter den genannten Bedingungen ausschließlich in flüssiger Form, eine Flash-Verdampfung (spontanes Verdampfen eines Anteils beim Austritt in die Umgebung) findet nicht statt. Der Austrittsmassenstrom in Bezug zur Leckagegröße ergibt sich zu 1,825 kg/s, sodass innerhalb von 600 s insgesamt 1.095 kg Lösemittel austreten, die zunächst eine Lache auf dem Boden bilden.

Aufgrund der vorausgesetzten baulichen Gegebenheiten (asphalтиerte Fläche) in Bezug zur ausgetretenen Stoffmenge wird die Lache sich ungehindert ausbreiten. Die Lachenfläche berechnet sich über die 600 s zu 105 m². Somit wird ein resultierender Lachenbrand von 11,5 m Durchmesser im Sinne der Fragestellung als mittleres Ereignis betrachtet.

Der Wärmestrahlungsgrenzwert für nachteilige Wirkung auf den Menschen von 1,6 kW/m² des betrachteten Lachenbrandes von Lösemittel wird bis in eine Entfernung von **ca. 50 m**, gemessen ab dem Rand der Flamme, erreicht bzw. überschritten.

Die explosionsfähige Masse auf Grundlage der maximalen Konzentration bei Verdampfung aus der Lache berechnet sich zu 0,68 kg. Aufgrund der niedrigen explosionsfähigen Masse wird davon ausgegangen, dass eine Explosionsgefahr nur im Nahbereich, also wenige Meter um die Lache herum, besteht.

Graphische Darstellung des Verlaufs der Wärmestrahlung

Lachenbrand
Brennstoff Methanol
Durchmesser des Lachenbrandes [m]: 11,52

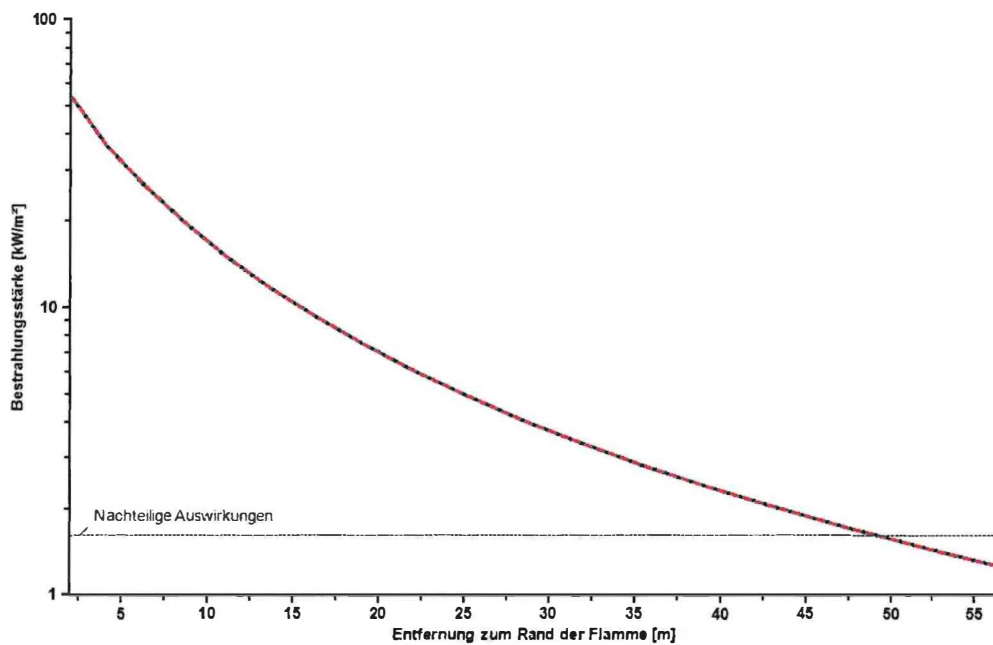


Abbildung 1: Wärmestrahlungs-Verlauf bei einem Lachenbrand von Methanol (Hilfsstoff) aus der Lache am Abtankplatz

6.2. Szenario 2: Leckage flüssigkeitsseitig in einer Rohrleitung der geplanten Kälteanlage, Austritt von flüssigem Ammoniak in eine ebenerdige Auffangwanne und Verdampfen

Für die Berechnung des Szenarios nach dem KAS-18-Leitfaden wird, nach aktuellen Konventionen (KAS-18-Standard, 490 mm²), ein ursachenunabhängiges Leck an einer Rohrleitung der Ammoniak-Kälteanlage angenommen, aus welcher flüssiges Ammoniak ausströmt, welches teils durch Flash-Verdampfung direkt in den gasförmigen Zustand übergeht. Aus der sich bildenden Lache verdampft weiteres Ammoniak. Die Ausbreitung einer toxischen Gaswolke im Hinblick auf den Abstand, in welchem eine Unterschreitung des ERPG-2-Wertes für Ammoniak (150 ppm) erfolgt, wird hier als maßgeblich betrachtet.

Eingangsdaten zur Berechnung:

Temperatur:	Umgebungstemperatur 20 °C
Wetterlage:	Indifferente Temperaturschichtung ohne Inversion
Windgeschwindigkeit:	4,5 m/s – Realbezug analog KAS-18
Druck:	atmosphärisch
Leckage:	DN25 – Standardleckage nach KAS-18-Konvention
Ausflussziffer:	0,62 (scharfkantiges kreisförmiges Leck)
Leckagedauer:	600 s
Auffangwanne, Fläche:	keine Begrenzung
Ausbreitungsdauer:	1.800 s

Berechnungsergebnisse:

Durch eine KAS 18-Standardleckage von 490 mm² (DN25) einer Rohrleitung der Ammoniak-Kälteanlage tritt bei einer Umgebungstemperatur von 20 °C und dem sich daraus ergebenden Dampfdruckes des Ammoniaks ein Anfangsmassenstrom aus. Der Massenstrom wird begrenzt durch die Verdichterleistung auf 20.220 kg/h bzw. 5,61 kg/s und als konstant bis zu einer Austrittszeit von 600 s angenommen, wobei die gesamte Ausbreitungszeit nach KAS-18-Standard 1.800 s betragen soll. Der resultierende zeitliche gasförmige Massenstrom von 4320 kg/h bzw. 1,2 kg/s – eine Kombination aus Flash-Verdampfung beim Austritt und Lachenverdunstung / -verdampfung – wird als Eingangswert für die Ausbreitungsrechnung gemäß Richtlinie VDI 3783 1 verwendet. Die Lachenbildung wird in diesem Szenario nicht begrenzt durch beispielsweise die Aufkantung einer Rückhalteeinrichtung.

Die maximale toxische Ausbreitung der Gaswolke und damit eine Unterschreitung des ERPG 2-Wertes von 150 ppm unter Annahme der KAS-18-Spezifikationen wird unter diesen Bedingungen in einer Entfernung von **ca. 350 m** vom Austrittspunkt erreicht.

Graphische Darstellung des Konzentrationsverlaufs

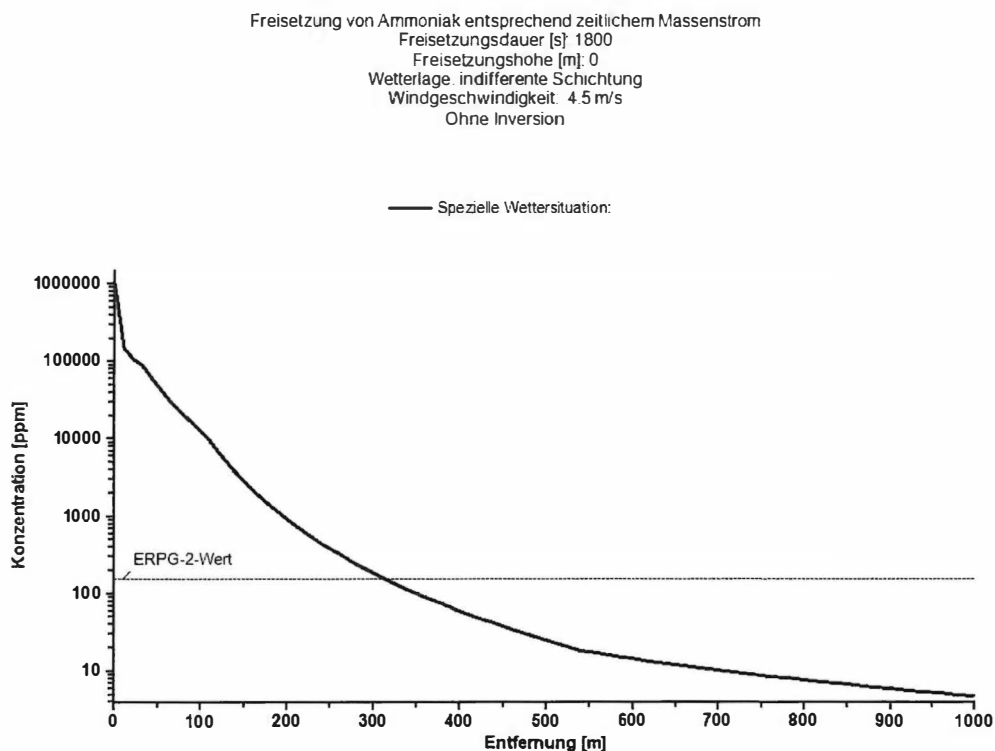


Abbildung 2: Konzentrations-Verlauf bei einem Ausgasen von Ammoniak aus einer Lache resultierend aus einer Leckage an der Rohrleitung der NH₃-Anlage

7. Ermittlung des angemessenen Sicherheitsabstandes für den Betriebsbereich

Als **angemessener Sicherheitsabstand** für den Betriebsbereich neuen Batterieproduktion am Standort Heide wurde eine "Umhüllende" auf Basis der Berechnungen ermittelt.

Die im KAS-18-Leitfaden dokumentierten und mehrheitlich angewandten Konventionen (Werte für Leckagen, Ansätze zur Auswirkungsberechnung, Beurteilungswerte etc.) sind unter Verwendung von teilweise stark vereinfachten Annahmen festgelegt worden. Ein Ergebnis, das unter Verwendung dieser Konventionen ermittelt wurde, besitzt daher keinen Anspruch auf hohe Genauigkeit. Bei der Erstellung von Gutachten in Zusammenhang mit dem Planungsrecht (Umsetzung § 50 BImSchG, KAS-18) kann die berechnete Wirkweite daher nicht als streng gezogene Linie interpretiert werden, sodass aus den berechneten Wirkweiten die folgenden angemessenen Sicherheitsabstände festgelegt werden.

Szenario 1: Leckage beim Abtanken des TKW am Be-/Entladeplatz, Austritt in Auffangwanne und Zündung

berechnet: 49,37 m

festgelegter Sicherheitsabstand: **50 m**

Szenario 2: Leckage flüssigkeitsseitig in der entsprechenden Rohrleitung der Kälteanlage in 3 m Höhe und Austritt von flüssigem Ammoniak in eine ebenerdige Auffangwanne und Verdampfen

berechnet: 316,7 m

festgelegter Sicherheitsabstand: **350 m**

Ein Szenario zur Abstandsermittlung wird ursachenunabhängig als mittlerer Dennoch-Störfall im Sinne der Fragestellung diskutiert. Als potenzielle Schadensorte werden der Be-/Entladebereich Tanklager 1 und 2 und die Medienversorgung (mit NH₃-Kälteanlage) angesetzt.

Die Ausdehnung ist im Anhang skizziert.

Wie geprüft und im vorliegenden Gutachten dargelegt, wird durch den ermittelten Sicherheitsabstand zum jetzigen Stand der Planung gezeigt, dass, bei dessen Einhaltung, von schweren Unfällen im Sinne des Artikels 3 Nummer 13 der Richtlinie 2012/18/EU im Betriebsbereich von Northvolt, Heide hervorgerufene Auswirkungen auf Gebiete schutzbedürftiger Nutzung so weit wie möglich vermieden werden. Diese Erkenntnis kann im laufenden Planungsverfahren entsprechend berücksichtigt werden.

Anhang A **Verwendete Unterlagen und Literatur**

A.1. Dokumentation und projektbezogene Unterlagen (Dok)

- [Dok1] Entwurf Stellungnahme Achtungsabstand KAS-18, GfBU, 2022 [Mail 24.02.2023]
- [Dok2] Arbeitsentwurf angemessener Sicherheitsabstand, GfBU 17.02.2023 [Mail 24.02.2023]
- [Dok3] Stoffmengen [Mail 02.03.2023]
- [Dok4] Vorhaben- und Erschließungsplan SE22015-L-212 a vom 13.09.2023 [Mail 15.09.2023]
- [Dok5] Entwurf Umweltbericht Gemeinde Norderwöhrden [Mail 02.03.2023]
- [Dok6] Entwurf Umweltbericht Gemeinde Lohe-Rickelshof [Mail 02.03.2023]
- [Dok7] Verkehrszahlen [Mail 02.03.2023]
- [Dok8] Sicherheitsdatenblätter [Mail 07.03.2023]

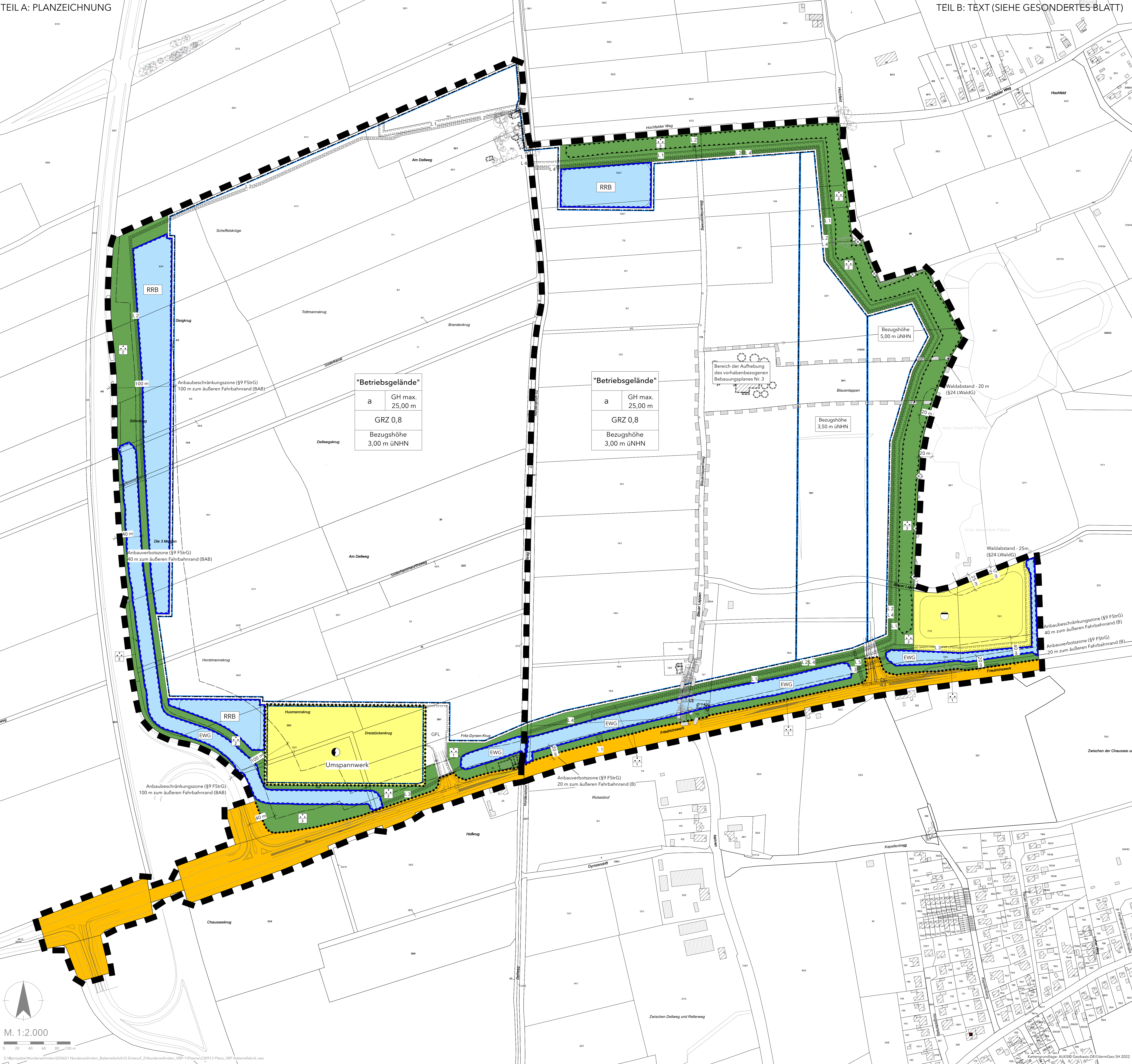
A.2. Gesetze, Regeln und Verordnungen (GRV)

BImSchG	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luft-verunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge – Bundes-Immissionsschutzgesetz i. d. F. vom 17.05.2013, zuletzt geändert am 20.07.2022
GESTIS	Gefahrstoffinformationssystem des Instituts für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (https://gestis.dguv.de/)
Hilfe des Rates	Orientierungshilfe Richtlinie 96/82/EG des Rates – Fragen und Antworten, 2006
KAS-1	Bericht "Sicherheitsrelevante Teile eines Betriebsbereiches und Richtwerte für aufgrund ihres Stoffinhalts sicherheitsrelevante Anlagenteile (SRA)" vom 02.06.2015, zuletzt geändert am 05.10.2017
KAS-18	Leitfaden "Empfehlungen für Abstände zwischen Betriebsbereichen nach der Störfall-Verordnung und schutzbedürftigen Gebieten im Rahmen der Bauleitplanung – Umsetzung des § 50 BImSchG, Stand 26.11.2010 in der 2. überarbeiteten Fassung Korrekturen vom 16.12.2020
KAS-32	Arbeitshilfe, Szenarienspezifische Fragestellungen zum Leitfaden KAS-18, Stand November 2015 in der 2. überarbeiteten Fassung
KAS-43	Empfehlungen zur Ermittlung der Mengen gefährlicher Stoffe bei außer Kontrolle geratenen Prozessen geänderte Fassung (gemäß Beschluss der KAS vom 29.11.2018)
LAI	Leitfaden für die Erstellung eines Gutachtens zur Ermittlung des angemessenen Sicherheitsabstandes, Stand Juni 2018
LAI-Leitfaden	Leitfaden für die Erstellung eines Gutachtens zur Ermittlung des angemessenen Sicherheitsabstandes, LAI Stand Juni 2018
MUNLV Abfall	Arbeitshilfe für die Einstufung von Abfällen nach Anhang I der 12. BImSchV, MUNLV NRW, 2018

Statuspapier	Auswirkungsbetrachtungen bei störungsbedingten Stoff- und Energiefreisetzen in der Prozessindustrie – Methodenübersicht und industrielle Anwendung, Process-Net vom Januar 2017
StörfallV	Zwölfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Störfall-Verordnung – 12. BImSchV), i. d. F. vom 15.03.2017, zuletzt geändert 19.06.2020
UBA 2004	Vollzugshilfe zur Störfall-Verordnung, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit von März 2004
UBA Texte 15/00	Ermittlung und Berechnung von Störfallablaufszenarien nach Maßgabe der 3. Störfallverwaltungsvorschrift Band 1 und Berechnungsmethoden, aktuelle Modelle und Modellgleichungen Band 2 im Auftrag des Umweltbundesamtes Juni 2000

Anhang B Anlagen

- B.1. Standort- und Umgebungskarte**
- B.2. Werksplan, SE22015-L-212 a „Vorhaben- und Erschließungsplan zum VBP Nr. 1 der Gemeinde Norderwörden und zum VBP Nr. 19 der Gemeinde Lohe-Rickelshof“ zuletzt geändert am 13.09.2023**
- B.3. Skizze zum angemessenen Sicherheitsabstand**
- B.4. Berechnungen (Softwarerechenprotokolle)**
- B.5. Stoffdaten aller vorhandenen/genehmigten Stoffe, tabellarisch**
- B.6. SATZUNG DER GEMEINDE NORDERWÖRDEN ÜBER DEN VORHABENBEZOGENEN BEBAUUNGSPLAN NR. 1 "BATTERIEFABRIK", 13.09.2023**
- B.7. SATZUNG DER GEMEINDE LOHE-RICKELSHOF ÜBER DEN VORHABENBEZOGENEN BEBAUUNGSPLAN NR. 19 "BATTERIEFABRIK", 13.09.2023**



"Betriebsgelände"

a	GH max. 25,00 m
GRZ 0,8	
Bezugshöhe 3,00 m üNNH	

"Betriebsgelände"

a	GH max. 25,00 m
GRZ 0,8	
Bezugshöhe 3,00 m üNNH	

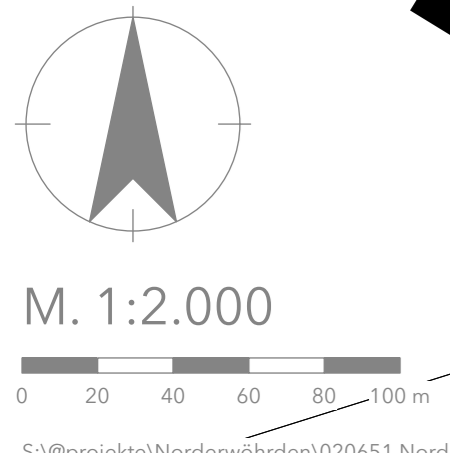
Anbaubeschränkungzone (§9 FStrG)
100 m zum äußeren Fahrbahnrand (BAB)

Anbauverbotszone (§9 FStrG)
40 m zum äußeren Fahrbahnrand (BAB)

Anbaubeschränkungzone (§9 FStrG)
100 m zum äußeren Fahrbahnrand (BAB)

Anbauverbotszone (§9 FStrG)
20 m zum äußeren Fahrbahnrand (B)

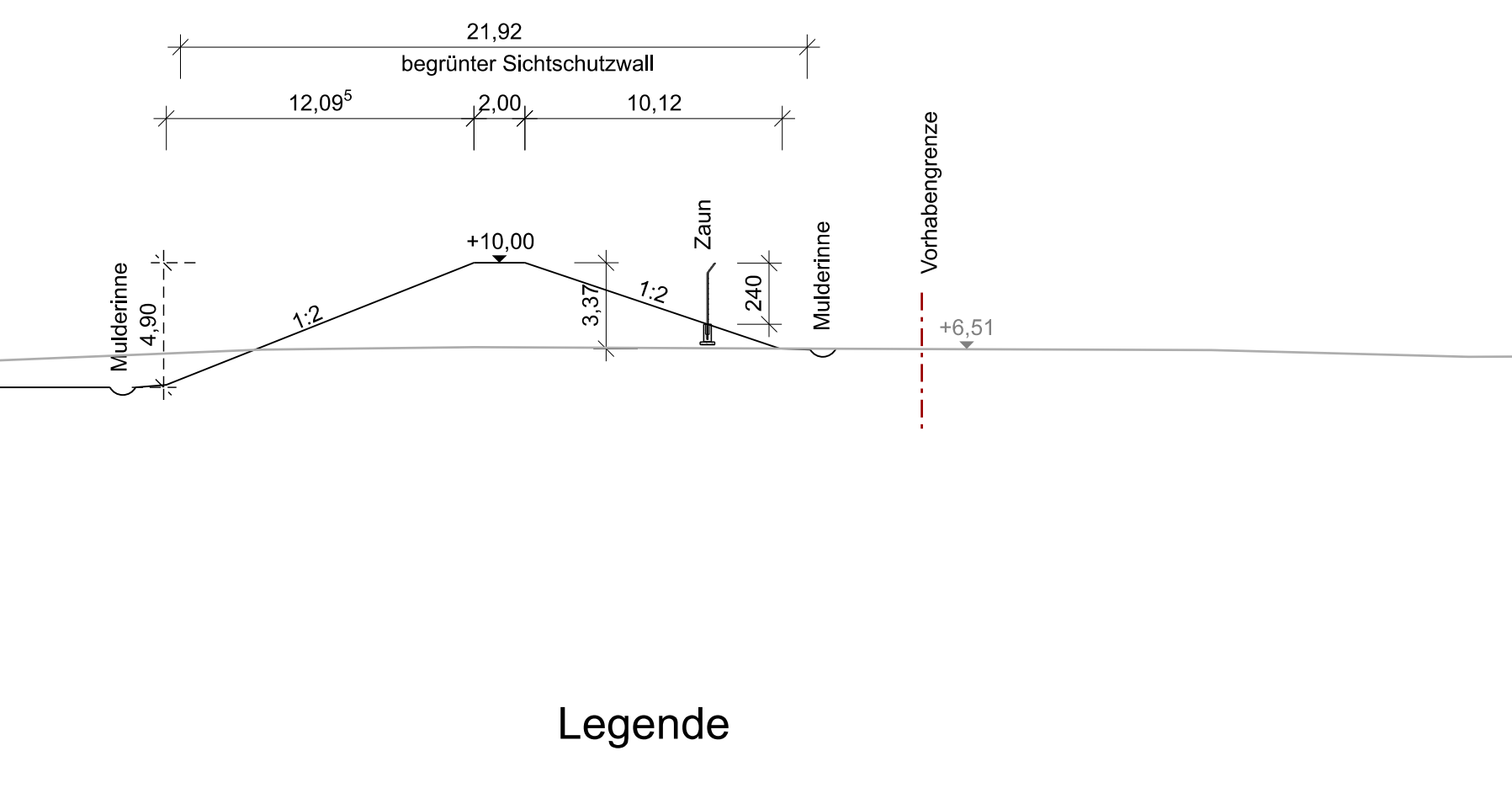
Anbaubeschränkungzone (§9 FStrG)
40 m zum äußeren Fahrbahnrand (B)
Anbauverbotszone (§9 FStrG)
20 m zum äußeren Fahrbahnrand (B)



Geländeschnitt 1-1
M. 1:250

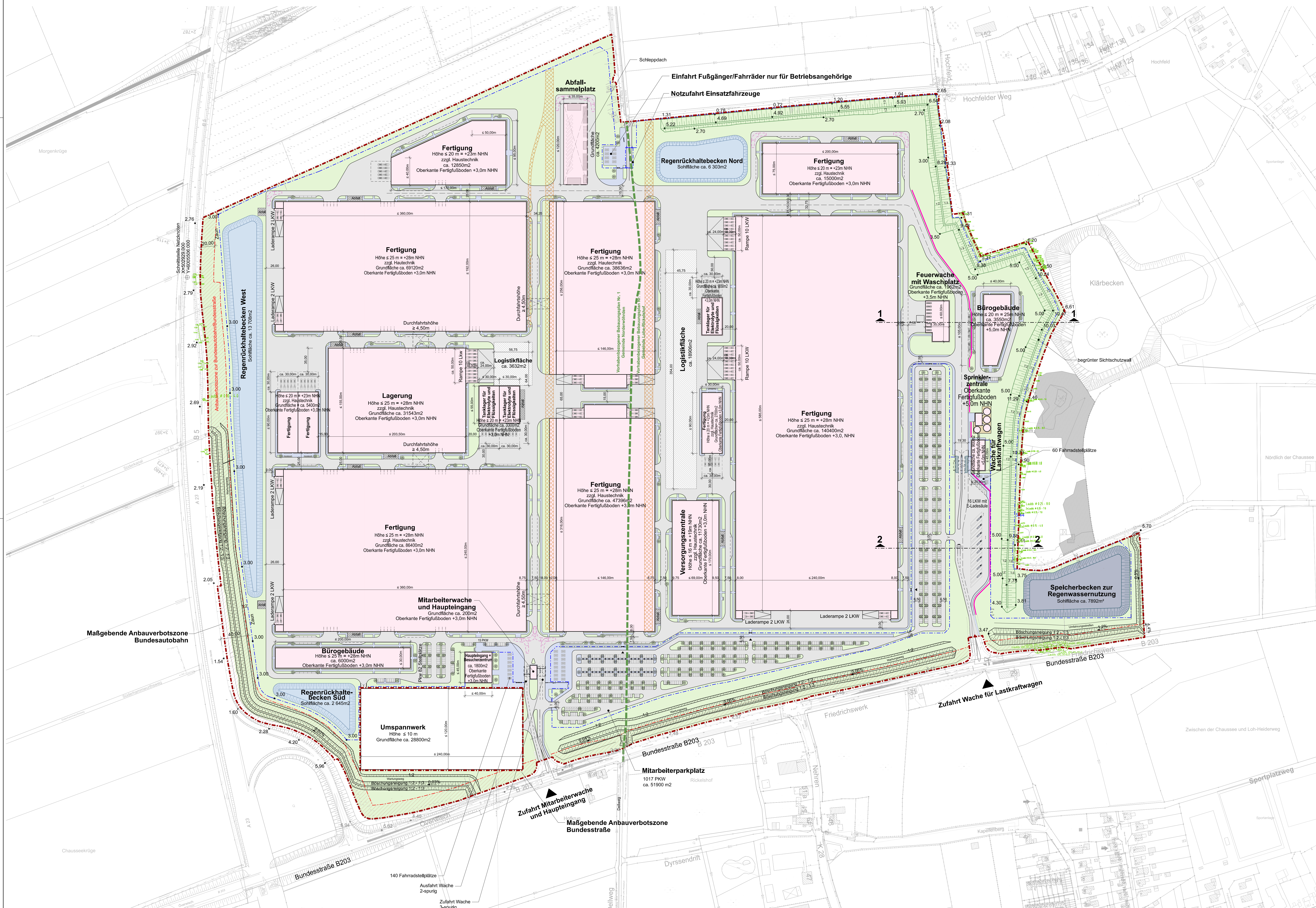


Geländeschnitt 2-2
M. 1:250



Legende

- - - Grenze des räumlichen Geltungsbereichs des vorhabenbezogenen Bebauungsplans (§ 9 Abs. 7 BauGB)
- - - Maßgebende Anbauverbotszone
- - - Gemeindegrenze
- - - Lärmschutzwand mit Kragarm (Höhe: 6 m)
- Anbauverbotszone zur Bundesautobahn/Bundesstraße
- Zaun
- Freihaltebereiche für potentiellen Bahnanschluss
- Gebäude
- Gebäudebrücken / Vordach
- Verkehrsfläche
- Logistikfläche
- Gehweg
- Grünflächen
- Aufstellfläche Abfallbehälter



Bemerkung:
• Alle Maßangaben an Verkehrsflächen und Logistikkflächen sind Circaangaben.

Index	a	Textliche Anpassungen; Straßerverkehrsfläche zu "Betriebsgelände"	Matacz	13.09.2023
Index		Änderung	Name	Datum

Koordinatensystem: ETRS89 / UTM Zone 32N Höhenbezug: DHHN2016 (HS170)

Übersicht

Bauherr

Northvolt Germany GmbH

**Betriebsgelände
Batteriezellenwerk**

Darstellung

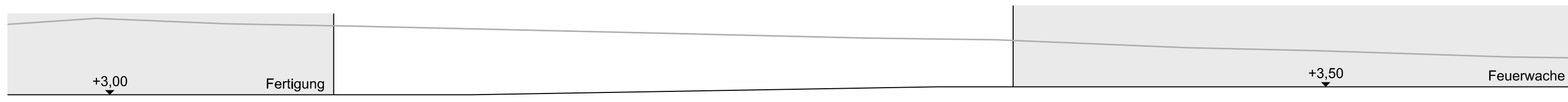
Vorhaben- und Erschließungsplan
zum VBP Nr. 1 der Gemeinde Norderröhrden und
zum VBP Nr. 19 der Gemeinde Loh-Rickelshof

Datum	Name	Maßstab	Zeichnungsnummer	Index
18.04.2023	Jörges	1 : 2000	SE22015-L-212	a
Gezeichnet	Matacz	Projektnr.	22015	
Geprüft	Schnabel			

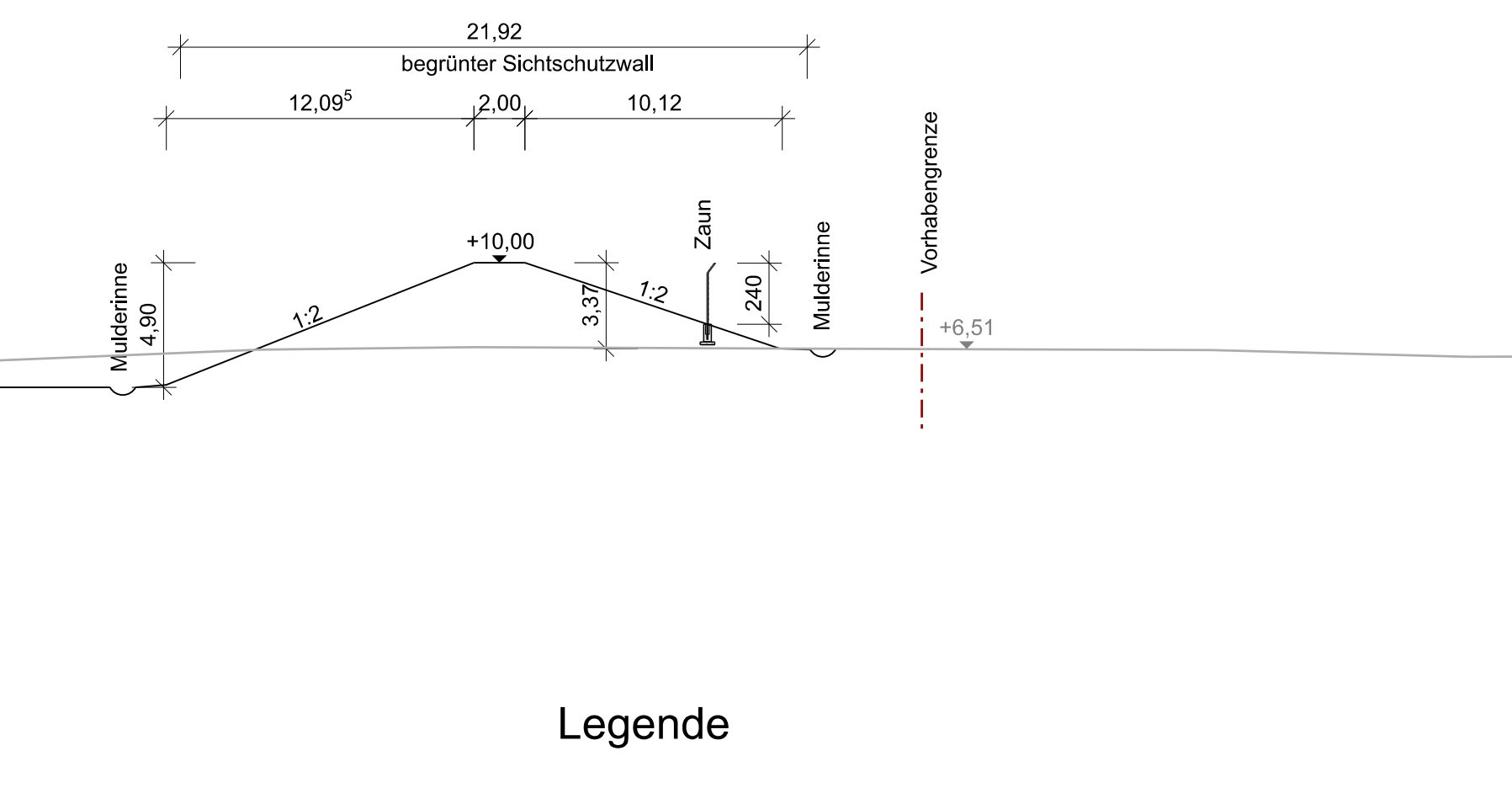
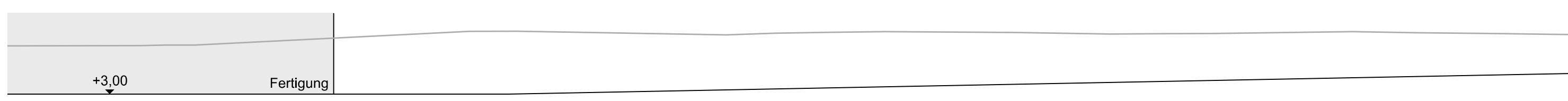
Sellhorn
INGENIEURGESellschaft

Sellhorn Ingenieurgesellschaft mbH
Tiefelfeld 5, D-20459 Hamburg
Tel: +49 (0)40 36 12 01-0, Fax: +49 (0)40 36 12 01-28
E-Mail: info@sellhorn-hamburg.de
www.sellhorn-hamburg.de

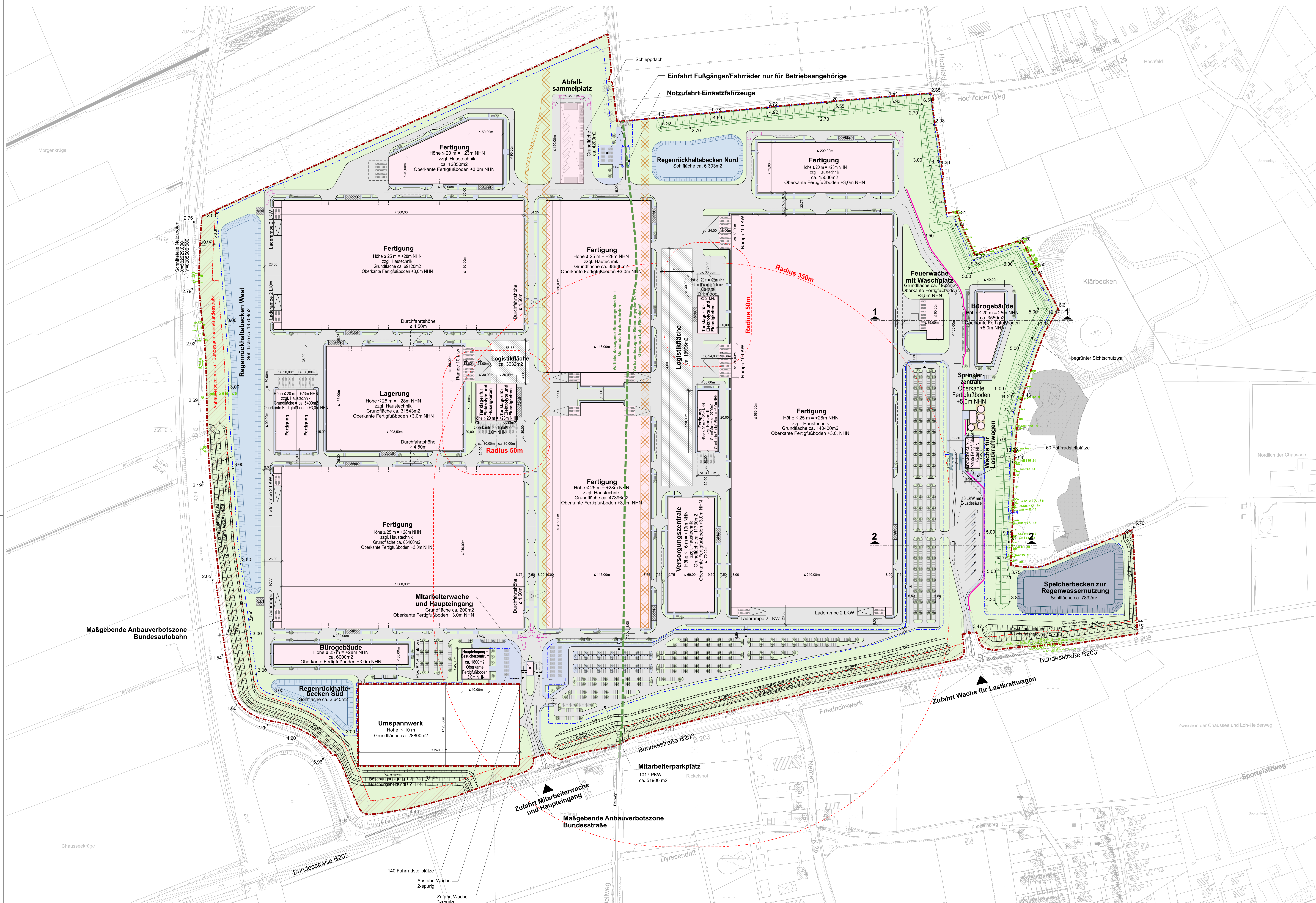
Geländeschnitt 1-1
M. 1:250



Geländeschnitt 2-2
M. 1:250



- Legende**
- - - Grenze des räumlichen Geltungsbereichs des vorhabenbezogenen Bebauungsplans (§ 9 Abs. 7 BauGB)
 - - - Maßgebende Anbauverbotszone
 - - - Gemeindegrenze
 - - - Lärmschutzwand mit Kragarm (Höhe: 6 m)
 - Anbauverbotszone zur Bundesautobahn/Bundesstraße
 - Zaun
 - Freihaltebereiche für potentiellen Bahnanschluss
 - Gebäudebrücken / Vordach
 - Verkehrsfläche
 - Logistikfläche
 - Gehweg
 - Grünflächen
 - Aufstellfläche Abfallbehälter



Bemerkung:
• Alle Maßangaben an Verkehrsflächen und Logistikflächen sind Circaangaben.

Index	Änderung	Name	Datum

Koordinatensystem: ETRS89 / UTM Zone 32N Höhenbezug: DHHN2016 (HS170)

Northvolt Germany GmbH

**Betriebsgelände
Batteriezellenwerk**

Darstellung
Vorhaben- und Erschließungsplan mit Radien zum VBP Nr. 1 der Gemeinde Norderröhrden und zum VBP Nr. 19 der Gemeinde Loh-Rickelshof

Datum	Name	Maßstab	Zeichnungsnummer	Index
Bearbeitet 13.09.2023	Jörges	1 : 2000	SE22015-L-218	-
Gezeichnet 13.09.2023	Matacz	Projektnr.		
Geprüft 13.09.2023	Schnabel	22015		

Sellhorn
INGENIEURGESellschaft

Sellhorn Ingenieurgesellschaft mbH
Tiefelfeld 5, D-20459 Hamburg
Tel: +49 (0)40 36 12 01-0, Fax: +49 (0)40 36 12 01-28
E-Mail: info@sellhorn-hamburg.de
www.sellhorn-hamburg.de

Berechnung des freigesetzten flüssigen Massenstroms aus einem Leck oder Sicherheitsventil

Programm Version: 9.36.2

Stoffdaten:

Ausgewählter Stoff: Methanol
Bearbeitungsdatum: 23.04.2017
Molare Masse (Gasphase) [g/mol]: 32,04
Isentropenexponent [-]: 1,217
Realgasfaktor [-]: 1,0
Temperatur [K]: 293,15
(Dampf)-Druck [bar-abs]: 0,1287
Gasdichte [kg/m³]: 1,3328
Flüssigkeitsdichte [kg/m³]: 795,46
Wärmekapazität der Flüssigphase [kJ/kg K]: 2,5034
Wärmekapazität der Gasphase [kJ/kg K]: 1,4566
Verdampfungsenthalpie [kJ/kg]: 1183,95
Untere Explosionsgrenze [Vol.-%]: 6,0
Obere Explosionsgrenze [Vol.-%]: 50,0
KG-Wert [bar m/s]: 138,0
Unterer Heizwert [MJ/kg]: 22,57
Diffusionskoeffizient in Luft [m²/s]: 1,573e-05
Temperaturklasse: T2
Explosionsgruppe: II A

Eingabedaten:

Leckfläche [mm²]: 490,000
Anzahl der Austrittsöffnungen [-]: 1
Umgebungstemperatur [°C]: 20,00
relative Luftfeuchtigkeit [%]: 75,000

Achtung: Berechnung nach KAS-18, Stand 2005

Berechnung der Ausflussziffer nach Geike/Horn

Ausflussziffer [-]: 0,62
Ausflussziffer Geike/Horn [-]: 0,53

Flüssigkeitshöhe über Leckhöhe [m]: 4,00

Modell: Bernoulli

Flash-Verdampfung, kein Spray-Modell

Ergebnisse:

Durchmesser Leckfläche [mm]: 25,0
Gesamtdruckdifferenz [bar]: 0,312
Freigesetzter flüssiger Massenstrom [kg/s]: 1,825
Freigesetzter gasförmiger Massenstrom [kg/s]: 0,000

Instationäre Lachenverdunstung oder -verdampfung (KAS-18)

Programm Version: 9.36.2

Stoffdaten:

Ausgewählter Stoff: Methanol
Bearbeitungsdatum: 23.04.2017
Molare Masse (Gasphase) [g/mol]: 32,04
Isentropenexponent [-]: 1,217
Realgasfaktor [-]: 1,0
Temperatur [K]: 293,15
(Dampf)-Druck [bar-abs]: 0,1287
Gasdichte [kg/m³]: 1,3328
Flüssigkeitsdichte [kg/m³]: 795,46
Wärmekapazität der Flüssigphase [kJ/kg K]: 2,5034
Wärmekapazität der Gasphase [kJ/kg K]: 1,4566
Verdampfungsenthalpie [kJ/kg]: 1183,95
Untere Explosionsgrenze [Vol.-%]: 6,0
Obere Explosionsgrenze [Vol.-%]: 50,0
KG-Wert [bar m/s]: 138,0
Unterer Heizwert [MJ/kg]: 22,57
Diffusionskoeffizient in Luft [m²/s]: 1,573e-05
Temperaturklasse: T2
Explosionsgruppe: II A

Eingabedaten:

Berechnung einer instationären Verdunstung.

Umgebungsbedingungen

Exponent für das Geschwindigkeitsprofil: 0,28
Windgeschwindigkeit in Anemometerhöhe [m/s]: 3,50
Anemometerhöhe [m]: 10,00
Umgebungstemperatur [K]: 293,15
Wärmeeinstrahlung [kW/m²]: 1,00

Massenstrom:

flüssig [kg/s]	gasförmig [kg/s]	Ausströmdauer
1,8250E+00	0,0000E+00	6,0000E+02
0,0000E+00	0,0000E+00	6,0100E+02

Schichtdicke [mm]: 5,0
Zeitdauer der Berechnung [s]: 1800,0
Bodenmaterial: Beton
Wärmeleitfähigkeit des Bodens [W/mK]: 1,0000E+00

Dichte des Bodens [kg/m³): 2,1000E+03
 Wärmekapazität des Bodens [kJ/kgK]: 8,8000E+02

Ergebnisse:
 Zeitschritt [s]: 0,5

Zeit	Radius	Verdunstungsmassenstrom	Gesamtmassentrom	Flüssigkeitstemperatur	Mittl. Massenstr.
[s]	[m]	[kg/s]	[kg/s]	[K]	[kg/s]
0,0000E+00	0,0000E+00	0,0000E+00	0,0000E+00	2,9315E+02	
6,0000E+00	9,3542E-01	5,8821E-03	5,8821E-03	2,9264E+02	3,3010E-03
1,1500E+01	1,2941E+00	1,0599E-02	1,0599E-02	2,9220E+02	5,7816E-03
1,7000E+01	1,5724E+00	1,4985E-02	1,4985E-02	2,9180E+02	8,1218E-03
2,2500E+01	1,8079E+00	1,9125E-02	1,9125E-02	2,9144E+02	1,0356E-02
2,8000E+01	2,0156E+00	2,3066E-02	2,3066E-02	2,9111E+02	1,2504E-02
3,3500E+01	2,2034E+00	2,6841E-02	2,6841E-02	2,9081E+02	1,4578E-02
3,9000E+01	2,3761E+00	3,0472E-02	3,0472E-02	2,9053E+02	1,6588E-02
4,4500E+01	2,5367E+00	3,3980E-02	3,3980E-02	2,9026E+02	1,8542E-02
5,0000E+01	2,6875E+00	3,7377E-02	3,7377E-02	2,9001E+02	2,0445E-02
5,5500E+01	2,8300E+00	4,0676E-02	4,0676E-02	2,8978E+02	2,2302E-02
6,1000E+01	2,9654E+00	4,3887E-02	4,3887E-02	2,8956E+02	2,4117E-02
6,6500E+01	3,0947E+00	4,7018E-02	4,7018E-02	2,8935E+02	2,5894E-02
7,2000E+01	3,2185E+00	5,0076E-02	5,0076E-02	2,8915E+02	2,7635E-02
7,7500E+01	3,3376E+00	5,3068E-02	5,3068E-02	2,8896E+02	2,9344E-02
8,3000E+01	3,4524E+00	5,5998E-02	5,5998E-02	2,8877E+02	3,1022E-02
8,8500E+01	3,5633E+00	5,8872E-02	5,8872E-02	2,8860E+02	3,2672E-02
9,4000E+01	3,6707E+00	6,1694E-02	6,1694E-02	2,8844E+02	3,4295E-02
9,9500E+01	3,7749E+00	6,4467E-02	6,4467E-02	2,8828E+02	3,5894E-02
1,0500E+02	3,8761E+00	6,7194E-02	6,7194E-02	2,8812E+02	3,7469E-02
1,1050E+02	3,9746E+00	6,9879E-02	6,9879E-02	2,8798E+02	3,9021E-02
1,1600E+02	4,0705E+00	7,2525E-02	7,2525E-02	2,8784E+02	4,0553E-02
1,2150E+02	4,1641E+00	7,5133E-02	7,5133E-02	2,8770E+02	4,2065E-02
1,2700E+02	4,2556E+00	7,7705E-02	7,7705E-02	2,8757E+02	4,3558E-02
1,3250E+02	4,3449E+00	8,0245E-02	8,0245E-02	2,8744E+02	4,5033E-02
1,3800E+02	4,4324E+00	8,2753E-02	8,2753E-02	2,8732E+02	4,6491E-02
1,4350E+02	4,5180E+00	8,5232E-02	8,5232E-02	2,8720E+02	4,7932E-02
1,4900E+02	4,6019E+00	8,7682E-02	8,7682E-02	2,8709E+02	4,9359E-02
1,5450E+02	4,6842E+00	9,0106E-02	9,0106E-02	2,8698E+02	5,0770E-02
1,6000E+02	4,7650E+00	9,2504E-02	9,2504E-02	2,8687E+02	5,2167E-02
1,6550E+02	4,8443E+00	9,4877E-02	9,4877E-02	2,8677E+02	5,3551E-02
1,7100E+02	4,9222E+00	9,7227E-02	9,7227E-02	2,8667E+02	5,4921E-02
1,7650E+02	4,9988E+00	9,9556E-02	9,9556E-02	2,8657E+02	5,6279E-02
1,8200E+02	5,0742E+00	1,0186E-01	1,0186E-01	2,8647E+02	5,7625E-02
1,8750E+02	5,1483E+00	1,0415E-01	1,0415E-01	2,8638E+02	5,8959E-02
1,9300E+02	5,2213E+00	1,0642E-01	1,0642E-01	2,8629E+02	6,0283E-02
1,9850E+02	5,2932E+00	1,0866E-01	1,0866E-01	2,8620E+02	6,1595E-02
2,0400E+02	5,3641E+00	1,1089E-01	1,1089E-01	2,8612E+02	6,2897E-02
2,0950E+02	5,4339E+00	1,1311E-01	1,1311E-01	2,8604E+02	6,4188E-02
2,1500E+02	5,5028E+00	1,1530E-01	1,1530E-01	2,8596E+02	6,5470E-02
2,2050E+02	5,5707E+00	1,1748E-01	1,1748E-01	2,8588E+02	6,6743E-02
2,2600E+02	5,6377E+00	1,1965E-01	1,1965E-01	2,8580E+02	6,8007E-02
2,3150E+02	5,7039E+00	1,2179E-01	1,2179E-01	2,8573E+02	6,9261E-02
2,3700E+02	5,7692E+00	1,2393E-01	1,2393E-01	2,8565E+02	7,0508E-02
2,4250E+02	5,8337E+00	1,2605E-01	1,2605E-01	2,8558E+02	7,1745E-02

2,4800E+02	5,8974E+00	1,2816E-01	1,2816E-01	2,8551E+02	7,2975E-02
2,5350E+02	5,9603E+00	1,3025E-01	1,3025E-01	2,8544E+02	7,4197E-02
2,5900E+02	6,0226E+00	1,3233E-01	1,3233E-01	2,8538E+02	7,5412E-02
2,6450E+02	6,0841E+00	1,3440E-01	1,3440E-01	2,8531E+02	7,6619E-02
2,7000E+02	6,1449E+00	1,3645E-01	1,3645E-01	2,8525E+02	7,7819E-02
2,7550E+02	6,2050E+00	1,3850E-01	1,3850E-01	2,8519E+02	7,9011E-02
2,8100E+02	6,2645E+00	1,4053E-01	1,4053E-01	2,8513E+02	8,0197E-02
2,8650E+02	6,3234E+00	1,4255E-01	1,4255E-01	2,8507E+02	8,1377E-02
2,9200E+02	6,3817E+00	1,4456E-01	1,4456E-01	2,8501E+02	8,2550E-02
2,9750E+02	6,4393E+00	1,4656E-01	1,4656E-01	2,8495E+02	8,3716E-02
3,0300E+02	6,4964E+00	1,4855E-01	1,4855E-01	2,8490E+02	8,4877E-02
3,0850E+02	6,5529E+00	1,5053E-01	1,5053E-01	2,8484E+02	8,6031E-02
3,1400E+02	6,6089E+00	1,5250E-01	1,5250E-01	2,8479E+02	8,7180E-02
3,1950E+02	6,6643E+00	1,5446E-01	1,5446E-01	2,8473E+02	8,8323E-02
3,2500E+02	6,7193E+00	1,5641E-01	1,5641E-01	2,8468E+02	8,9460E-02
3,3050E+02	6,7737E+00	1,5835E-01	1,5835E-01	2,8463E+02	9,0592E-02
3,3600E+02	6,8276E+00	1,6029E-01	1,6029E-01	2,8458E+02	9,1718E-02
3,4150E+02	6,8810E+00	1,6221E-01	1,6221E-01	2,8453E+02	9,2840E-02
3,4700E+02	6,9340E+00	1,6413E-01	1,6413E-01	2,8448E+02	9,3956E-02
3,5250E+02	6,9864E+00	1,6603E-01	1,6603E-01	2,8444E+02	9,5067E-02
3,5800E+02	7,0385E+00	1,6793E-01	1,6793E-01	2,8439E+02	9,6173E-02
3,6350E+02	7,0901E+00	1,6982E-01	1,6982E-01	2,8435E+02	9,7274E-02
3,6900E+02	7,1412E+00	1,7171E-01	1,7171E-01	2,8430E+02	9,8371E-02
3,7450E+02	7,1920E+00	1,7358E-01	1,7358E-01	2,8426E+02	9,9463E-02
3,8000E+02	7,2423E+00	1,7545E-01	1,7545E-01	2,8421E+02	1,0055E-01
3,8550E+02	7,2923E+00	1,7731E-01	1,7731E-01	2,8417E+02	1,0163E-01
3,9100E+02	7,3418E+00	1,7916E-01	1,7916E-01	2,8413E+02	1,0271E-01
3,9650E+02	7,3909E+00	1,8101E-01	1,8101E-01	2,8409E+02	1,0379E-01
4,0200E+02	7,4397E+00	1,8285E-01	1,8285E-01	2,8405E+02	1,0486E-01
4,0750E+02	7,4881E+00	1,8468E-01	1,8468E-01	2,8401E+02	1,0592E-01
4,1300E+02	7,5361E+00	1,8650E-01	1,8650E-01	2,8397E+02	1,0699E-01
4,1850E+02	7,5838E+00	1,8832E-01	1,8832E-01	2,8393E+02	1,0804E-01
4,2400E+02	7,6311E+00	1,9014E-01	1,9014E-01	2,8389E+02	1,0910E-01
4,2950E+02	7,6781E+00	1,9194E-01	1,9194E-01	2,8385E+02	1,1015E-01
4,3500E+02	7,7248E+00	1,9374E-01	1,9374E-01	2,8382E+02	1,1119E-01
4,4050E+02	7,7711E+00	1,9553E-01	1,9553E-01	2,8378E+02	1,1224E-01
4,4600E+02	7,8171E+00	1,9732E-01	1,9732E-01	2,8375E+02	1,1328E-01
4,5150E+02	7,8628E+00	1,9910E-01	1,9910E-01	2,8371E+02	1,1431E-01
4,5700E+02	7,9081E+00	2,0088E-01	2,0088E-01	2,8368E+02	1,1534E-01
4,6250E+02	7,9532E+00	2,0264E-01	2,0264E-01	2,8364E+02	1,1637E-01
4,6800E+02	7,9979E+00	2,0441E-01	2,0441E-01	2,8361E+02	1,1740E-01
4,7350E+02	8,0424E+00	2,0616E-01	2,0616E-01	2,8357E+02	1,1842E-01
4,7900E+02	8,0865E+00	2,0792E-01	2,0792E-01	2,8354E+02	1,1944E-01
4,8450E+02	8,1304E+00	2,0966E-01	2,0966E-01	2,8351E+02	1,2045E-01
4,9000E+02	8,1740E+00	2,1140E-01	2,1140E-01	2,8348E+02	1,2147E-01
4,9550E+02	8,2173E+00	2,1314E-01	2,1314E-01	2,8345E+02	1,2247E-01
5,0100E+02	8,2603E+00	2,1487E-01	2,1487E-01	2,8341E+02	1,2348E-01
5,0650E+02	8,3031E+00	2,1659E-01	2,1659E-01	2,8338E+02	1,2448E-01
5,1200E+02	8,3456E+00	2,1831E-01	2,1831E-01	2,8335E+02	1,2548E-01
5,1750E+02	8,3878E+00	2,2003E-01	2,2003E-01	2,8332E+02	1,2648E-01
5,2300E+02	8,4298E+00	2,2174E-01	2,2174E-01	2,8329E+02	1,2747E-01
5,2850E+02	8,4716E+00	2,2344E-01	2,2344E-01	2,8327E+02	1,2846E-01
5,3400E+02	8,5130E+00	2,2514E-01	2,2514E-01	2,8324E+02	1,2945E-01
5,3950E+02	8,5543E+00	2,2684E-01	2,2684E-01	2,8321E+02	1,3044E-01
5,4500E+02	8,5953E+00	2,2853E-01	2,2853E-01	2,8318E+02	1,3142E-01
5,5050E+02	8,6361E+00	2,3021E-01	2,3021E-01	2,8315E+02	1,3240E-01
5,5600E+02	8,6766E+00	2,3189E-01	2,3189E-01	2,8313E+02	1,3337E-01

5,6150E+02	8,7169E+00	2,3357E-01	2,3357E-01	2,8310E+02	1,3435E-01
5,6700E+02	8,7569E+00	2,3524E-01	2,3524E-01	2,8307E+02	1,3532E-01
5,7250E+02	8,7968E+00	2,3691E-01	2,3691E-01	2,8305E+02	1,3629E-01
5,7800E+02	8,8364E+00	2,3857E-01	2,3857E-01	2,8302E+02	1,3725E-01
5,8350E+02	8,8758E+00	2,4023E-01	2,4023E-01	2,8299E+02	1,3822E-01
5,8900E+02	8,9150E+00	2,4188E-01	2,4188E-01	2,8297E+02	1,3918E-01
5,9450E+02	8,9540E+00	2,4353E-01	2,4353E-01	2,8294E+02	1,4014E-01
6,0000E+02	8,9928E+00	2,4517E-01	2,4517E-01	2,8292E+02	1,4109E-01
6,0050E+02	8,9922E+00	2,4498E-01	2,4498E-01	2,8291E+02	1,4118E-01
6,0600E+02	8,9862E+00	2,4291E-01	2,4291E-01	2,8278E+02	1,4211E-01
6,1150E+02	8,9803E+00	2,4094E-01	2,4094E-01	2,8266E+02	1,4301E-01
6,1700E+02	8,9744E+00	2,3908E-01	2,3908E-01	2,8255E+02	1,4387E-01
6,2250E+02	8,9686E+00	2,3731E-01	2,3731E-01	2,8244E+02	1,4470E-01
6,2800E+02	8,9628E+00	2,3563E-01	2,3563E-01	2,8234E+02	1,4551E-01
6,3350E+02	8,9570E+00	2,3403E-01	2,3403E-01	2,8225E+02	1,4628E-01
6,3900E+02	8,9513E+00	2,3251E-01	2,3251E-01	2,8215E+02	1,4703E-01
6,4450E+02	8,9456E+00	2,3106E-01	2,3106E-01	2,8207E+02	1,4775E-01
6,5000E+02	8,9399E+00	2,2967E-01	2,2967E-01	2,8198E+02	1,4845E-01
6,5550E+02	8,9343E+00	2,2835E-01	2,2835E-01	2,8191E+02	1,4913E-01
6,6100E+02	8,9286E+00	2,2708E-01	2,2708E-01	2,8183E+02	1,4978E-01
6,6650E+02	8,9231E+00	2,2587E-01	2,2587E-01	2,8176E+02	1,5041E-01
6,7200E+02	8,9175E+00	2,2471E-01	2,2471E-01	2,8169E+02	1,5103E-01
6,7750E+02	8,9120E+00	2,2359E-01	2,2359E-01	2,8163E+02	1,5162E-01
6,8300E+02	8,9065E+00	2,2252E-01	2,2252E-01	2,8156E+02	1,5219E-01
6,8850E+02	8,9010E+00	2,2149E-01	2,2149E-01	2,8150E+02	1,5275E-01
6,9400E+02	8,8955E+00	2,2049E-01	2,2049E-01	2,8145E+02	1,5329E-01
6,9950E+02	8,8901E+00	2,1954E-01	2,1954E-01	2,8139E+02	1,5382E-01
7,0500E+02	8,8846E+00	2,1861E-01	2,1861E-01	2,8134E+02	1,5432E-01
7,1050E+02	8,8792E+00	2,1772E-01	2,1772E-01	2,8129E+02	1,5482E-01
7,1600E+02	8,8738E+00	2,1686E-01	2,1686E-01	2,8124E+02	1,5530E-01
7,2150E+02	8,8685E+00	2,1603E-01	2,1603E-01	2,8119E+02	1,5576E-01
7,2700E+02	8,8631E+00	2,1522E-01	2,1522E-01	2,8115E+02	1,5622E-01
7,3250E+02	8,8578E+00	2,1444E-01	2,1444E-01	2,8111E+02	1,5666E-01
7,3800E+02	8,8524E+00	2,1368E-01	2,1368E-01	2,8107E+02	1,5708E-01
7,4350E+02	8,8471E+00	2,1295E-01	2,1295E-01	2,8103E+02	1,5750E-01
7,4900E+02	8,8419E+00	2,1223E-01	2,1223E-01	2,8099E+02	1,5790E-01
7,5450E+02	8,8366E+00	2,1154E-01	2,1154E-01	2,8095E+02	1,5830E-01
7,6000E+02	8,8313E+00	2,1086E-01	2,1086E-01	2,8092E+02	1,5868E-01
7,6550E+02	8,8261E+00	2,1020E-01	2,1020E-01	2,8088E+02	1,5905E-01
7,7100E+02	8,8208E+00	2,0956E-01	2,0956E-01	2,8085E+02	1,5941E-01
7,7650E+02	8,8156E+00	2,0894E-01	2,0894E-01	2,8082E+02	1,5977E-01
7,8200E+02	8,8104E+00	2,0832E-01	2,0832E-01	2,8079E+02	1,6011E-01
7,8750E+02	8,8052E+00	2,0773E-01	2,0773E-01	2,8076E+02	1,6044E-01
7,9300E+02	8,8000E+00	2,0714E-01	2,0714E-01	2,8073E+02	1,6077E-01
7,9850E+02	8,7948E+00	2,0657E-01	2,0657E-01	2,8070E+02	1,6109E-01
8,0400E+02	8,7897E+00	2,0601E-01	2,0601E-01	2,8067E+02	1,6140E-01
8,0950E+02	8,7845E+00	2,0547E-01	2,0547E-01	2,8064E+02	1,6170E-01
8,1500E+02	8,7794E+00	2,0493E-01	2,0493E-01	2,8062E+02	1,6199E-01
8,2050E+02	8,7742E+00	2,0440E-01	2,0440E-01	2,8059E+02	1,6228E-01
8,2600E+02	8,7691E+00	2,0389E-01	2,0389E-01	2,8057E+02	1,6256E-01
8,3150E+02	8,7640E+00	2,0338E-01	2,0338E-01	2,8055E+02	1,6283E-01
8,3700E+02	8,7589E+00	2,0288E-01	2,0288E-01	2,8052E+02	1,6309E-01
8,4250E+02	8,7538E+00	2,0239E-01	2,0239E-01	2,8050E+02	1,6335E-01
8,4800E+02	8,7487E+00	2,0191E-01	2,0191E-01	2,8048E+02	1,6360E-01
8,5350E+02	8,7436E+00	2,0144E-01	2,0144E-01	2,8046E+02	1,6385E-01
8,5900E+02	8,7386E+00	2,0097E-01	2,0097E-01	2,8044E+02	1,6409E-01
8,6450E+02	8,7335E+00	2,0051E-01	2,0051E-01	2,8042E+02	1,6432E-01

8,7000E+02	8,7285E+00	2,0006E-01	2,0006E-01	2,8040E+02	1,6455E-01
8,7550E+02	8,7234E+00	1,9961E-01	1,9961E-01	2,8038E+02	1,6477E-01
8,8100E+02	8,7184E+00	1,9917E-01	1,9917E-01	2,8036E+02	1,6498E-01
8,8650E+02	8,7134E+00	1,9874E-01	1,9874E-01	2,8034E+02	1,6519E-01
8,9200E+02	8,7084E+00	1,9831E-01	1,9831E-01	2,8032E+02	1,6540E-01
8,9750E+02	8,7033E+00	1,9789E-01	1,9789E-01	2,8030E+02	1,6560E-01
9,0300E+02	8,6983E+00	1,9747E-01	1,9747E-01	2,8029E+02	1,6580E-01
9,0850E+02	8,6934E+00	1,9706E-01	1,9706E-01	2,8027E+02	1,6599E-01
9,1400E+02	8,6884E+00	1,9665E-01	1,9665E-01	2,8025E+02	1,6617E-01
9,1950E+02	8,6834E+00	1,9625E-01	1,9625E-01	2,8024E+02	1,6635E-01
9,2500E+02	8,6784E+00	1,9585E-01	1,9585E-01	2,8022E+02	1,6653E-01
9,3050E+02	8,6735E+00	1,9545E-01	1,9545E-01	2,8020E+02	1,6670E-01
9,3600E+02	8,6685E+00	1,9506E-01	1,9506E-01	2,8019E+02	1,6687E-01
9,4150E+02	8,6635E+00	1,9467E-01	1,9467E-01	2,8017E+02	1,6703E-01
9,4700E+02	8,6586E+00	1,9429E-01	1,9429E-01	2,8016E+02	1,6719E-01
9,5250E+02	8,6537E+00	1,9391E-01	1,9391E-01	2,8014E+02	1,6735E-01
9,5800E+02	8,6487E+00	1,9354E-01	1,9354E-01	2,8013E+02	1,6750E-01
9,6350E+02	8,6438E+00	1,9316E-01	1,9316E-01	2,8011E+02	1,6765E-01
9,6900E+02	8,6389E+00	1,9279E-01	1,9279E-01	2,8010E+02	1,6779E-01
9,7450E+02	8,6340E+00	1,9243E-01	1,9243E-01	2,8008E+02	1,6793E-01
9,8000E+02	8,6291E+00	1,9206E-01	1,9206E-01	2,8007E+02	1,6807E-01
9,8550E+02	8,6242E+00	1,9170E-01	1,9170E-01	2,8006E+02	1,6820E-01
9,9100E+02	8,6193E+00	1,9135E-01	1,9135E-01	2,8004E+02	1,6833E-01
9,9650E+02	8,6144E+00	1,9099E-01	1,9099E-01	2,8003E+02	1,6845E-01
1,0020E+03	8,6095E+00	1,9064E-01	1,9064E-01	2,8002E+02	1,6858E-01
1,0075E+03	8,6047E+00	1,9029E-01	1,9029E-01	2,8000E+02	1,6870E-01
1,0130E+03	8,5998E+00	1,8995E-01	1,8995E-01	2,7999E+02	1,6881E-01
1,0185E+03	8,5950E+00	1,8960E-01	1,8960E-01	2,7998E+02	1,6893E-01
1,0240E+03	8,5901E+00	1,8926E-01	1,8926E-01	2,7997E+02	1,6904E-01
1,0295E+03	8,5853E+00	1,8892E-01	1,8892E-01	2,7995E+02	1,6914E-01
1,0350E+03	8,5804E+00	1,8858E-01	1,8858E-01	2,7994E+02	1,6925E-01
1,0405E+03	8,5756E+00	1,8825E-01	1,8825E-01	2,7993E+02	1,6935E-01
1,0460E+03	8,5708E+00	1,8792E-01	1,8792E-01	2,7992E+02	1,6945E-01
1,0515E+03	8,5659E+00	1,8759E-01	1,8759E-01	2,7991E+02	1,6954E-01
1,0570E+03	8,5611E+00	1,8726E-01	1,8726E-01	2,7989E+02	1,6963E-01
1,0625E+03	8,5563E+00	1,8693E-01	1,8693E-01	2,7988E+02	1,6973E-01
1,0680E+03	8,5515E+00	1,8661E-01	1,8661E-01	2,7987E+02	1,6981E-01
1,0735E+03	8,5467E+00	1,8628E-01	1,8628E-01	2,7986E+02	1,6990E-01
1,0790E+03	8,5419E+00	1,8596E-01	1,8596E-01	2,7985E+02	1,6998E-01
1,0845E+03	8,5371E+00	1,8565E-01	1,8565E-01	2,7984E+02	1,7006E-01
1,0900E+03	8,5323E+00	1,8533E-01	1,8533E-01	2,7983E+02	1,7014E-01
1,0955E+03	8,5275E+00	1,8501E-01	1,8501E-01	2,7982E+02	1,7021E-01
1,1010E+03	8,5228E+00	1,8470E-01	1,8470E-01	2,7980E+02	1,7029E-01
1,1065E+03	8,5180E+00	1,8439E-01	1,8439E-01	2,7979E+02	1,7036E-01
1,1120E+03	8,5132E+00	1,8408E-01	1,8408E-01	2,7978E+02	1,7043E-01
1,1175E+03	8,5085E+00	1,8377E-01	1,8377E-01	2,7977E+02	1,7049E-01
1,1230E+03	8,5037E+00	1,8346E-01	1,8346E-01	2,7976E+02	1,7056E-01
1,1285E+03	8,4990E+00	1,8316E-01	1,8316E-01	2,7975E+02	1,7062E-01
1,1340E+03	8,4943E+00	1,8285E-01	1,8285E-01	2,7974E+02	1,7068E-01
1,1395E+03	8,4895E+00	1,8255E-01	1,8255E-01	2,7973E+02	1,7074E-01
1,1450E+03	8,4848E+00	1,8225E-01	1,8225E-01	2,7972E+02	1,7079E-01
1,1505E+03	8,4801E+00	1,8195E-01	1,8195E-01	2,7971E+02	1,7085E-01
1,1560E+03	8,4753E+00	1,8165E-01	1,8165E-01	2,7970E+02	1,7090E-01
1,1615E+03	8,4706E+00	1,8135E-01	1,8135E-01	2,7969E+02	1,7095E-01
1,1670E+03	8,4659E+00	1,8106E-01	1,8106E-01	2,7968E+02	1,7100E-01
1,1725E+03	8,4612E+00	1,8076E-01	1,8076E-01	2,7967E+02	1,7104E-01
1,1780E+03	8,4565E+00	1,8047E-01	1,8047E-01	2,7966E+02	1,7109E-01

1,1835E+03	8,4518E+00	1,8018E-01	1,8018E-01	2,7965E+02	1,7113E-01
1,1890E+03	8,4471E+00	1,7989E-01	1,7989E-01	2,7964E+02	1,7117E-01
1,1945E+03	8,4424E+00	1,7960E-01	1,7960E-01	2,7963E+02	1,7121E-01
1,2000E+03	8,4378E+00	1,7931E-01	1,7931E-01	2,7962E+02	1,7125E-01
1,2015E+03	8,4365E+00	1,7923E-01	1,7923E-01	2,7962E+02	1,7126E-01
1,2070E+03	8,4318E+00	1,7895E-01	1,7895E-01	2,7961E+02	1,7130E-01
1,2125E+03	8,4271E+00	1,7866E-01	1,7866E-01	2,7960E+02	1,7133E-01
1,2180E+03	8,4225E+00	1,7838E-01	1,7838E-01	2,7959E+02	1,7136E-01
1,2235E+03	8,4178E+00	1,7810E-01	1,7810E-01	2,7958E+02	1,7139E-01
1,2290E+03	8,4132E+00	1,7781E-01	1,7781E-01	2,7958E+02	1,7142E-01
1,2345E+03	8,4085E+00	1,7753E-01	1,7753E-01	2,7957E+02	1,7145E-01
1,2400E+03	8,4039E+00	1,7725E-01	1,7725E-01	2,7956E+02	1,7148E-01
1,2455E+03	8,3992E+00	1,7698E-01	1,7698E-01	2,7955E+02	1,7150E-01
1,2510E+03	8,3946E+00	1,7670E-01	1,7670E-01	2,7954E+02	1,7152E-01
1,2565E+03	8,3900E+00	1,7642E-01	1,7642E-01	2,7953E+02	1,7155E-01
1,2620E+03	8,3853E+00	1,7615E-01	1,7615E-01	2,7952E+02	1,7157E-01
1,2675E+03	8,3807E+00	1,7588E-01	1,7588E-01	2,7951E+02	1,7159E-01
1,2730E+03	8,3761E+00	1,7560E-01	1,7560E-01	2,7950E+02	1,7160E-01
1,2785E+03	8,3715E+00	1,7533E-01	1,7533E-01	2,7950E+02	1,7162E-01
1,2840E+03	8,3669E+00	1,7506E-01	1,7506E-01	2,7949E+02	1,7164E-01
1,2895E+03	8,3623E+00	1,7479E-01	1,7479E-01	2,7948E+02	1,7165E-01
1,2950E+03	8,3577E+00	1,7452E-01	1,7452E-01	2,7947E+02	1,7166E-01
1,3005E+03	8,3531E+00	1,7425E-01	1,7425E-01	2,7946E+02	1,7167E-01
1,3060E+03	8,3485E+00	1,7399E-01	1,7399E-01	2,7945E+02	1,7168E-01
1,3115E+03	8,3439E+00	1,7372E-01	1,7372E-01	2,7945E+02	1,7169E-01
1,3170E+03	8,3393E+00	1,7346E-01	1,7346E-01	2,7944E+02	1,7170E-01
1,3225E+03	8,3348E+00	1,7319E-01	1,7319E-01	2,7943E+02	1,7171E-01
1,3280E+03	8,3302E+00	1,7293E-01	1,7293E-01	2,7942E+02	1,7171E-01
1,3335E+03	8,3256E+00	1,7267E-01	1,7267E-01	2,7941E+02	1,7172E-01
1,3390E+03	8,3211E+00	1,7241E-01	1,7241E-01	2,7940E+02	1,7172E-01
1,3445E+03	8,3165E+00	1,7215E-01	1,7215E-01	2,7940E+02	1,7172E-01
1,3500E+03	8,3119E+00	1,7189E-01	1,7189E-01	2,7939E+02	1,7172E-01
1,3555E+03	8,3074E+00	1,7163E-01	1,7163E-01	2,7938E+02	1,7172E-01
1,3610E+03	8,3029E+00	1,7137E-01	1,7137E-01	2,7937E+02	1,7172E-01
1,3665E+03	8,2983E+00	1,7111E-01	1,7111E-01	2,7936E+02	1,7172E-01
1,3720E+03	8,2938E+00	1,7086E-01	1,7086E-01	2,7936E+02	1,7172E-01
1,3775E+03	8,2892E+00	1,7060E-01	1,7060E-01	2,7935E+02	1,7171E-01
1,3830E+03	8,2847E+00	1,7035E-01	1,7035E-01	2,7934E+02	1,7171E-01
1,3885E+03	8,2802E+00	1,7010E-01	1,7010E-01	2,7933E+02	1,7170E-01
1,3940E+03	8,2757E+00	1,6984E-01	1,6984E-01	2,7933E+02	1,7170E-01
1,3995E+03	8,2712E+00	1,6959E-01	1,6959E-01	2,7932E+02	1,7169E-01
1,4050E+03	8,2666E+00	1,6934E-01	1,6934E-01	2,7931E+02	1,7168E-01
1,4105E+03	8,2621E+00	1,6909E-01	1,6909E-01	2,7930E+02	1,7167E-01
1,4160E+03	8,2576E+00	1,6884E-01	1,6884E-01	2,7930E+02	1,7166E-01
1,4215E+03	8,2531E+00	1,6859E-01	1,6859E-01	2,7929E+02	1,7165E-01
1,4270E+03	8,2486E+00	1,6835E-01	1,6835E-01	2,7928E+02	1,7164E-01
1,4325E+03	8,2442E+00	1,6810E-01	1,6810E-01	2,7927E+02	1,7162E-01
1,4380E+03	8,2397E+00	1,6785E-01	1,6785E-01	2,7927E+02	1,7161E-01
1,4435E+03	8,2352E+00	1,6761E-01	1,6761E-01	2,7926E+02	1,7159E-01
1,4490E+03	8,2307E+00	1,6737E-01	1,6737E-01	2,7925E+02	1,7158E-01
1,4545E+03	8,2262E+00	1,6712E-01	1,6712E-01	2,7924E+02	1,7156E-01
1,4600E+03	8,2218E+00	1,6688E-01	1,6688E-01	2,7924E+02	1,7155E-01
1,4655E+03	8,2173E+00	1,6664E-01	1,6664E-01	2,7923E+02	1,7153E-01
1,4710E+03	8,2128E+00	1,6640E-01	1,6640E-01	2,7922E+02	1,7151E-01
1,4765E+03	8,2084E+00	1,6615E-01	1,6615E-01	2,7922E+02	1,7149E-01
1,4820E+03	8,2039E+00	1,6591E-01	1,6591E-01	2,7921E+02	1,7147E-01
1,4875E+03	8,1995E+00	1,6568E-01	1,6568E-01	2,7920E+02	1,7145E-01

1,4930E+03	8,1950E+00	1,6544E-01	1,6544E-01	2,7919E+02	1,7143E-01
1,4985E+03	8,1906E+00	1,6520E-01	1,6520E-01	2,7919E+02	1,7140E-01
1,5040E+03	8,1862E+00	1,6496E-01	1,6496E-01	2,7918E+02	1,7138E-01
1,5095E+03	8,1817E+00	1,6473E-01	1,6473E-01	2,7917E+02	1,7136E-01
1,5150E+03	8,1773E+00	1,6449E-01	1,6449E-01	2,7917E+02	1,7133E-01
1,5205E+03	8,1729E+00	1,6426E-01	1,6426E-01	2,7916E+02	1,7131E-01
1,5260E+03	8,1684E+00	1,6402E-01	1,6402E-01	2,7915E+02	1,7128E-01
1,5315E+03	8,1640E+00	1,6379E-01	1,6379E-01	2,7915E+02	1,7125E-01
1,5370E+03	8,1596E+00	1,6355E-01	1,6355E-01	2,7914E+02	1,7123E-01
1,5425E+03	8,1552E+00	1,6332E-01	1,6332E-01	2,7913E+02	1,7120E-01
1,5480E+03	8,1508E+00	1,6309E-01	1,6309E-01	2,7913E+02	1,7117E-01
1,5535E+03	8,1464E+00	1,6286E-01	1,6286E-01	2,7912E+02	1,7114E-01
1,5590E+03	8,1420E+00	1,6263E-01	1,6263E-01	2,7911E+02	1,7111E-01
1,5645E+03	8,1376E+00	1,6240E-01	1,6240E-01	2,7911E+02	1,7108E-01
1,5700E+03	8,1332E+00	1,6217E-01	1,6217E-01	2,7910E+02	1,7105E-01
1,5755E+03	8,1288E+00	1,6194E-01	1,6194E-01	2,7909E+02	1,7102E-01
1,5810E+03	8,1244E+00	1,6172E-01	1,6172E-01	2,7909E+02	1,7099E-01
1,5865E+03	8,1201E+00	1,6149E-01	1,6149E-01	2,7908E+02	1,7095E-01
1,5920E+03	8,1157E+00	1,6126E-01	1,6126E-01	2,7907E+02	1,7092E-01
1,5975E+03	8,1113E+00	1,6104E-01	1,6104E-01	2,7907E+02	1,7089E-01
1,6030E+03	8,1069E+00	1,6081E-01	1,6081E-01	2,7906E+02	1,7085E-01
1,6085E+03	8,1026E+00	1,6059E-01	1,6059E-01	2,7905E+02	1,7082E-01
1,6140E+03	8,0982E+00	1,6036E-01	1,6036E-01	2,7905E+02	1,7078E-01
1,6195E+03	8,0939E+00	1,6014E-01	1,6014E-01	2,7904E+02	1,7075E-01
1,6250E+03	8,0895E+00	1,5992E-01	1,5992E-01	2,7904E+02	1,7071E-01
1,6305E+03	8,0852E+00	1,5970E-01	1,5970E-01	2,7903E+02	1,7067E-01
1,6360E+03	8,0808E+00	1,5947E-01	1,5947E-01	2,7902E+02	1,7064E-01
1,6415E+03	8,0765E+00	1,5925E-01	1,5925E-01	2,7902E+02	1,7060E-01
1,6470E+03	8,0721E+00	1,5903E-01	1,5903E-01	2,7901E+02	1,7056E-01
1,6525E+03	8,0678E+00	1,5881E-01	1,5881E-01	2,7900E+02	1,7052E-01
1,6580E+03	8,0635E+00	1,5859E-01	1,5859E-01	2,7900E+02	1,7048E-01
1,6635E+03	8,0591E+00	1,5838E-01	1,5838E-01	2,7899E+02	1,7044E-01
1,6690E+03	8,0548E+00	1,5816E-01	1,5816E-01	2,7899E+02	1,7040E-01
1,6745E+03	8,0505E+00	1,5794E-01	1,5794E-01	2,7898E+02	1,7036E-01
1,6800E+03	8,0462E+00	1,5772E-01	1,5772E-01	2,7897E+02	1,7032E-01
1,6855E+03	8,0419E+00	1,5751E-01	1,5751E-01	2,7897E+02	1,7028E-01
1,6910E+03	8,0376E+00	1,5729E-01	1,5729E-01	2,7896E+02	1,7024E-01
1,6965E+03	8,0333E+00	1,5708E-01	1,5708E-01	2,7896E+02	1,7020E-01
1,7020E+03	8,0290E+00	1,5686E-01	1,5686E-01	2,7895E+02	1,7015E-01
1,7075E+03	8,0247E+00	1,5665E-01	1,5665E-01	2,7894E+02	1,7011E-01
1,7130E+03	8,0204E+00	1,5644E-01	1,5644E-01	2,7894E+02	1,7007E-01
1,7185E+03	8,0161E+00	1,5622E-01	1,5622E-01	2,7893E+02	1,7002E-01
1,7240E+03	8,0118E+00	1,5601E-01	1,5601E-01	2,7893E+02	1,6998E-01
1,7295E+03	8,0075E+00	1,5580E-01	1,5580E-01	2,7892E+02	1,6993E-01
1,7350E+03	8,0032E+00	1,5559E-01	1,5559E-01	2,7891E+02	1,6989E-01
1,7405E+03	7,9989E+00	1,5538E-01	1,5538E-01	2,7891E+02	1,6984E-01
1,7460E+03	7,9947E+00	1,5517E-01	1,5517E-01	2,7890E+02	1,6980E-01
1,7515E+03	7,9904E+00	1,5496E-01	1,5496E-01	2,7890E+02	1,6975E-01
1,7570E+03	7,9861E+00	1,5475E-01	1,5475E-01	2,7889E+02	1,6970E-01
1,7625E+03	7,9819E+00	1,5454E-01	1,5454E-01	2,7889E+02	1,6966E-01
1,7680E+03	7,9776E+00	1,5433E-01	1,5433E-01	2,7888E+02	1,6961E-01
1,7735E+03	7,9734E+00	1,5412E-01	1,5412E-01	2,7887E+02	1,6956E-01
1,7790E+03	7,9691E+00	1,5392E-01	1,5392E-01	2,7887E+02	1,6951E-01
1,7845E+03	7,9648E+00	1,5371E-01	1,5371E-01	2,7886E+02	1,6947E-01
1,7900E+03	7,9606E+00	1,5350E-01	1,5350E-01	2,7886E+02	1,6942E-01
1,7955E+03	7,9564E+00	1,5330E-01	1,5330E-01	2,7885E+02	1,6937E-01
1,8000E+03	7,9529E+00	1,5313E-01	1,5313E-01	2,7885E+02	1,6933E-01

Gesamte gasförmige Masse [kg]: 304,788

Berechnung der Wärmestrahlung bei einem Lachenbrand

Programm Version: 9.36.2

Stoffdaten:

Ausgewählter Stoff: Methanol
Bearbeitungsdatum: 23.04.2017
Molare Masse (Gasphase) [g/mol]: 32,04
Isentropenexponent [-]: 1,217
Realgasfaktor [-]: 1,0
Temperatur [K]: 293,15
(Dampf)-Druck [bar-abs]: 0,1287
Gasdichte [kg/m³]: 1,3328
Flüssigkeitsdichte [kg/m³]: 795,46
Wärmekapazität der Flüssigphase [kJ/kg K]: 2,5034
Wärmekapazität der Gasphase [kJ/kg K]: 1,4566
Verdampfungsenthalpie [kJ/kg]: 1183,95
Untere Explosionsgrenze [Vol.-%]: 6,0
Obere Explosionsgrenze [Vol.-%]: 50,0
KG-Wert [bar m/s]: 138,0
Unterer Heizwert [MJ/kg]: 22,57
Diffusionskoeffizient in Luft [m²/s]: 1,573e-05
Temperaturklasse: T2
Explosionsgruppe: II A

Eingabedaten:

Achtung: Berechnung nach KAS-18, Stand 2005

Umgebungsbedingungen

Windstille

Umgebungstemperatur [°C]: 20,00
relative Luftfeuchtigkeit [%]: 75,00

Emissionsverhältnis des Strahlers [-]: 0,95
Emissionsverhältnis des Empfängers [-]: 1,00
Höhe des Empfängers [m]: 1,00
Bestrahlungsstärke in sicherer Entf. [kW/m²]: 1,60

Ausgewähltes Modell Einstrahlzahl: Seeger

Ergebnisse:

Ausgewähltes Modell Abbrandgeschwindigkeit: Burges
Abbrandgeschwindigkeit [m/s]: 2,2002E-05
Abbrandrate [kg/(s m²)]: 1,7502E-02
Berechnung des Lachendurchmessers aus Massenstrom
Massenstrom [kg/s] Zeitdauer [s]
1,8250E+00 6,0000E+02

Berechnung Brandfläche aus Massenstrom:

max. Brandfläche [m²]: 1,0428E+02
max. Branddurchmesser [m]: 1,1523E+01

Strahlungsmodell: Zylinderstrahlungsmodell

Strahlungsintensität [kW/m²]: 100,00
dies entspricht einer mittleren Temperatur des Strahlers [K]:
1168,44

Modell Flammenhöhe: Thomas/Moorhouse KAS 18

Flammenhöhe [m]: 13,39

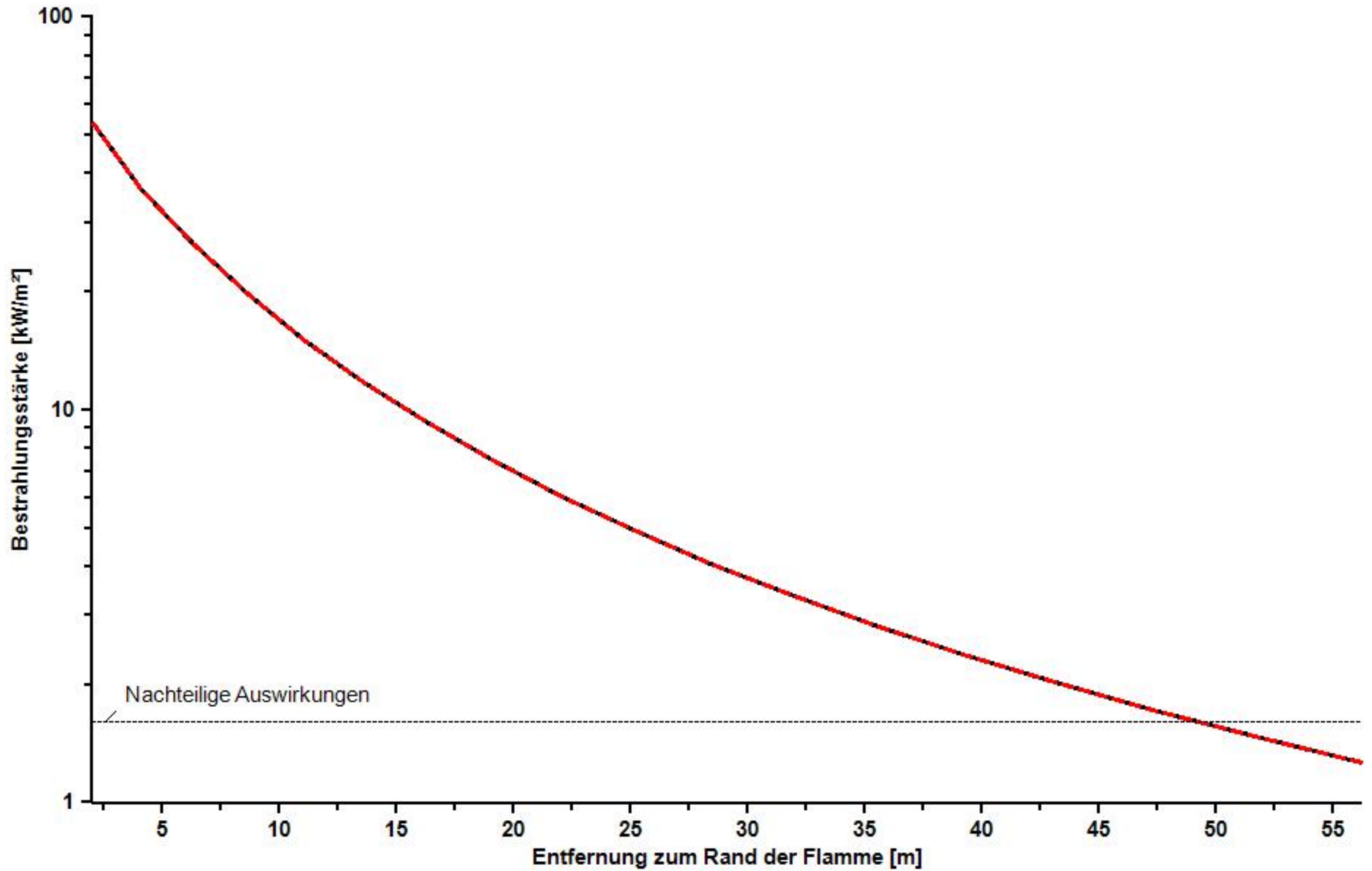
konvektiver Wärmestrom [MW]: -20,08

Massenstrom umgesetzter Brennstoff [kg/s]: 1,83

Abstand [m]	QLeeMax [kW/m ²]	QQuerMax [kW/m ²]	QLuvMax [kW/m ²]	W-Lee [%]	W-Quer [%]	W-Luv [%]
-------------	------------------------------	-------------------------------	------------------------------	-----------	------------	-----------

7,7613E+00	5,4148E+01	5,4148E+01	5,4148E+01	0,0000E+00	0,0000E+00	0,0000E+00
9,8613E+00	3,6467E+01	3,6467E+01	3,6467E+01	0,0000E+00	0,0000E+00	0,0000E+00
1,2066E+01	2,6385E+01	2,6385E+01	2,6385E+01	0,0000E+00	0,0000E+00	0,0000E+00
1,4382E+01	1,9723E+01	1,9723E+01	1,9723E+01	0,0000E+00	0,0000E+00	0,0000E+00
1,6813E+01	1,5076E+01	1,5076E+01	1,5076E+01	0,0000E+00	0,0000E+00	0,0000E+00
1,9365E+01	1,1731E+01	1,1731E+01	1,1731E+01	0,0000E+00	0,0000E+00	0,0000E+00
2,2045E+01	9,2669E+00	9,2669E+00	9,2669E+00	0,0000E+00	0,0000E+00	0,0000E+00
2,4859E+01	7,4168E+00	7,4168E+00	7,4168E+00	0,0000E+00	0,0000E+00	0,0000E+00
2,7814E+01	6,0043E+00	6,0043E+00	6,0043E+00	0,0000E+00	0,0000E+00	0,0000E+00
3,0917E+01	4,9100E+00	4,9100E+00	4,9100E+00	0,0000E+00	0,0000E+00	0,0000E+00
3,4175E+01	4,0510E+00	4,0510E+00	4,0510E+00	0,0000E+00	0,0000E+00	0,0000E+00
3,7596E+01	3,3687E+00	3,3687E+00	3,3687E+00	0,0000E+00	0,0000E+00	0,0000E+00
4,1187E+01	2,8212E+00	2,8212E+00	2,8212E+00	0,0000E+00	0,0000E+00	0,0000E+00
4,4959E+01	2,3775E+00	2,3775E+00	2,3775E+00	0,0000E+00	0,0000E+00	0,0000E+00
4,8918E+01	2,0149E+00	2,0149E+00	2,0149E+00	0,0000E+00	0,0000E+00	0,0000E+00
5,3076E+01	1,7163E+00	1,7163E+00	1,7163E+00	0,0000E+00	0,0000E+00	0,0000E+00
5,7442E+01	1,4687E+00	1,4687E+00	1,4687E+00	0,0000E+00	0,0000E+00	0,0000E+00
6,2026E+01	1,2620E+00	1,2620E+00	1,2620E+00	0,0000E+00	0,0000E+00	0,0000E+00

Lachenbrand
Brennstoff: Methanol
Durchmesser des Lachenbrandes [m]: 11,52



Programm Version: 9.36.2

Stoffdaten:

Ausgewählter Stoff: Methanol
 Bearbeitungsdatum: 23.04.2017
 Molare Masse (Gasphase) [g/mol]: 32,04
 Isentropenexponent [-]: 1,217
 Realgasfaktor [-]: 1,0
 Temperatur [K]: 293,15
 (Dampf)-Druck [bar-abs]: 0,1287
 Gasdichte [kg/m³]: 1,3328
 Flüssigkeitsdichte [kg/m³]: 795,46
 Wärmekapazität der Flüssigphase [kJ/kg K]: 2,5034
 Wärmekapazität der Gasphase [kJ/kg K]: 1,4566
 Verdampfungsenthalpie [kJ/kg]: 1183,95
 Untere Explosionsgrenze [Vol.-%]: 6,0
 Obere Explosionsgrenze [Vol.-%]: 50,0
 KG-Wert [bar m/s]: 138,0
 Unterer Heizwert [MJ/kg]: 22,57
 Diffusionskoeffizient in Luft [m²/s]: 1,573e-05
 Temperaturklasse: T2
 Explosionsgruppe: II A

Eingabeparameter

Standortparameter:

Rauhigkeitsklasse [-]: 5,00
 Rauhigkeitshöhe [m]: 1,20
 mittlere Bebauungshöhe [m]: 2,0000E+01

Quellparameter der Punktquelle:

Quellabmessungen:

XQ [m]: 0,0000E+00
 YQ [m]: 0,0000E+00
 ZQ [m]: 0,0000E+00
 Quellschichthöhe [m]: 1,2000E+00
 Emissionsdauer [s]: 1,8000E+03

Emissionsverlauf:

Stützstelle Zeit n. Emissionsbegin
 Quellstärke

-	[s]	g/s	
1,0000E+00	2,5103E+01	1,0098E+03	
2,0000E+00	5,0206E+01	1,2050E+03	
3,0000E+00	7,6733E+01	1,3143E+03	
4,0000E+00	1,0371E+02	1,4078E+03	
5,0000E+00	1,3084E+02	1,4907E+03	
6,0000E+00	1,5803E+02	1,5659E+03	
7,0000E+00	1,8524E+02	1,6353E+03	
8,0000E+00	2,1248E+02	1,7000E+03	
9,0000E+00	2,3972E+02	1,7610E+03	
1,0000E+01	2,6697E+02	1,8187E+03	
1,1000E+01	2,9423E+02	1,8738E+03	

1,2000E+01	3,2149E+02	1,9265E+03
1,3000E+01	3,4875E+02	1,9770E+03
1,4000E+01	3,7602E+02	2,0257E+03
1,5000E+01	4,0329E+02	2,0726E+03
1,6000E+01	4,3056E+02	2,1180E+03
1,7000E+01	4,5783E+02	2,1620E+03
1,8000E+01	4,8510E+02	2,2046E+03
1,9000E+01	5,1238E+02	2,2460E+03
2,0000E+01	5,3965E+02	2,2863E+03
2,1000E+01	5,6693E+02	2,3256E+03
2,2000E+01	5,9010E+02	1,9628E+03
2,3000E+01	6,1738E+02	1,5336E+03
2,4000E+01	6,4466E+02	1,4640E+03
2,5000E+01	6,7194E+02	1,4205E+03
2,6000E+01	6,9922E+02	1,3793E+03
2,7000E+01	7,2650E+02	1,3405E+03
2,8000E+01	7,5378E+02	1,3036E+03
2,9000E+01	7,8106E+02	1,2687E+03
3,0000E+01	8,0834E+02	1,2354E+03
3,1000E+01	8,3563E+02	1,2037E+03
3,2000E+01	8,6291E+02	1,1735E+03
3,3000E+01	8,9019E+02	1,1446E+03
3,4000E+01	9,1747E+02	1,1169E+03
3,5000E+01	9,4476E+02	1,0904E+03
3,6000E+01	9,7204E+02	1,0650E+03
3,7000E+01	9,9932E+02	1,0405E+03
3,8000E+01	1,0266E+03	1,0170E+03
3,9000E+01	1,0539E+03	9,9444E+02
4,0000E+01	1,0812E+03	9,7266E+02
4,1000E+01	1,1085E+03	9,5166E+02
4,2000E+01	1,1357E+03	9,3140E+02
4,3000E+01	1,1630E+03	9,1183E+02
4,4000E+01	1,1903E+03	8,9291E+02
4,5000E+01	1,2176E+03	8,7462E+02
4,6000E+01	1,2449E+03	8,5691E+02
4,7000E+01	1,2722E+03	8,3976E+02
4,8000E+01	1,2995E+03	8,2315E+02
4,9000E+01	1,3267E+03	8,0703E+02
5,0000E+01	1,3540E+03	7,9140E+02
5,1000E+01	1,3813E+03	7,7623E+02
5,2000E+01	1,4086E+03	7,6149E+02
5,3000E+01	1,4359E+03	7,4717E+02
5,4000E+01	1,4632E+03	7,3325E+02
5,5000E+01	1,4905E+03	7,1971E+02
5,6000E+01	1,5177E+03	7,0654E+02
5,7000E+01	1,5450E+03	6,9372E+02
5,8000E+01	1,5723E+03	6,8124E+02
5,9000E+01	1,5996E+03	6,6908E+02
6,0000E+01	1,6269E+03	6,5723E+02
6,1000E+01	1,6542E+03	6,4568E+02
6,2000E+01	1,6815E+03	6,3442E+02
6,3000E+01	1,7087E+03	6,2343E+02
6,4000E+01	1,7360E+03	6,1271E+02
6,5000E+01	1,7633E+03	6,0225E+02
6,6000E+01	1,7906E+03	5,9203E+02
6,7000E+01	1,8000E+03	5,8527E+02

Freigesetzte Masse [g]:

2210765,00

Aufpunktkoordinaten:
XA [m]= 1,0000E+00
YA [m]= 0,0000E+00
ZA [m]= 1,7000E+00

vorgegebene Ausbreitungssituation

Ausbreitungsstufe [-]: 2,0
Schichtung: indifferent
keine Inversion
Windgeschwindigkeit in Anemometerhöhe [m/s]: 4,5000E+00
Transportgeschwindigkeit [m/s]: 3,5156E+00
höchste Konzentration [mg/m**3]: 143574,4000
Zeitpunkt [s]: 5,4200E+02
Dosis [mg*s/m**3]: 1,3508E+08

Eingabeparameter

Standortparameter:

Rauhigkeitsklasse [-]: 5,00
Rauhigkeitshöhe [m]: 1,20
mittlere Bebauungshöhe [m]: 2,0000E+01

Quellparameter der Punktquelle:

Quellabmessungen:

XQ [m]: 0,0000E+00
YQ [m]: 0,0000E+00
ZQ [m]: 0,0000E+00
Quellhöhe [m]: 1,2000E+00
Emissionsdauer [s]: 1,8000E+03
Freigesetzte Masse [g]: 2210765,00

Aufpunktkoordinaten:

XA [m]= 1,0000E+00
YA [m]= 0,0000E+00
ZA [m]= 2,7000E+00

vorgegebene Ausbreitungssituation

Ausbreitungsstufe [-]: 2,0
Schichtung: indifferent
keine Inversion
Windgeschwindigkeit in Anemometerhöhe [m/s]: 4,5000E+00
Transportgeschwindigkeit [m/s]: 3,5156E+00
höchste Konzentration [mg/m**3]: 24833,8200
Zeitpunkt [s]: 5,6300E+02
Dosis [mg*s/m**3]: 2,2341E+07

Eingabeparameter

Standortparameter:

Rauhigkeitsklasse [-]: 5,00
Rauhigkeitshöhe [m]: 1,20

mittlere Bebauungshöhe [m]: 2,0000E+01
Quellparameter der Punktquelle:
Quellabmessungen:
XQ [m]: 0,0000E+00
YQ [m]: 0,0000E+00
ZQ [m]: 0,0000E+00
Quellhöhe [m]: 1,2000E+00
Emissionsdauer [s]: 1,8000E+03
Freigesetzte Masse [g]: 2210765,00
Aufpunktkoordinaten:
XA [m]= 1,0000E+00
YA [m]= 0,0000E+00
ZA [m]= 7,0000E-01

vorgegebene Ausbreitungssituation

Ausbreitungsklasse [-]: 2,0
Schichtung: indifferent
keine Inversion
Windgeschwindigkeit in Anemometerhöhe [m/s]: 4,5000E+00
Transportgeschwindigkeit [m/s]: 3,5156E+00
höchste Konzentration [mg/m**3]: 151843,3000
Zeitpunkt [s]: 5,4200E+02
Dosis [mg*s/m**3]: 1,4292E+08

Eingabeparameter

Standortparameter:
Rauhigkeitsklasse [-]: 5,00
Rauhigkeitshöhe [m]: 1,20
mittlere Bebauungshöhe [m]: 2,0000E+01
Quellparameter der Punktquelle:
Quellabmessungen:
XQ [m]: 0,0000E+00
YQ [m]: 0,0000E+00
ZQ [m]: 0,0000E+00
Quellhöhe [m]: 1,2000E+00
Emissionsdauer [s]: 1,8000E+03
Freigesetzte Masse [g]: 2210765,00
Aufpunktkoordinaten:
XA [m]= 1,0000E+00
YA [m]= 0,0000E+00
ZA [m]= 5,0000E-01

vorgegebene Ausbreitungssituation

Ausbreitungsklasse [-]: 2,0
Schichtung: indifferent
keine Inversion
Windgeschwindigkeit in Anemometerhöhe [m/s]: 4,5000E+00
Transportgeschwindigkeit [m/s]: 3,5156E+00
höchste Konzentration [mg/m**3]: 121854,8000
Zeitpunkt [s]: 5,4200E+02
Dosis [mg*s/m**3]: 1,1509E+08

Eingabeparameter

Standortparameter:

Rauhigkeitsklasse [-]: 5,00
Rauhigkeitshöhe [m]: 1,20
mittlere Bebauungshöhe [m]: 2,0000E+01

Quellparameter der Punktquelle:

Quellabmessungen:

XQ [m]: 0,0000E+00
YQ [m]: 0,0000E+00
ZQ [m]: 0,0000E+00
Quellhöhe [m]: 1,2000E+00
Emissionsdauer [s]: 1,8000E+03
Freigesetzte Masse [g]: 2210765,00

Aufpunktkoordinaten:

XA [m]= 1,0000E+00
YA [m]= 1,0000E+00
ZA [m]= 1,7000E+00

vorgegebene Ausbreitungssituation

Ausbreitungsklasse [-]: 2,0
Schichtung: indifferent
keine Inversion
Windgeschwindigkeit in Anemometerhöhe [m/s]: 4,5000E+00
Transportgeschwindigkeit [m/s]: 3,5156E+00
höchste Konzentration [mg/m**3]: 59551,3300
Zeitpunkt [s]: 5,6700E+02
Dosis [mg*s/m**3]: 5,6397E+07

Eingabeparameter

Standortparameter:

Rauhigkeitsklasse [-]: 5,00
Rauhigkeitshöhe [m]: 1,20
mittlere Bebauungshöhe [m]: 2,0000E+01

Quellparameter der Punktquelle:

Quellabmessungen:

XQ [m]: 0,0000E+00
YQ [m]: 0,0000E+00
ZQ [m]: 0,0000E+00
Quellhöhe [m]: 1,2000E+00
Emissionsdauer [s]: 1,8000E+03
Freigesetzte Masse [g]: 2210765,00

Aufpunktkoordinaten:

XA [m]= 2,0000E+00
YA [m]= 0,0000E+00
ZA [m]= 1,7000E+00

vorgegebene Ausbreitungssituation

Ausbreitungsklasse [-]: 2,0
Schichtung: indifferent
keine Inversion
Windgeschwindigkeit in Anemometerhöhe [m/s]: 4,5000E+00
Transportgeschwindigkeit [m/s]: 3,5156E+00
höchste Konzentration [mg/m**3]: 82362,7300
Zeitpunkt [s]: 5,6300E+02
Dosis [mg*s/m**3]: 7,8029E+07

Eingabeparameter

Standortparameter:

Rauhigkeitsklasse [-]: 5,00
Rauhigkeitshöhe [m]: 1,20
mittlere Bebauungshöhe [m]: 2,0000E+01

Quellparameter der Punktquelle:

Quellabmessungen:

XQ [m]: 0,0000E+00
YQ [m]: 0,0000E+00
ZQ [m]: 0,0000E+00
Quellhöhe [m]: 1,2000E+00
Emissionsdauer [s]: 1,8000E+03
Freigesetzte Masse [g]: 2210765,00

Aufpunktkoordinaten:

XA [m]= 2,0000E+00
YA [m]= 0,0000E+00
ZA [m]= 2,7000E+00

vorgegebene Ausbreitungssituation

Ausbreitungsklasse [-]: 2,0
Schichtung: indifferent
keine Inversion
Windgeschwindigkeit in Anemometerhöhe [m/s]: 4,5000E+00
Transportgeschwindigkeit [m/s]: 3,5156E+00
höchste Konzentration [mg/m**3]: 27920,7100
Zeitpunkt [s]: 5,6700E+02
Dosis [mg*s/m**3]: 2,6469E+07

Eingabeparameter

Standortparameter:

Rauhigkeitsklasse [-]: 5,00
Rauhigkeitshöhe [m]: 1,20
mittlere Bebauungshöhe [m]: 2,0000E+01

Quellparameter der Punktquelle:

Quellabmessungen:

XQ [m]: 0,0000E+00
YQ [m]: 0,0000E+00
ZQ [m]: 0,0000E+00
Quellhöhe [m]: 1,2000E+00

Emissionsdauer [s]: 1,8000E+03
Freigesetzte Masse [g]: 2210765,00
Aufpunktkoordinaten:
XA [m]= 2,0000E+00
YA [m]= 0,0000E+00
ZA [m]= 7,0000E-01

vorgegebene Ausbreitungssituation

Ausbreitungsklasse [-]: 2,0
Schichtung: indifferent
keine Inversion
Windgeschwindigkeit in Anemometerhöhe [m/s]: 4,5000E+00
Transportgeschwindigkeit [m/s]: 3,5156E+00
höchste Konzentration [mg/m**3]: 93579,7200
Zeitpunkt [s]: 5,6300E+02
Dosis [mg*s/m**3]: 8,8704E+07

Eingabeparameter

Standortparameter:

Rauhigkeitsklasse [-]: 5,00
Rauhigkeitshöhe [m]: 1,20
mittlere Bebauungshöhe [m]: 2,0000E+01

Quellparameter der Punktquelle:

Quellabmessungen:

XQ [m]: 0,0000E+00
YQ [m]: 0,0000E+00
ZQ [m]: 0,0000E+00
Quellhöhe [m]: 1,2000E+00
Emissionsdauer [s]: 1,8000E+03
Freigesetzte Masse [g]: 2210765,00
Aufpunktkoordinaten:
XA [m]= 2,0000E+00
YA [m]= 0,0000E+00
ZA [m]= 5,0000E-01

vorgegebene Ausbreitungssituation

Ausbreitungsklasse [-]: 2,0
Schichtung: indifferent
keine Inversion
Windgeschwindigkeit in Anemometerhöhe [m/s]: 4,5000E+00
Transportgeschwindigkeit [m/s]: 3,5156E+00
höchste Konzentration [mg/m**3]: 91266,4200
Zeitpunkt [s]: 5,5500E+02
Dosis [mg*s/m**3]: 8,3033E+07

Eingabeparameter

Standortparameter:

Rauhigkeitsklasse [-]:	5,00
Rauhigkeitshöhe [m]:	1,20
mittlere Bebauungshöhe [m]:	2,0000E+01
Quellparameter der Punktquelle:	
Quellabmessungen:	
XQ [m]:	0,0000E+00
YQ [m]:	0,0000E+00
ZQ [m]:	0,0000E+00
Quellhöhe [m]:	1,2000E+00
Emissionsdauer [s]:	1,8000E+03
Freigesetzte Masse [g]:	2210765,00
Aufpunktkoordinaten:	
XA [m]=	2,0000E+00
YA [m]=	1,0000E+00
ZA [m]=	1,7000E+00

vorgegebene Ausbreitungssituation

Ausbreitungsklasse [-]:	2,0
Schichtung: indifferent	
keine Inversion	
Windgeschwindigkeit in Anemometerhöhe [m/s]:	4,5000E+00
Transportgeschwindigkeit [m/s]:	3,5156E+00
höchste Konzentration [mg/m**3]:	52441,0000
Zeitpunkt [s]:	5,4700E+02
Dosis [mg*s/m**3]:	4,9713E+07

Eingabeparameter

Standortparameter:

Rauhigkeitsklasse [-]:	5,00
Rauhigkeitshöhe [m]:	1,20
mittlere Bebauungshöhe [m]:	2,0000E+01
Quellparameter der Punktquelle:	
Quellabmessungen:	
XQ [m]:	0,0000E+00
YQ [m]:	0,0000E+00
ZQ [m]:	0,0000E+00
Quellhöhe [m]:	1,2000E+00
Emissionsdauer [s]:	1,8000E+03
Freigesetzte Masse [g]:	2210765,00
Aufpunktkoordinaten:	
XA [m]=	3,0000E+00
YA [m]=	0,0000E+00
ZA [m]=	1,7000E+00

vorgegebene Ausbreitungssituation

Ausbreitungsklasse [-]:	2,0
Schichtung: indifferent	
keine Inversion	
Windgeschwindigkeit in Anemometerhöhe [m/s]:	4,5000E+00
Transportgeschwindigkeit [m/s]:	3,5156E+00
höchste Konzentration [mg/m**3]:	54233,6600

Zeitpunkt [s]: 5,6300E+02
Dosis [mg*s/m**3]: 5,1415E+07

Explosionsfähige Masse auf Grundlage der maximalen Konzentration: 0,68 kg

Berechnung des freigesetzten flüssigen Massenstroms aus einem Leck oder Sicherheitsventil

Programm Version: 9.36.2

Stoffdaten:

Ausgewählter Stoff: Ammoniak
Bearbeitungsdatum: 27.07.2020
Molare Masse (Gasphase) [g/mol]: 17,03
Isentropenexponent [-]: 1,239
Realgasfaktor [-]: 0,921
Temperatur [K]: 288,15
(Dampf)-Druck [bar-abs]: 8,215
Überdruck [bar]: 7,202
Gasdichte [kg/m³]: 6,3413
Flüssigkeitsdichte [kg/m³]: 618,10
Wärmekapazität der Flüssigphase [kJ/kg K]: 4,5991
Wärmekapazität der Gasphase [kJ/kg K]: 2,5312
Verdampfungsenthalpie [kJ/kg]: 1206,37
Untere Explosionsgrenze [Vol.-%]: 14,0
Obere Explosionsgrenze [Vol.-%]: 32,5
KG-Wert [bar m/s]: 10,0
Unterer Heizwert [MJ/kg]: 28,75
Diffusionskoeffizient in Luft [m²/s]: 2,097e-05
Temperaturklasse: T1
Explosionsgruppe: II A

Eingabedaten:

Leckfläche [mm²]: 490,000
Anzahl der Austrittsöffnungen [-]: 1
Umgebungstemperatur [°C]: 20,00
relative Luftfeuchtigkeit [%]: 75,000

Achtung: Berechnung nach KAS-18, Stand 2005

Berechnung der Ausflussziffer nach Geike/Horn

Ausflussziffer [-]: 0,62
Ausflussziffer Geike/Horn [-]: 0,53

Modell: Bernoulli

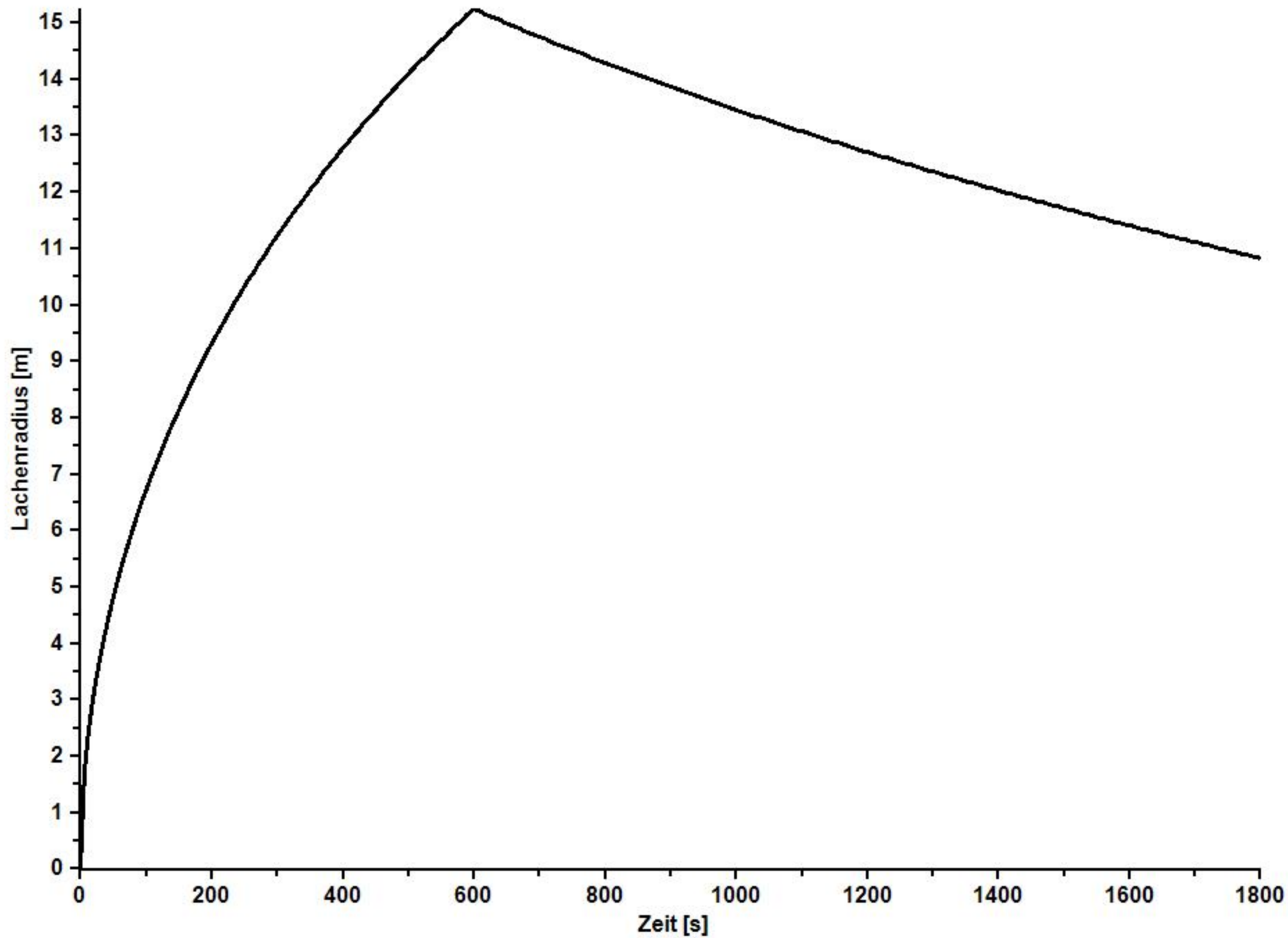
Flash-Verdampfung, kein Spray-Modell

Ergebnisse:

Durchmesser Leckfläche [mm]: 25,0
Gesamtdruckdifferenz [bar]: 7,202
Freigesetzter flüssiger Massenstrom [kg/s]: 7,729
Freigesetzter gasförmiger Massenstrom [kg/s]: 0,000

Flash-Verdampfung [kg/s]: 1,204
Massenstrom für die Lachenbildung [kg/s]: 6,524
Gesamter gasförmiger Massenstrom [kg/s]: 1,204

Massenstrombegrenzung durch die Verdichterleistung auf 5,61 kg/s



Instationäre Lachenverdunstung oder -verdampfung (KAS-18)

Programm Version: 9.36.2

Stoffdaten:

Ausgewählter Stoff: Ammoniak
Bearbeitungsdatum: 27.07.2020
Molare Masse (Gasphase) [g/mol]: 17,03
Isentropenexponent [-]: 1,239
Realgasfaktor [-]: 1,0
Temperatur [K]: 288,15
(Dampf)-Druck [bar-abs]: 8,215
Überdruck [bar]: 7,202
Gasdichte [kg/m³]: 6,3413
Flüssigkeitsdichte [kg/m³]: 618,10
Wärmekapazität der Flüssigphase [kJ/kg K]: 4,5991
Wärmekapazität der Gasphase [kJ/kg K]: 2,5312
Verdampfungsenthalpie [kJ/kg]: 1206,37
Untere Explosionsgrenze [Vol.-%]: 14,0
Obere Explosionsgrenze [Vol.-%]: 32,5
KG-Wert [bar m/s]: 10,0
Unterer Heizwert [MJ/kg]: 28,75
Diffusionskoeffizient in Luft [m²/s]: 2,097e-05
Temperaturklasse: T1
Explosionsgruppe: II A

Eingabedaten:

Berechnung einer instationären Verdampfung / Verdunstung.

Umgebungsbedingungen

Exponent für das Geschwindigkeitsprofil: 0,28
Windgeschwindigkeit in Anemometerhöhe [m/s]: 4,50
Anemometerhöhe [m]: 10,00
Umgebungstemperatur [K]: 293,15
Wärmeeinstrahlung [kW/m²]: 1,00

Massenstrom:

flüssig [kg/s]	gasförmig [kg/s]	Ausströmdauer
4,7360E+00	8,7400E-01	6,0000E+02
0,0000E+00	0,0000E+00	6,0100E+02

Schichtdicke [mm]: 5,0
Zeitdauer der Berechnung [s]: 1800,0
Bodenmaterial: Beton

Wärmeleitfähigkeit des Bodens [W/mK]: 1,0000E+00
 Dichte des Bodens [kg/m³]: 2,1000E+03
 Wärmekapazität des Bodens [kJ/kgK]: 8,8000E+02

Ergebnisse:
 Zeitschritt [s]: 0,1

Zeit [s]	Radius [m]	Verdunstungsmassenstrom Gesamtmassenstrom		Flüssigkeitstemperatur Mittl. Massenstr.	
		[kg/s]	[kg/s]	[K]	[kg/s]
0,0000E+00	0,0000E+00	0,0000E+00	8,7400E-01	2,3975E+02	
6,0000E+00	1,6932E+00	1,3649E-01	1,0105E+00	2,3975E+02	9,7303E-01
1,1900E+01	2,3761E+00	1,8752E-01	1,0615E+00	2,3975E+02	1,0051E+00
1,7800E+01	2,8978E+00	2,2856E-01	1,1026E+00	2,3975E+02	1,0309E+00
2,3700E+01	3,3355E+00	2,6409E-01	1,1381E+00	2,3975E+02	1,0533E+00
2,9600E+01	3,7193E+00	2,9601E-01	1,1700E+00	2,3975E+02	1,0735E+00
3,5500E+01	4,0648E+00	3,2532E-01	1,1993E+00	2,3975E+02	1,0920E+00
4,1400E+01	4,3812E+00	3,5262E-01	1,2266E+00	2,3975E+02	1,1093E+00
4,7300E+01	4,6745E+00	3,7833E-01	1,2523E+00	2,3975E+02	1,1256E+00
5,3200E+01	4,9489E+00	4,0271E-01	1,2767E+00	2,3975E+02	1,1410E+00
5,9100E+01	5,2074E+00	4,2598E-01	1,3000E+00	2,3975E+02	1,1558E+00
6,5000E+01	5,4525E+00	4,4828E-01	1,3223E+00	2,3975E+02	1,1699E+00
7,0900E+01	5,6859E+00	4,6975E-01	1,3437E+00	2,3975E+02	1,1835E+00
7,6800E+01	5,9089E+00	4,9047E-01	1,3645E+00	2,3975E+02	1,1966E+00
8,2700E+01	6,1228E+00	5,1053E-01	1,3845E+00	2,3975E+02	1,2093E+00
8,8600E+01	6,3286E+00	5,3000E-01	1,4040E+00	2,3975E+02	1,2217E+00
9,4500E+01	6,5270E+00	5,4893E-01	1,4229E+00	2,3975E+02	1,2336E+00
1,0040E+02	6,7186E+00	5,6736E-01	1,4414E+00	2,3975E+02	1,2453E+00
1,0630E+02	6,9042E+00	5,8535E-01	1,4593E+00	2,3975E+02	1,2567E+00
1,1220E+02	7,0841E+00	6,0291E-01	1,4769E+00	2,3975E+02	1,2678E+00
1,1810E+02	7,2589E+00	6,2008E-01	1,4941E+00	2,3975E+02	1,2787E+00
1,2400E+02	7,4288E+00	6,3690E-01	1,5109E+00	2,3975E+02	1,2894E+00
1,2990E+02	7,5943E+00	6,5337E-01	1,5274E+00	2,3975E+02	1,2998E+00
1,3580E+02	7,7556E+00	6,6953E-01	1,5435E+00	2,3975E+02	1,3101E+00
1,4170E+02	7,9130E+00	6,8540E-01	1,5594E+00	2,3975E+02	1,3201E+00
1,4760E+02	8,0667E+00	7,0098E-01	1,5750E+00	2,3975E+02	1,3300E+00
1,5350E+02	8,2170E+00	7,1629E-01	1,5903E+00	2,3975E+02	1,3397E+00
1,5940E+02	8,3641E+00	7,3136E-01	1,6054E+00	2,3975E+02	1,3493E+00
1,6530E+02	8,5081E+00	7,4618E-01	1,6202E+00	2,3975E+02	1,3587E+00
1,7120E+02	8,6491E+00	7,6078E-01	1,6348E+00	2,3975E+02	1,3680E+00
1,7710E+02	8,7874E+00	7,7517E-01	1,6492E+00	2,3975E+02	1,3771E+00
1,8300E+02	8,9231E+00	7,8934E-01	1,6633E+00	2,3975E+02	1,3861E+00
1,8890E+02	9,0562E+00	8,0332E-01	1,6773E+00	2,3975E+02	1,3950E+00
1,9480E+02	9,1870E+00	8,1711E-01	1,6911E+00	2,3975E+02	1,4037E+00
2,0070E+02	9,3155E+00	8,3072E-01	1,7047E+00	2,3975E+02	1,4124E+00
2,0660E+02	9,4418E+00	8,4415E-01	1,7181E+00	2,3975E+02	1,4209E+00
2,1250E+02	9,5660E+00	8,5741E-01	1,7314E+00	2,3975E+02	1,4294E+00
2,1840E+02	9,6882E+00	8,7052E-01	1,7445E+00	2,3975E+02	1,4377E+00
2,2430E+02	9,8085E+00	8,8346E-01	1,7575E+00	2,3975E+02	1,4460E+00
2,3020E+02	9,9269E+00	8,9626E-01	1,7703E+00	2,3975E+02	1,4541E+00
2,3610E+02	1,0044E+01	9,0891E-01	1,7829E+00	2,3975E+02	1,4622E+00
2,4200E+02	1,0159E+01	9,2142E-01	1,7954E+00	2,3975E+02	1,4701E+00
2,4790E+02	1,0272E+01	9,3380E-01	1,8078E+00	2,3975E+02	1,4780E+00
2,5380E+02	1,0383E+01	9,4604E-01	1,8200E+00	2,3975E+02	1,4858E+00

2,5970E+02	1,0494E+01	9,5816E-01	1,8322E+00	2,3975E+02	1,4936E+00
2,6560E+02	1,0602E+01	9,7015E-01	1,8442E+00	2,3975E+02	1,5012E+00
2,7150E+02	1,0709E+01	9,8203E-01	1,8560E+00	2,3975E+02	1,5088E+00
2,7740E+02	1,0815E+01	9,9378E-01	1,8678E+00	2,3975E+02	1,5163E+00
2,8330E+02	1,0920E+01	1,0054E+00	1,8794E+00	2,3975E+02	1,5238E+00
2,8920E+02	1,1023E+01	1,0170E+00	1,8910E+00	2,3975E+02	1,5312E+00
2,9510E+02	1,1125E+01	1,0284E+00	1,9024E+00	2,3975E+02	1,5385E+00
3,0100E+02	1,1225E+01	1,0397E+00	1,9137E+00	2,3975E+02	1,5457E+00
3,0690E+02	1,1325E+01	1,0509E+00	1,9249E+00	2,3975E+02	1,5529E+00
3,1280E+02	1,1423E+01	1,0620E+00	1,9360E+00	2,3975E+02	1,5600E+00
3,1870E+02	1,1520E+01	1,0731E+00	1,9471E+00	2,3975E+02	1,5671E+00
3,2460E+02	1,1616E+01	1,0840E+00	1,9580E+00	2,3975E+02	1,5741E+00
3,3050E+02	1,1711E+01	1,0948E+00	1,9688E+00	2,3975E+02	1,5810E+00
3,3640E+02	1,1805E+01	1,1056E+00	1,9796E+00	2,3975E+02	1,5879E+00
3,4230E+02	1,1898E+01	1,1162E+00	1,9902E+00	2,3975E+02	1,5948E+00
3,4820E+02	1,1990E+01	1,1268E+00	2,0008E+00	2,3975E+02	1,6016E+00
3,5410E+02	1,2081E+01	1,1373E+00	2,0113E+00	2,3975E+02	1,6083E+00
3,6000E+02	1,2171E+01	1,1477E+00	2,0217E+00	2,3975E+02	1,6150E+00
3,6590E+02	1,2260E+01	1,1580E+00	2,0320E+00	2,3975E+02	1,6217E+00
3,7180E+02	1,2349E+01	1,1683E+00	2,0423E+00	2,3975E+02	1,6282E+00
3,7770E+02	1,2436E+01	1,1784E+00	2,0524E+00	2,3975E+02	1,6348E+00
3,8360E+02	1,2522E+01	1,1885E+00	2,0625E+00	2,3975E+02	1,6413E+00
3,8950E+02	1,2608E+01	1,1986E+00	2,0726E+00	2,3975E+02	1,6478E+00
3,9540E+02	1,2693E+01	1,2085E+00	2,0825E+00	2,3975E+02	1,6542E+00
4,0130E+02	1,2777E+01	1,2184E+00	2,0924E+00	2,3975E+02	1,6605E+00
4,0720E+02	1,2860E+01	1,2282E+00	2,1022E+00	2,3975E+02	1,6669E+00
4,1310E+02	1,2943E+01	1,2379E+00	2,1119E+00	2,3975E+02	1,6732E+00
4,1900E+02	1,3025E+01	1,2476E+00	2,1216E+00	2,3975E+02	1,6794E+00
4,2490E+02	1,3106E+01	1,2572E+00	2,1312E+00	2,3975E+02	1,6856E+00
4,3080E+02	1,3186E+01	1,2667E+00	2,1407E+00	2,3975E+02	1,6918E+00
4,3670E+02	1,3265E+01	1,2762E+00	2,1502E+00	2,3975E+02	1,6979E+00
4,4260E+02	1,3344E+01	1,2856E+00	2,1596E+00	2,3975E+02	1,7040E+00
4,4850E+02	1,3423E+01	1,2950E+00	2,1690E+00	2,3975E+02	1,7101E+00
4,5440E+02	1,3500E+01	1,3042E+00	2,1782E+00	2,3975E+02	1,7161E+00
4,6030E+02	1,3577E+01	1,3135E+00	2,1875E+00	2,3975E+02	1,7221E+00
4,6620E+02	1,3653E+01	1,3226E+00	2,1966E+00	2,3975E+02	1,7280E+00
4,7210E+02	1,3729E+01	1,3317E+00	2,2057E+00	2,3975E+02	1,7339E+00
4,7800E+02	1,3804E+01	1,3408E+00	2,2148E+00	2,3975E+02	1,7398E+00
4,8390E+02	1,3878E+01	1,3498E+00	2,2238E+00	2,3975E+02	1,7457E+00
4,8980E+02	1,3952E+01	1,3587E+00	2,2327E+00	2,3975E+02	1,7515E+00
4,9570E+02	1,4026E+01	1,3676E+00	2,2416E+00	2,3975E+02	1,7573E+00
5,0160E+02	1,4098E+01	1,3765E+00	2,2505E+00	2,3975E+02	1,7630E+00
5,0750E+02	1,4170E+01	1,3852E+00	2,2592E+00	2,3975E+02	1,7687E+00
5,1340E+02	1,4242E+01	1,3940E+00	2,2680E+00	2,3975E+02	1,7744E+00
5,1930E+02	1,4313E+01	1,4027E+00	2,2767E+00	2,3975E+02	1,7801E+00
5,2520E+02	1,4383E+01	1,4113E+00	2,2853E+00	2,3975E+02	1,7857E+00
5,3110E+02	1,4453E+01	1,4199E+00	2,2939E+00	2,3975E+02	1,7913E+00
5,3700E+02	1,4523E+01	1,4284E+00	2,3024E+00	2,3975E+02	1,7969E+00
5,4290E+02	1,4592E+01	1,4369E+00	2,3109E+00	2,3975E+02	1,8024E+00
5,4880E+02	1,4660E+01	1,4453E+00	2,3193E+00	2,3975E+02	1,8079E+00
5,5470E+02	1,4728E+01	1,4537E+00	2,3277E+00	2,3975E+02	1,8134E+00
5,6060E+02	1,4796E+01	1,4620E+00	2,3360E+00	2,3975E+02	1,8189E+00
5,6650E+02	1,4863E+01	1,4703E+00	2,3443E+00	2,3975E+02	1,8243E+00
5,7240E+02	1,4929E+01	1,4786E+00	2,3526E+00	2,3975E+02	1,8297E+00
5,7830E+02	1,4995E+01	1,4868E+00	2,3608E+00	2,3975E+02	1,8351E+00
5,8420E+02	1,5061E+01	1,4949E+00	2,3689E+00	2,3975E+02	1,8404E+00
5,9010E+02	1,5126E+01	1,5030E+00	2,3770E+00	2,3975E+02	1,8457E+00

5,9600E+02	1,5191E+01	1,5111E+00	2,3851E+00	2,3975E+02	1,8510E+00
6,0010E+02	1,5234E+01	1,5164E+00	1,5164E+00	2,3975E+02	1,8546E+00
6,0600E+02	1,5204E+01	1,5060E+00	1,5060E+00	2,3975E+02	1,8512E+00
6,1190E+02	1,5174E+01	1,4958E+00	1,4958E+00	2,3975E+02	1,8478E+00
6,1780E+02	1,5144E+01	1,4858E+00	1,4858E+00	2,3975E+02	1,8444E+00
6,2370E+02	1,5114E+01	1,4758E+00	1,4758E+00	2,3975E+02	1,8410E+00
6,2960E+02	1,5085E+01	1,4660E+00	1,4660E+00	2,3975E+02	1,8375E+00
6,3550E+02	1,5055E+01	1,4564E+00	1,4564E+00	2,3975E+02	1,8340E+00
6,4140E+02	1,5026E+01	1,4468E+00	1,4468E+00	2,3975E+02	1,8305E+00
6,4730E+02	1,4997E+01	1,4374E+00	1,4374E+00	2,3975E+02	1,8270E+00
6,5320E+02	1,4967E+01	1,4281E+00	1,4281E+00	2,3975E+02	1,8234E+00
6,5910E+02	1,4939E+01	1,4189E+00	1,4189E+00	2,3975E+02	1,8198E+00
6,6500E+02	1,4910E+01	1,4098E+00	1,4098E+00	2,3975E+02	1,8162E+00
6,7090E+02	1,4881E+01	1,4009E+00	1,4009E+00	2,3975E+02	1,8126E+00
6,7680E+02	1,4853E+01	1,3920E+00	1,3920E+00	2,3975E+02	1,8090E+00
6,8270E+02	1,4824E+01	1,3833E+00	1,3833E+00	2,3975E+02	1,8053E+00
6,8860E+02	1,4796E+01	1,3746E+00	1,3746E+00	2,3975E+02	1,8017E+00
6,9450E+02	1,4768E+01	1,3661E+00	1,3661E+00	2,3975E+02	1,7980E+00
7,0040E+02	1,4740E+01	1,3577E+00	1,3577E+00	2,3975E+02	1,7944E+00
7,0630E+02	1,4712E+01	1,3494E+00	1,3494E+00	2,3975E+02	1,7907E+00
7,1220E+02	1,4684E+01	1,3411E+00	1,3411E+00	2,3975E+02	1,7870E+00
7,1810E+02	1,4656E+01	1,3330E+00	1,3330E+00	2,3975E+02	1,7833E+00
7,2400E+02	1,4629E+01	1,3249E+00	1,3249E+00	2,3975E+02	1,7796E+00
7,2990E+02	1,4601E+01	1,3170E+00	1,3170E+00	2,3975E+02	1,7759E+00
7,3580E+02	1,4574E+01	1,3091E+00	1,3091E+00	2,3975E+02	1,7722E+00
7,4170E+02	1,4547E+01	1,3014E+00	1,3014E+00	2,3975E+02	1,7684E+00
7,4760E+02	1,4519E+01	1,2937E+00	1,2937E+00	2,3975E+02	1,7647E+00
7,5350E+02	1,4492E+01	1,2861E+00	1,2861E+00	2,3975E+02	1,7610E+00
7,5940E+02	1,4465E+01	1,2785E+00	1,2785E+00	2,3975E+02	1,7573E+00
7,6530E+02	1,4439E+01	1,2711E+00	1,2711E+00	2,3975E+02	1,7536E+00
7,7120E+02	1,4412E+01	1,2637E+00	1,2637E+00	2,3975E+02	1,7498E+00
7,7710E+02	1,4385E+01	1,2565E+00	1,2565E+00	2,3975E+02	1,7461E+00
7,8300E+02	1,4359E+01	1,2493E+00	1,2493E+00	2,3975E+02	1,7424E+00
7,8890E+02	1,4333E+01	1,2421E+00	1,2421E+00	2,3975E+02	1,7387E+00
7,9480E+02	1,4306E+01	1,2351E+00	1,2351E+00	2,3975E+02	1,7350E+00
8,0070E+02	1,4280E+01	1,2281E+00	1,2281E+00	2,3975E+02	1,7313E+00
8,0660E+02	1,4254E+01	1,2212E+00	1,2212E+00	2,3975E+02	1,7276E+00
8,1250E+02	1,4228E+01	1,2144E+00	1,2144E+00	2,3975E+02	1,7239E+00
8,1840E+02	1,4202E+01	1,2076E+00	1,2076E+00	2,3975E+02	1,7202E+00
8,2430E+02	1,4176E+01	1,2009E+00	1,2009E+00	2,3975E+02	1,7165E+00
8,3020E+02	1,4151E+01	1,1943E+00	1,1943E+00	2,3975E+02	1,7128E+00
8,3610E+02	1,4125E+01	1,1877E+00	1,1877E+00	2,3975E+02	1,7091E+00
8,4200E+02	1,4100E+01	1,1812E+00	1,1812E+00	2,3975E+02	1,7054E+00
8,4790E+02	1,4074E+01	1,1748E+00	1,1748E+00	2,3975E+02	1,7018E+00
8,5380E+02	1,4049E+01	1,1684E+00	1,1684E+00	2,3975E+02	1,6981E+00
8,5970E+02	1,4024E+01	1,1621E+00	1,1621E+00	2,3975E+02	1,6944E+00
8,6560E+02	1,3998E+01	1,1558E+00	1,1558E+00	2,3975E+02	1,6908E+00
8,7150E+02	1,3973E+01	1,1497E+00	1,1497E+00	2,3975E+02	1,6871E+00
8,7740E+02	1,3948E+01	1,1435E+00	1,1435E+00	2,3975E+02	1,6835E+00
8,8330E+02	1,3924E+01	1,1375E+00	1,1375E+00	2,3975E+02	1,6799E+00
8,8920E+02	1,3899E+01	1,1314E+00	1,1314E+00	2,3975E+02	1,6763E+00
8,9510E+02	1,3874E+01	1,1255E+00	1,1255E+00	2,3975E+02	1,6726E+00
9,0100E+02	1,3850E+01	1,1196E+00	1,1196E+00	2,3975E+02	1,6690E+00
9,0690E+02	1,3825E+01	1,1137E+00	1,1137E+00	2,3975E+02	1,6655E+00
9,1280E+02	1,3801E+01	1,1079E+00	1,1079E+00	2,3975E+02	1,6619E+00
9,1870E+02	1,3776E+01	1,1022E+00	1,1022E+00	2,3975E+02	1,6583E+00
9,2460E+02	1,3752E+01	1,0965E+00	1,0965E+00	2,3975E+02	1,6547E+00

9,3050E+02	1,3728E+01	1,0908E+00	1,0908E+00	2,3975E+02	1,6512E+00
9,3640E+02	1,3704E+01	1,0852E+00	1,0852E+00	2,3975E+02	1,6476E+00
9,4230E+02	1,3680E+01	1,0797E+00	1,0797E+00	2,3975E+02	1,6441E+00
9,4820E+02	1,3656E+01	1,0742E+00	1,0742E+00	2,3975E+02	1,6406E+00
9,5410E+02	1,3632E+01	1,0688E+00	1,0688E+00	2,3975E+02	1,6370E+00
9,6000E+02	1,3608E+01	1,0634E+00	1,0634E+00	2,3975E+02	1,6335E+00
9,6590E+02	1,3584E+01	1,0580E+00	1,0580E+00	2,3975E+02	1,6300E+00
9,7180E+02	1,3561E+01	1,0527E+00	1,0527E+00	2,3975E+02	1,6265E+00
9,7770E+02	1,3537E+01	1,0475E+00	1,0475E+00	2,3975E+02	1,6231E+00
9,8360E+02	1,3514E+01	1,0422E+00	1,0422E+00	2,3975E+02	1,6196E+00
9,8950E+02	1,3490E+01	1,0371E+00	1,0371E+00	2,3975E+02	1,6161E+00
9,9540E+02	1,3467E+01	1,0319E+00	1,0319E+00	2,3975E+02	1,6127E+00
1,0013E+03	1,3444E+01	1,0269E+00	1,0269E+00	2,3975E+02	1,6092E+00
1,0072E+03	1,3421E+01	1,0218E+00	1,0218E+00	2,3975E+02	1,6058E+00
1,0131E+03	1,3397E+01	1,0168E+00	1,0168E+00	2,3975E+02	1,6024E+00
1,0190E+03	1,3374E+01	1,0119E+00	1,0119E+00	2,3975E+02	1,5990E+00
1,0249E+03	1,3351E+01	1,0069E+00	1,0069E+00	2,3975E+02	1,5956E+00
1,0308E+03	1,3329E+01	1,0021E+00	1,0021E+00	2,3975E+02	1,5922E+00
1,0367E+03	1,3306E+01	9,9723E-01	9,9723E-01	2,3975E+02	1,5888E+00
1,0426E+03	1,3283E+01	9,9243E-01	9,9243E-01	2,3975E+02	1,5855E+00
1,0485E+03	1,3260E+01	9,8767E-01	9,8767E-01	2,3975E+02	1,5821E+00
1,0544E+03	1,3238E+01	9,8294E-01	9,8294E-01	2,3975E+02	1,5788E+00
1,0603E+03	1,3215E+01	9,7826E-01	9,7826E-01	2,3975E+02	1,5755E+00
1,0662E+03	1,3193E+01	9,7361E-01	9,7361E-01	2,3975E+02	1,5721E+00
1,0721E+03	1,3170E+01	9,6900E-01	9,6900E-01	2,3975E+02	1,5688E+00
1,0780E+03	1,3148E+01	9,6442E-01	9,6442E-01	2,3975E+02	1,5655E+00
1,0839E+03	1,3126E+01	9,5988E-01	9,5988E-01	2,3975E+02	1,5623E+00
1,0898E+03	1,3104E+01	9,5537E-01	9,5537E-01	2,3975E+02	1,5590E+00
1,0957E+03	1,3082E+01	9,5090E-01	9,5090E-01	2,3975E+02	1,5557E+00
1,1016E+03	1,3059E+01	9,4647E-01	9,4647E-01	2,3975E+02	1,5525E+00
1,1075E+03	1,3037E+01	9,4206E-01	9,4206E-01	2,3975E+02	1,5492E+00
1,1134E+03	1,3016E+01	9,3770E-01	9,3770E-01	2,3975E+02	1,5460E+00
1,1193E+03	1,2994E+01	9,3336E-01	9,3336E-01	2,3975E+02	1,5428E+00
1,1252E+03	1,2972E+01	9,2906E-01	9,2906E-01	2,3975E+02	1,5396E+00
1,1311E+03	1,2950E+01	9,2478E-01	9,2478E-01	2,3975E+02	1,5364E+00
1,1370E+03	1,2929E+01	9,2054E-01	9,2054E-01	2,3975E+02	1,5332E+00
1,1429E+03	1,2907E+01	9,1634E-01	9,1634E-01	2,3975E+02	1,5300E+00
1,1488E+03	1,2885E+01	9,1216E-01	9,1216E-01	2,3975E+02	1,5269E+00
1,1547E+03	1,2864E+01	9,0801E-01	9,0801E-01	2,3975E+02	1,5237E+00
1,1606E+03	1,2842E+01	9,0390E-01	9,0390E-01	2,3975E+02	1,5206E+00
1,1665E+03	1,2821E+01	8,9981E-01	8,9981E-01	2,3975E+02	1,5174E+00
1,1724E+03	1,2800E+01	8,9575E-01	8,9575E-01	2,3975E+02	1,5143E+00
1,1783E+03	1,2779E+01	8,9173E-01	8,9173E-01	2,3975E+02	1,5112E+00
1,1842E+03	1,2757E+01	8,8773E-01	8,8773E-01	2,3975E+02	1,5081E+00
1,1901E+03	1,2736E+01	8,8376E-01	8,8376E-01	2,3975E+02	1,5050E+00
1,1960E+03	1,2715E+01	8,7982E-01	8,7982E-01	2,3975E+02	1,5020E+00
1,2011E+03	1,2697E+01	8,7643E-01	8,7643E-01	2,3975E+02	1,4993E+00
1,2070E+03	1,2676E+01	8,7254E-01	8,7254E-01	2,3975E+02	1,4963E+00
1,2129E+03	1,2655E+01	8,6868E-01	8,6868E-01	2,3975E+02	1,4932E+00
1,2188E+03	1,2634E+01	8,6484E-01	8,6484E-01	2,3975E+02	1,4902E+00
1,2247E+03	1,2614E+01	8,6103E-01	8,6103E-01	2,3975E+02	1,4872E+00
1,2306E+03	1,2593E+01	8,5725E-01	8,5725E-01	2,3975E+02	1,4841E+00
1,2365E+03	1,2572E+01	8,5350E-01	8,5350E-01	2,3975E+02	1,4811E+00
1,2424E+03	1,2552E+01	8,4976E-01	8,4976E-01	2,3975E+02	1,4782E+00
1,2483E+03	1,2531E+01	8,4606E-01	8,4606E-01	2,3975E+02	1,4752E+00
1,2542E+03	1,2511E+01	8,4238E-01	8,4238E-01	2,3975E+02	1,4722E+00
1,2601E+03	1,2490E+01	8,3872E-01	8,3872E-01	2,3975E+02	1,4692E+00

1,2660E+03	1,2470E+01	8,3509E-01	8,3509E-01	2,3975E+02	1,4663E+00
1,2719E+03	1,2450E+01	8,3149E-01	8,3149E-01	2,3975E+02	1,4634E+00
1,2778E+03	1,2429E+01	8,2791E-01	8,2791E-01	2,3975E+02	1,4604E+00
1,2837E+03	1,2409E+01	8,2435E-01	8,2435E-01	2,3975E+02	1,4575E+00
1,2896E+03	1,2389E+01	8,2082E-01	8,2082E-01	2,3975E+02	1,4546E+00
1,2955E+03	1,2369E+01	8,1731E-01	8,1731E-01	2,3975E+02	1,4517E+00
1,3014E+03	1,2349E+01	8,1382E-01	8,1382E-01	2,3975E+02	1,4488E+00
1,3073E+03	1,2329E+01	8,1035E-01	8,1035E-01	2,3975E+02	1,4460E+00
1,3132E+03	1,2309E+01	8,0691E-01	8,0691E-01	2,3975E+02	1,4431E+00
1,3191E+03	1,2289E+01	8,0349E-01	8,0349E-01	2,3975E+02	1,4402E+00
1,3250E+03	1,2269E+01	8,0010E-01	8,0010E-01	2,3975E+02	1,4374E+00
1,3309E+03	1,2249E+01	7,9672E-01	7,9672E-01	2,3975E+02	1,4346E+00
1,3368E+03	1,2230E+01	7,9337E-01	7,9337E-01	2,3975E+02	1,4317E+00
1,3427E+03	1,2210E+01	7,9004E-01	7,9004E-01	2,3975E+02	1,4289E+00
1,3486E+03	1,2190E+01	7,8673E-01	7,8673E-01	2,3975E+02	1,4261E+00
1,3545E+03	1,2171E+01	7,8344E-01	7,8344E-01	2,3975E+02	1,4233E+00
1,3604E+03	1,2151E+01	7,8017E-01	7,8017E-01	2,3975E+02	1,4206E+00
1,3663E+03	1,2132E+01	7,7692E-01	7,7692E-01	2,3975E+02	1,4178E+00
1,3722E+03	1,2112E+01	7,7369E-01	7,7369E-01	2,3975E+02	1,4150E+00
1,3781E+03	1,2093E+01	7,7049E-01	7,7049E-01	2,3975E+02	1,4123E+00
1,3840E+03	1,2073E+01	7,6730E-01	7,6730E-01	2,3975E+02	1,4095E+00
1,3899E+03	1,2054E+01	7,6413E-01	7,6413E-01	2,3975E+02	1,4068E+00
1,3958E+03	1,2035E+01	7,6099E-01	7,6099E-01	2,3975E+02	1,4041E+00
1,4017E+03	1,2016E+01	7,5786E-01	7,5786E-01	2,3975E+02	1,4014E+00
1,4076E+03	1,1997E+01	7,5475E-01	7,5475E-01	2,3975E+02	1,3987E+00
1,4135E+03	1,1978E+01	7,5166E-01	7,5166E-01	2,3975E+02	1,3960E+00
1,4194E+03	1,1958E+01	7,4859E-01	7,4859E-01	2,3975E+02	1,3933E+00
1,4253E+03	1,1939E+01	7,4554E-01	7,4554E-01	2,3975E+02	1,3906E+00
1,4312E+03	1,1921E+01	7,4251E-01	7,4251E-01	2,3975E+02	1,3879E+00
1,4371E+03	1,1902E+01	7,3949E-01	7,3949E-01	2,3975E+02	1,3853E+00
1,4430E+03	1,1883E+01	7,3650E-01	7,3650E-01	2,3975E+02	1,3826E+00
1,4489E+03	1,1864E+01	7,3352E-01	7,3352E-01	2,3975E+02	1,3800E+00
1,4548E+03	1,1845E+01	7,3056E-01	7,3056E-01	2,3975E+02	1,3774E+00
1,4607E+03	1,1826E+01	7,2762E-01	7,2762E-01	2,3975E+02	1,3747E+00
1,4666E+03	1,1808E+01	7,2469E-01	7,2469E-01	2,3975E+02	1,3721E+00
1,4725E+03	1,1789E+01	7,2178E-01	7,2178E-01	2,3975E+02	1,3695E+00
1,4784E+03	1,1771E+01	7,1889E-01	7,1889E-01	2,3975E+02	1,3669E+00
1,4843E+03	1,1752E+01	7,1602E-01	7,1602E-01	2,3975E+02	1,3644E+00
1,4902E+03	1,1734E+01	7,1316E-01	7,1316E-01	2,3975E+02	1,3618E+00
1,4961E+03	1,1715E+01	7,1032E-01	7,1032E-01	2,3975E+02	1,3592E+00
1,5020E+03	1,1697E+01	7,0750E-01	7,0750E-01	2,3975E+02	1,3567E+00
1,5079E+03	1,1678E+01	7,0469E-01	7,0469E-01	2,3975E+02	1,3541E+00
1,5138E+03	1,1660E+01	7,0190E-01	7,0190E-01	2,3975E+02	1,3516E+00
1,5197E+03	1,1642E+01	6,9913E-01	6,9913E-01	2,3975E+02	1,3491E+00
1,5256E+03	1,1624E+01	6,9637E-01	6,9637E-01	2,3975E+02	1,3465E+00
1,5315E+03	1,1605E+01	6,9363E-01	6,9363E-01	2,3975E+02	1,3440E+00
1,5374E+03	1,1587E+01	6,9090E-01	6,9090E-01	2,3975E+02	1,3415E+00
1,5433E+03	1,1569E+01	6,8819E-01	6,8819E-01	2,3975E+02	1,3390E+00
1,5492E+03	1,1551E+01	6,8549E-01	6,8549E-01	2,3975E+02	1,3366E+00
1,5551E+03	1,1533E+01	6,8281E-01	6,8281E-01	2,3975E+02	1,3341E+00
1,5610E+03	1,1515E+01	6,8015E-01	6,8015E-01	2,3975E+02	1,3316E+00
1,5669E+03	1,1497E+01	6,7750E-01	6,7750E-01	2,3975E+02	1,3292E+00
1,5728E+03	1,1479E+01	6,7486E-01	6,7486E-01	2,3975E+02	1,3267E+00
1,5787E+03	1,1461E+01	6,7224E-01	6,7224E-01	2,3975E+02	1,3243E+00
1,5846E+03	1,1444E+01	6,6964E-01	6,6964E-01	2,3975E+02	1,3218E+00
1,5905E+03	1,1426E+01	6,6705E-01	6,6705E-01	2,3975E+02	1,3194E+00
1,5964E+03	1,1408E+01	6,6447E-01	6,6447E-01	2,3975E+02	1,3170E+00

1,6023E+03	1,1391E+01	6,6191E-01	6,6191E-01	2,3975E+02	1,3146E+00
1,6082E+03	1,1373E+01	6,5936E-01	6,5936E-01	2,3975E+02	1,3122E+00
1,6141E+03	1,1355E+01	6,5683E-01	6,5683E-01	2,3975E+02	1,3098E+00
1,6200E+03	1,1338E+01	6,5431E-01	6,5431E-01	2,3975E+02	1,3074E+00
1,6259E+03	1,1320E+01	6,5180E-01	6,5180E-01	2,3975E+02	1,3050E+00
1,6318E+03	1,1303E+01	6,4931E-01	6,4931E-01	2,3975E+02	1,3027E+00
1,6377E+03	1,1285E+01	6,4683E-01	6,4683E-01	2,3975E+02	1,3003E+00
1,6436E+03	1,1268E+01	6,4436E-01	6,4436E-01	2,3975E+02	1,2980E+00
1,6495E+03	1,1251E+01	6,4191E-01	6,4191E-01	2,3975E+02	1,2956E+00
1,6554E+03	1,1233E+01	6,3947E-01	6,3947E-01	2,3975E+02	1,2933E+00
1,6613E+03	1,1216E+01	6,3705E-01	6,3705E-01	2,3975E+02	1,2910E+00
1,6672E+03	1,1199E+01	6,3463E-01	6,3463E-01	2,3975E+02	1,2886E+00
1,6731E+03	1,1182E+01	6,3223E-01	6,3223E-01	2,3975E+02	1,2863E+00
1,6790E+03	1,1164E+01	6,2985E-01	6,2985E-01	2,3975E+02	1,2840E+00
1,6849E+03	1,1147E+01	6,2747E-01	6,2747E-01	2,3975E+02	1,2817E+00
1,6908E+03	1,1130E+01	6,2511E-01	6,2511E-01	2,3975E+02	1,2794E+00
1,6967E+03	1,1113E+01	6,2276E-01	6,2276E-01	2,3975E+02	1,2772E+00
1,7026E+03	1,1096E+01	6,2043E-01	6,2043E-01	2,3975E+02	1,2749E+00
1,7085E+03	1,1079E+01	6,1810E-01	6,1810E-01	2,3975E+02	1,2726E+00
1,7144E+03	1,1062E+01	6,1579E-01	6,1579E-01	2,3975E+02	1,2704E+00
1,7203E+03	1,1045E+01	6,1349E-01	6,1349E-01	2,3975E+02	1,2681E+00
1,7262E+03	1,1028E+01	6,1120E-01	6,1120E-01	2,3975E+02	1,2659E+00
1,7321E+03	1,1012E+01	6,0893E-01	6,0893E-01	2,3975E+02	1,2637E+00
1,7380E+03	1,0995E+01	6,0666E-01	6,0666E-01	2,3975E+02	1,2614E+00
1,7439E+03	1,0978E+01	6,0441E-01	6,0441E-01	2,3975E+02	1,2592E+00
1,7498E+03	1,0961E+01	6,0217E-01	6,0217E-01	2,3975E+02	1,2570E+00
1,7557E+03	1,0945E+01	5,9994E-01	5,9994E-01	2,3975E+02	1,2548E+00
1,7616E+03	1,0928E+01	5,9772E-01	5,9772E-01	2,3975E+02	1,2526E+00
1,7675E+03	1,0911E+01	5,9552E-01	5,9552E-01	2,3975E+02	1,2504E+00
1,7734E+03	1,0895E+01	5,9332E-01	5,9332E-01	2,3975E+02	1,2482E+00
1,7793E+03	1,0878E+01	5,9114E-01	5,9114E-01	2,3975E+02	1,2460E+00
1,7852E+03	1,0862E+01	5,8896E-01	5,8896E-01	2,3975E+02	1,2439E+00
1,7911E+03	1,0845E+01	5,8680E-01	5,8680E-01	2,3975E+02	1,2417E+00
1,7970E+03	1,0829E+01	5,8465E-01	5,8465E-01	2,3975E+02	1,2396E+00
1,8000E+03	1,0821E+01	5,8356E-01	5,8356E-01	2,3975E+02	1,2385E+00

Gesamte gasförmige Masse [kg]:

2229,244

Programm Version: 9.36.2

Stoffdaten:

Ausgewählter Stoff: Ammoniak
 Bearbeitungsdatum: 27.07.2020
 Molare Masse (Gasphase) [g/mol]: 17,03
 Isentropenexponent [-]: 1,239
 Realgasfaktor [-]: 1,0
 Temperatur [K]: 288,15
 (Dampf)-Druck [bar-abs]: 8,215
 Überdruck [bar]: 7,202
 Gasdichte [kg/m³]: 6,3413
 Flüssigkeitsdichte [kg/m³]: 618,10
 Wärmekapazität der Flüssigphase [kJ/kg K]: 4,5991
 Wärmekapazität der Gasphase [kJ/kg K]: 2,5312
 Verdampfungsenthalpie [kJ/kg]: 1206,37
 Untere Explosionsgrenze [Vol.-%]: 14,0
 Obere Explosionsgrenze [Vol.-%]: 32,5
 KG-Wert [bar m/s]: 10,0
 Unterer Heizwert [MJ/kg]: 28,75
 Diffusionskoeffizient in Luft [m²/s]: 2,097e-05
 Temperaturklasse: T1
 Explosionsgruppe: II A

Eingabeparameter

Standortparameter:

Ausbreitungsgebiet: Ausbreitungsgebiet XIX: Gleichförmige Bebauung Typ 1

Rauhigkeitsklasse [-]: 5,00
 Rauhigkeitshöhe [m]: 1,20
 mittlere Bebauungshöhe [m]: 2,0000E+01

Quellparameter der Punktquelle:

Quellabmessungen:

XQ [m]: 0,0000E+00
 YQ [m]: 0,0000E+00
 ZQ [m]: 0,0000E+00
 Quellhöhe [m]: 1,2000E+00
 Emissionsdauer [s]: 1,8000E+03

Emissionsverlauf:

Stützstelle	Zeit n. Emissionsbeginn [s]	Quellstärke g/s
-		
1,0000E+00	2,5103E+01	1,0098E+03
2,0000E+00	5,0206E+01	1,2050E+03
3,0000E+00	7,6733E+01	1,3143E+03
4,0000E+00	1,0371E+02	1,4078E+03
5,0000E+00	1,3084E+02	1,4907E+03
6,0000E+00	1,5803E+02	1,5659E+03
7,0000E+00	1,8524E+02	1,6353E+03
8,0000E+00	2,1248E+02	1,7000E+03
9,0000E+00	2,3972E+02	1,7610E+03

1,0000E+01	2,6697E+02	1,8187E+03
1,1000E+01	2,9423E+02	1,8738E+03
1,2000E+01	3,2149E+02	1,9265E+03
1,3000E+01	3,4875E+02	1,9770E+03
1,4000E+01	3,7602E+02	2,0257E+03
1,5000E+01	4,0329E+02	2,0726E+03
1,6000E+01	4,3056E+02	2,1180E+03
1,7000E+01	4,5783E+02	2,1620E+03
1,8000E+01	4,8510E+02	2,2046E+03
1,9000E+01	5,1238E+02	2,2460E+03
2,0000E+01	5,3965E+02	2,2863E+03
2,1000E+01	5,6693E+02	2,3256E+03
2,2000E+01	5,9010E+02	1,9628E+03
2,3000E+01	6,1738E+02	1,5336E+03
2,4000E+01	6,4466E+02	1,4640E+03
2,5000E+01	6,7194E+02	1,4205E+03
2,6000E+01	6,9922E+02	1,3793E+03
2,7000E+01	7,2650E+02	1,3405E+03
2,8000E+01	7,5378E+02	1,3036E+03
2,9000E+01	7,8106E+02	1,2687E+03
3,0000E+01	8,0834E+02	1,2354E+03
3,1000E+01	8,3563E+02	1,2037E+03
3,2000E+01	8,6291E+02	1,1735E+03
3,3000E+01	8,9019E+02	1,1446E+03
3,4000E+01	9,1747E+02	1,1169E+03
3,5000E+01	9,4476E+02	1,0904E+03
3,6000E+01	9,7204E+02	1,0650E+03
3,7000E+01	9,9932E+02	1,0405E+03
3,8000E+01	1,0266E+03	1,0170E+03
3,9000E+01	1,0539E+03	9,9444E+02
4,0000E+01	1,0812E+03	9,7266E+02
4,1000E+01	1,1085E+03	9,5166E+02
4,2000E+01	1,1357E+03	9,3140E+02
4,3000E+01	1,1630E+03	9,1183E+02
4,4000E+01	1,1903E+03	8,9291E+02
4,5000E+01	1,2176E+03	8,7462E+02
4,6000E+01	1,2449E+03	8,5691E+02
4,7000E+01	1,2722E+03	8,3976E+02
4,8000E+01	1,2995E+03	8,2315E+02
4,9000E+01	1,3267E+03	8,0703E+02
5,0000E+01	1,3540E+03	7,9140E+02
5,1000E+01	1,3813E+03	7,7623E+02
5,2000E+01	1,4086E+03	7,6149E+02
5,3000E+01	1,4359E+03	7,4717E+02
5,4000E+01	1,4632E+03	7,3325E+02
5,5000E+01	1,4905E+03	7,1971E+02
5,6000E+01	1,5177E+03	7,0654E+02
5,7000E+01	1,5450E+03	6,9372E+02
5,8000E+01	1,5723E+03	6,8124E+02
5,9000E+01	1,5996E+03	6,6908E+02
6,0000E+01	1,6269E+03	6,5723E+02
6,1000E+01	1,6542E+03	6,4568E+02
6,2000E+01	1,6815E+03	6,3442E+02
6,3000E+01	1,7087E+03	6,2343E+02
6,4000E+01	1,7360E+03	6,1271E+02
6,5000E+01	1,7633E+03	6,0225E+02
6,6000E+01	1,7906E+03	5,9203E+02

6,7000E+01 1,8000E+03 5,8527E+02

Rechnung nach VDI 3783 Blatt 2

Ausbreitungsgebiet: Ausbreitungsgebiet XIX: Gleichförmige Bebauung Typ 1
Freisetzungform: Ammoniak oder sich ähnlich verhaltende Stoffe

Freigesetzte Masse insgesamt [g]:	2210765,0000
Berechnete Freisetzungsort: kontinuierlich	
Char. Länge Lcc [m]:	1,448
Char. Geschwindigkeit U _c [m/s]:	1,539
Char. Zeitmaß [s]	0,941
Höhe [m]:	15,93
Abstand [m]:	30,41

mittlere Ausbreitungssituation:
Untere Zünddistanz: -

Es soll der Windeinfluss berücksichtigt werden.
Da es sich aber um eine kontinuierliche Freisetzung handelt, ist dies nicht möglich.

Kopplungspunkt [m]:	1,0861E+02
Mindestwert für 1. Aufpunkt [m]:	5,4305E+02

ungünstigste Ausbreitungssituation:
Untere Zünddistanz: -

Kopplungspunkt [m]:	1,7088E+02
Mindestwert für 1. Aufpunkt [m]:	8,5440E+02

Gaskonzentration am Kopplungspunkt: [mg/m**3]: 7,2069E+03

Die weitere Ausbreitung wird nach Blatt 1 berechnet.

Berechnung aller Immissionsdaten

Aufpunktkoordinaten:

XA [m]=	2,0000E+01
YA [m]=	0,0000E+00
ZA [m]=	2,0000E+00

Für diesen Aufpunkt müssen die Konzentrationen interpoliert werden.

vorgegebene Ausbreitungssituation

Der Aufpunkt liegt noch im Bereich mit über 1% der Anfangskonzentration

Ausbreitungsklasse [-]: 2,0

Schichtung: indifferent

keine Inversion

Windgeschwindigkeit in Anemometerhöhe [m/s]: 4,5000E+00

Transportgeschwindigkeit [m/s]: 0,0000E+00

bei diesen Bedingungen am Aufpunkt keine Immission!

Eingabeparameter

Standortparameter:

Ausbreitungsgebiet: Ausbreitungsgebiet XIX: Gleichförmige Bebauung Typ 1

Rauhigkeitsklasse [-]: 5,00
Rauhigkeitshöhe [m]: 1,20
mittlere Bebauungshöhe [m]: 2,0000E+01

Quellparameter der Punktquelle:

Quellabmessungen:

XQ [m]: 0,0000E+00
YQ [m]: 0,0000E+00
ZQ [m]: 0,0000E+00
Quellhöhe [m]: 1,2000E+00
Emissionsdauer [s]: 1,8000E+03

Rechnung nach VDI 3783 Blatt 2

Ausbreitungsgebiet: Ausbreitungsgebiet XIX: Gleichförmige Bebauung Typ 1

Freisetzungsform: Ammoniak oder sich ähnlich verhaltende Stoffe

Freigesetzte Masse insgesamt [g]: 2210765,0000
Berechnete Freisetzungsort: kontinuierlich
Char. Länge L_{cc} [m]: 1,448
Char. Geschwindigkeit U_c [m/s]: 1,539
Char. Zeitmaß [s]: 0,941
Höhe [m]: 15,93
Abstand [m]: 30,41

mittlere Ausbreitungssituation:

Untere Zünddistanz: -

Es soll der Windeinfluss berücksichtigt werden.

Da es sich aber um eine kontinuierliche Freisetzung handelt, ist dies nicht möglich.

Kopplungspunkt [m]: 1,0861E+02
Mindestwert für 1. Aufpunkt [m]: 5,4305E+02

ungünstigste Ausbreitungssituation:

Untere Zünddistanz: -
Kopplungspunkt [m]: 1,7088E+02
Mindestwert für 1. Aufpunkt [m]: 8,5440E+02

Gaskonzentration am Kopplungspunkt: [mg/m**3]: 7,2069E+03

Die weitere Ausbreitung wird nach Blatt 1 berechnet.

Berechnung aller Immissionsdaten

Aufpunktkoordinaten:

XA [m]= 4,0000E+01
YA [m]= 0,0000E+00
ZA [m]= 2,0000E+00

Für diesen Aufpunkt müssen die Konzentrationen interpoliert werden.

vorgegebene Ausbreitungssituation

Der Aufpunkt liegt noch im Bereich mit über 1% der Anfangskonzentration

Ausbreitungsklasse [-]: 2,0

Schichtung: indifferent

keine Inversion

Windgeschwindigkeit in Anemometerhöhe [m/s]: 4,5000E+00

Transportgeschwindigkeit [m/s]: 0,0000E+00

bei diesen Bedingungen am Aufpunkt keine Immission!

Eingabeparameter

Standortparameter:

Ausbreitungsgebiet: Ausbreitungsgebiet XIX: Gleichförmige Bebauung Typ 1

Rauhigkeitsklasse [-]: 5,00

Rauhigkeitshöhe [m]: 1,20

mittlere Bebauungshöhe [m]: 2,0000E+01

Quellparameter der Punktquelle:

Quellabmessungen:

XQ [m]: 0,0000E+00

YQ [m]: 0,0000E+00

ZQ [m]: 0,0000E+00

Quellhöhe [m]: 1,2000E+00

Emissionsdauer [s]: 1,8000E+03

Rechnung nach VDI 3783 Blatt 2

Ausbreitungsgebiet: Ausbreitungsgebiet XIX: Gleichförmige Bebauung Typ 1

Freisetzungform: Ammoniak oder sich ähnlich verhaltende Stoffe

Freigesetzte Masse insgesamt [g]: 2210765,0000

Berechnete Freisetzungsort: kontinuierlich

Char. Länge Lcc [m]: 1,448

Char. Geschwindigkeit U_c [m/s]: 1,539

Char. Zeitmaß [s]: 0,941

Höhe [m]: 15,93

Abstand [m]: 30,41

mittlere Ausbreitungssituation:

Untere Zünddistanz: -

Es soll der Windeinfluss berücksichtigt werden.

Da es sich aber um eine kontinuierliche Freisetzung handelt, ist dies nicht möglich.

Kopplungspunkt [m]: 1,0861E+02

Mindestwert für 1. Aufpunkt [m]: 5,4305E+02

ungünstigste Ausbreitungssituation:

Untere Zünddistanz: -

Kopplungspunkt [m]: 1,7088E+02

Mindestwert für 1. Aufpunkt [m]: 8,5440E+02

Gaskonzentration am Kopplungspunkt: [mg/m**3]: 7,2069E+03

Die weitere Ausbreitung wird nach Blatt 1 berechnet.

Berechnung aller Immissionsdaten

Aufpunktkoordinaten:

XA [m]= 6,0000E+01

YA [m]= 0,0000E+00

ZA [m]= 2,0000E+00

Für diesen Aufpunkt müssen die Konzentrationen interpoliert werden.

vorgegebene Ausbreitungssituation

Der Aufpunkt liegt noch im Bereich mit über 1% der Anfangskonzentration

Ausbreitungsklasse [-]: 2,0

Schichtung: indifferent

keine Inversion

Windgeschwindigkeit in Anemometerhöhe [m/s]: 4,5000E+00

Transportgeschwindigkeit [m/s]: 0,0000E+00

bei diesen Bedingungen am Aufpunkt keine Immission!

Eingabeparameter

Standortparameter:

Ausbreitungsgebiet: Ausbreitungsgebiet XIX: Gleichförmige Bebauung Typ 1

Rauhigkeitsklasse [-]: 5,00

Rauhigkeitshöhe [m]: 1,20

mittlere Bebauungshöhe [m]: 2,0000E+01

Quellparameter der Punktquelle:

Quellabmessungen:

XQ [m]: 0,0000E+00

YQ [m]: 0,0000E+00

ZQ [m]: 0,0000E+00

Quellhöhe [m]: 1,2000E+00

Emissionsdauer [s]: 1,8000E+03

Rechnung nach VDI 3783 Blatt 2

Ausbreitungsgebiet: Ausbreitungsgebiet XIX: Gleichförmige Bebauung Typ 1

Freisetzungsfom: Ammoniak oder sich ähnlich verhaltende Stoffe

Freigesetzte Masse insgesamt [g]: 2210765,0000

Berechnete Freisetzungsfom: kontinuierlich

Char. Länge Lcc [m]: 1,448

Char. Geschwindigkeit Uc [m/s]: 1,539

Char. Zeitmaß [s]: 0,941

Höhe [m]: 15,93

Abstand [m]: 30,41

mittlere Ausbreitungssituation:

Untere Zünddistanz: -

Es soll der Windeinfluss berücksichtigt werden.

Da es sich aber um eine kontinuierliche Freisetzung handelt, ist dies nicht möglich.

Kopplungspunkt [m]: 1,0861E+02
Mindestwert für 1. Aufpunkt [m]: 5,4305E+02

ungünstigste Ausbreitungssituation:

Untere Zünddistanz: -
Kopplungspunkt [m]: 1,7088E+02
Mindestwert für 1. Aufpunkt [m]: 8,5440E+02

Gaskonzentration am Kopplungspunkt: [mg/m**3]: 7,2069E+03

Die weitere Ausbreitung wird nach Blatt 1 berechnet.

Berechnung aller Immissionsdaten

Aufpunktkoordinaten:

XA [m]= 8,0000E+01
YA [m]= 0,0000E+00
ZA [m]= 2,0000E+00

Für diesen Aufpunkt müssen die Konzentrationen interpoliert werden.

vorgegebene Ausbreitungssituation

Der Aufpunkt liegt noch im Bereich mit über 1% der Anfangskonzentration

Ausbreitungsklasse [-]: 2,0

Schichtung: indifferent

keine Inversion

Windgeschwindigkeit in Anemometerhöhe [m/s]: 4,5000E+00

Transportgeschwindigkeit [m/s]: 0,0000E+00

bei diesen Bedingungen am Aufpunkt keine Immission!

Eingabeparameter

Standortparameter:

Ausbreitungsgebiet: Ausbreitungsgebiet XIX: Gleichförmige Bebauung Typ 1

Rauhigkeitsklasse [-]: 5,00

Rauhigkeitshöhe [m]: 1,20

mittlere Bebauungshöhe [m]: 2,0000E+01

Quellparameter der Punktquelle:

Quellabmessungen:

XQ [m]: 0,0000E+00

YQ [m]: 0,0000E+00

ZQ [m]: 0,0000E+00

Quellhöhe [m]: 1,2000E+00

Emissionsdauer [s]: 1,8000E+03

Rechnung nach VDI 3783 Blatt 2

Ausbreitungsgebiet: Ausbreitungsgebiet XIX: Gleichförmige Bebauung Typ 1

Freisetzungsform: Ammoniak oder sich ähnlich verhaltende Stoffe

Freigesetzte Masse insgesamt [g]: 2210765,0000
Berechnete Freisetzungsart: kontinuierlich
Char. Länge Lcc [m]: 1,448
Char. Geschwindigkeit U_c [m/s]: 1,539
Char. Zeitmaß [s]: 0,941
Höhe [m]: 15,93
Abstand [m]: 30,41

mittlere Ausbreitungssituation:
Untere Zünddistanz: -

Es soll der Windeinfluss berücksichtigt werden.
Da es sich aber um eine kontinuierliche Freisetzung handelt, ist dies nicht möglich.

Kopplungspunkt [m]: 1,0861E+02
Mindestwert für 1. Aufpunkt [m]: 5,4305E+02

ungünstigste Ausbreitungssituation:
Untere Zünddistanz: -
Kopplungspunkt [m]: 1,7088E+02
Mindestwert für 1. Aufpunkt [m]: 8,5440E+02

Gaskonzentration am Kopplungspunkt: [mg/m³]: 7,2069E+03

Die weitere Ausbreitung wird nach Blatt 1 berechnet.

Berechnung aller Immissionsdaten

Aufpunktkoordinaten:

XA [m]= 1,0000E+02
YA [m]= 0,0000E+00
ZA [m]= 2,0000E+00

Für diesen Aufpunkt müssen die Konzentrationen interpoliert werden.

vorgegebene Ausbreitungssituation

Der Aufpunkt liegt noch im Bereich mit über 1% der Anfangskonzentration

Ausbreitungsklasse [-]: 2,0

Schichtung: indifferent

keine Inversion

Windgeschwindigkeit in Anemometerhöhe [m/s]: 4,5000E+00

Transportgeschwindigkeit [m/s]: 0,0000E+00

bei diesen Bedingungen am Aufpunkt keine Immission!

Eingabeparameter

Standortparameter:

Ausbreitungsgebiet: Ausbreitungsgebiet XIX: Gleichförmige Bebauung Typ 1

Rauhigkeitsklasse [-]: 5,00

Rauhigkeitshöhe [m]: 1,20

mittlere Bebauungshöhe [m]: 2,0000E+01

Quellparameter der Punktquelle:

Quellabmessungen:

XQ [m]:	0,0000E+00
YQ [m]:	0,0000E+00
ZQ [m]:	0,0000E+00
Quellhöhe [m]:	1,2000E+00
Emissionsdauer [s]:	1,8000E+03

Rechnung nach VDI 3783 Blatt 2

Ausbreitungsgebiet: Ausbreitungsgebiet XIX: Gleichförmige Bebauung Typ 1
Freisetzungform: Ammoniak oder sich ähnlich verhaltende Stoffe

Freigesetzte Masse insgesamt [g]:	2210765,0000
Berechnete Freisetzungart:	kontinuierlich
Char. Länge Lcc [m]:	1,448
Char. Geschwindigkeit U _c [m/s]:	1,539
Char. Zeitmaß [s]	0,941
Höhe [m]:	15,93
Abstand [m]:	30,41

mittlere Ausbreitungssituation:

Untere Zünddistanz: -

Es soll der Windeinfluss berücksichtigt werden.

Da es sich aber um eine kontinuierliche Freisetzung handelt, ist dies nicht möglich.

Kopplungspunkt [m]:	1,0861E+02
Mindestwert für 1. Aufpunkt [m]:	5,4305E+02

ungünstigste Ausbreitungssituation:

Untere Zünddistanz: -

Kopplungspunkt [m]:	1,7088E+02
Mindestwert für 1. Aufpunkt [m]:	8,5440E+02

Gaskonzentration am Kopplungspunkt: [mg/m**3]: 7,2069E+03

Die weitere Ausbreitung wird nach Blatt 1 berechnet.

Berechnung aller Immissionsdaten

Aufpunktkoordinaten:

XA [m]=	1,2000E+02
YA [m]=	0,0000E+00
ZA [m]=	2,0000E+00

Für diesen Aufpunkt müssen die Konzentrationen interpoliert werden.

vorgegebene Ausbreitungssituation

Ausbreitungsstufe [-]: 2,0

Schichtung: indifferent

keine Inversion

Windgeschwindigkeit in Anemometerhöhe [m/s]: 4,5000E+00

Transportgeschwindigkeit [m/s]: 3,5156E+00

Zeit [s] Konzentration [mg/m**3]

1,390e+02	4,0278E+03
1,570e+02	4,3460E+03
1,750e+02	4,5082E+03
1,931e+02	4,5967E+03
2,111e+02	4,6486E+03
2,291e+02	4,6819E+03
2,471e+02	4,7052E+03
2,652e+02	4,7228E+03
2,832e+02	4,7370E+03
3,012e+02	4,7491E+03
3,192e+02	4,7596E+03
3,373e+02	4,7690E+03
3,553e+02	4,7776E+03
3,733e+02	4,7855E+03
3,913e+02	4,7928E+03
4,094e+02	4,7997E+03
4,274e+02	4,8062E+03
4,454e+02	4,8123E+03
4,634e+02	4,8182E+03
4,815e+02	4,8238E+03
4,995e+02	4,8291E+03
5,175e+02	4,8341E+03
5,356e+02	4,8390E+03
5,536e+02	4,8437E+03
5,716e+02	4,8482E+03
5,896e+02	4,8525E+03
6,077e+02	4,8567E+03
6,257e+02	4,8608E+03
6,437e+02	4,8647E+03
6,617e+02	4,8679E+03
6,798e+02	4,8645E+03
6,978e+02	4,8486E+03
7,158e+02	4,8218E+03
7,338e+02	4,7940E+03
7,519e+02	4,7715E+03
7,699e+02	4,7549E+03
7,879e+02	4,7427E+03
8,059e+02	4,7331E+03
8,240e+02	4,7251E+03
8,420e+02	4,7181E+03
8,600e+02	4,7116E+03
8,780e+02	4,7055E+03
8,961e+02	4,6998E+03
9,141e+02	4,6941E+03
9,321e+02	4,6886E+03
9,502e+02	4,6833E+03
9,682e+02	4,6781E+03
9,862e+02	4,6729E+03
1,004e+03	4,6678E+03
1,022e+03	4,6629E+03
1,040e+03	4,6580E+03
1,058e+03	4,6531E+03
1,076e+03	4,6484E+03
1,094e+03	4,6437E+03
1,112e+03	4,6390E+03
1,130e+03	4,6344E+03
1,148e+03	4,6299E+03

1,166e+03	4,6254E+03
1,184e+03	4,6210E+03
1,203e+03	4,6167E+03
1,221e+03	4,6123E+03
1,239e+03	4,6080E+03
1,257e+03	4,6038E+03
1,275e+03	4,5996E+03
1,293e+03	4,5954E+03
1,311e+03	4,5913E+03
1,329e+03	4,5873E+03
1,347e+03	4,5832E+03
1,365e+03	4,5792E+03
1,383e+03	4,5753E+03
1,401e+03	4,5714E+03
1,419e+03	4,5674E+03
1,437e+03	4,5636E+03
1,455e+03	4,5597E+03
1,473e+03	4,5559E+03
1,491e+03	4,5522E+03
1,509e+03	4,5484E+03
1,527e+03	4,5447E+03
1,545e+03	4,5410E+03
1,563e+03	4,5373E+03
1,581e+03	4,5337E+03
1,599e+03	4,5301E+03
1,617e+03	4,5265E+03
1,635e+03	4,5229E+03
1,653e+03	4,5194E+03
1,671e+03	4,5159E+03
1,689e+03	4,5124E+03
1,707e+03	4,5089E+03
1,725e+03	4,5054E+03
1,743e+03	4,5020E+03
1,761e+03	4,4986E+03
1,779e+03	4,4952E+03
1,797e+03	4,4919E+03
1,815e+03	4,4885E+03
1,833e+03	4,4808E+03
1,851e+03	4,4352E+03
1,869e+03	4,3343E+03
1,888e+03	4,2011E+03
1,906e+03	4,0581E+03
1,924e+03	3,9174E+03

höchste Konzentration [mg/m**3]: 4868,0440

Zeitpunkt [s]: 1,3600E+02

Dosis [mg*s/m**3]: 8,3503E+06

Eingabeparameter

Standortparameter:

Ausbreitungsgebiet: Ausbreitungsgebiet XIX: Gleichförmige Bebauung Typ 1

Rauhigkeitsklasse [-]: 5,00

Rauhigkeitshöhe [m]: 1,20

mittlere Bebauungshöhe [m]: 2,0000E+01

Quellparameter der Punktquelle:

Quellabmessungen:

XQ [m]:	0,0000E+00
YQ [m]:	0,0000E+00
ZQ [m]:	0,0000E+00
Quellhöhe [m]:	1,2000E+00
Emissionsdauer [s]:	1,8000E+03

Rechnung nach VDI 3783 Blatt 2

Ausbreitungsgebiet: Ausbreitungsgebiet XIX: Gleichförmige Bebauung Typ 1
Freisetzungform: Ammoniak oder sich ähnlich verhaltende Stoffe

Freigesetzte Masse insgesamt [g]:	2210765,0000
Berechnete Freisetzungart:	kontinuierlich
Char. Länge Lcc [m]:	1,448
Char. Geschwindigkeit U _c [m/s]:	1,539
Char. Zeitmaß [s]	0,941
Höhe [m]:	15,93
Abstand [m]:	30,41

mittlere Ausbreitungssituation:

Untere Zünddistanz: -

Es soll der Windeinfluss berücksichtigt werden.

Da es sich aber um eine kontinuierliche Freisetzung handelt, ist dies nicht möglich.

Kopplungspunkt [m]:	1,0861E+02
Mindestwert für 1. Aufpunkt [m]:	5,4305E+02

ungünstigste Ausbreitungssituation:

Untere Zünddistanz: -

Kopplungspunkt [m]:	1,7088E+02
Mindestwert für 1. Aufpunkt [m]:	8,5440E+02

Gaskonzentration am Kopplungspunkt: [mg/m**3]: 7,2069E+03

Die weitere Ausbreitung wird nach Blatt 1 berechnet.

Berechnung aller Immissionsdaten

Aufpunktkoordinaten:

XA [m]=	1,4000E+02
YA [m]=	0,0000E+00
ZA [m]=	2,0000E+00

Für diesen Aufpunkt müssen die Konzentrationen interpoliert werden.

vorgegebene Ausbreitungssituation

Ausbreitungsstufe [-]: 2,0

Schichtung: indifferent

keine Inversion

Windgeschwindigkeit in Anemometerhöhe [m/s]: 4,5000E+00

Transportgeschwindigkeit [m/s]: 3,5156E+00

Zeit [s] Konzentration [mg/m**3]

1,420e+02	1,6388E+03	
1,601e+02	1,9887E+03	
1,782e+02	2,1832E+03	
1,962e+02	2,2939E+03	
2,143e+02	2,3604E+03	
2,324e+02	2,4036E+03	
2,504e+02	2,4342E+03	
2,685e+02	2,4575E+03	
2,866e+02	2,4763E+03	
3,047e+02	2,4925E+03	
3,227e+02	2,5065E+03	
3,408e+02	2,5191E+03	
3,589e+02	2,5307E+03	
3,770e+02	2,5414E+03	
3,950e+02	2,5513E+03	
4,131e+02	2,5607E+03	
4,312e+02	2,5695E+03	
4,492e+02	2,5778E+03	
4,673e+02	2,5858E+03	
4,854e+02	2,5935E+03	
5,035e+02	2,6007E+03	
5,215e+02	2,6076E+03	
5,396e+02	2,6144E+03	
5,577e+02	2,6208E+03	
5,757e+02	2,6270E+03	
5,938e+02	2,6330E+03	
6,119e+02	2,6388E+03	
6,300e+02	2,6444E+03	
6,480e+02	2,6498E+03	
6,661e+02	2,6543E+03	
6,842e+02	2,6496E+03	
7,023e+02	2,6276E+03	
7,203e+02	2,5907E+03	
7,384e+02	2,5530E+03	
7,565e+02	2,5225E+03	
7,745e+02	2,5003E+03	
7,926e+02	2,4839E+03	
8,107e+02	2,4712E+03	
8,288e+02	2,4605E+03	
8,468e+02	2,4513E+03	
8,649e+02	2,4427E+03	
8,830e+02	2,4347E+03	
9,010e+02	2,4271E+03	
9,191e+02	2,4197E+03	
9,372e+02	2,4125E+03	
9,553e+02	2,4055E+03	
9,733e+02	2,3987E+03	
9,914e+02	2,3919E+03	
1,009e+03	2,3854E+03	
1,028e+03	2,3790E+03	
1,046e+03	2,3726E+03	
1,064e+03	2,3663E+03	
1,082e+03	2,3602E+03	
1,100e+03	2,3541E+03	
1,118e+03	2,3480E+03	
1,136e+03	2,3422E+03	
1,154e+03	2,3364E+03	(...)

(...) 1,639e+03 1,2853E+00
 1,659e+03 1,2666E+00
 1,679e+03 1,2483E+00
 1,699e+03 1,2304E+00
 1,719e+03 1,2129E+00
 1,739e+03 1,1958E+00
 1,759e+03 1,1790E+00
 1,779e+03 1,1626E+00
 1,799e+03 1,1466E+00
 1,819e+03 1,1309E+00
 1,839e+03 1,1155E+00
 1,859e+03 1,1004E+00
 1,879e+03 1,0856E+00
 1,899e+03 1,0711E+00
 1,919e+03 1,0568E+00
 1,939e+03 1,0429E+00
 1,959e+03 1,0292E+00
 1,979e+03 1,0158E+00
 1,999e+03 1,0026E+00
 2,019e+03 9,8969E-01
 2,039e+03 9,7683E-01
 2,059e+03 9,6030E-01
 2,079e+03 9,2322E-01
 2,099e+03 8,4475E-01
 2,119e+03 7,2553E-01
 2,139e+03 5,8716E-01
 2,159e+03 4,5339E-01
 2,179e+03 3,3865E-01
 2,199e+03 2,4754E-01
 2,219e+03 1,7868E-01
 2,239e+03 1,2820E-01
 2,259e+03 9,1871E-02
 2,279e+03 6,5970E-02

höchste Konzentration [mg/m**3]: 3,3729
 Zeitpunkt [s]: 8,5400E+02
 Dosis [mg*s/m**3]: 3,3967E+03

Es wurde keine Schadenswahrscheinlichkeit W berechnet

***** Zusammenfassung *****

Spezielle Ausbreitungssituation:

x	y	z	c	c	Dosis	W	
[m]	[m]	[m]	[mg/m ³]	[ppm]	[ppm]	[mg s/m ³]	[-]
0,0000E+00	0,0000E+00	2,0000E+00	7,2069E+05	1,0009E+06	1,2972E+09	0,0000E+00	
1,0861E+01	0,0000E+00	2,0000E+00	1,0462E+05	1,4529E+05	1,8831E+08	0,0000E+00	
2,1722E+01	0,0000E+00	2,0000E+00	7,6745E+04	1,0658E+05	1,3814E+08	0,0000E+00	
3,2583E+01	0,0000E+00	2,0000E+00	6,2482E+04	8,6773E+04	1,1247E+08	0,0000E+00	
4,3443E+01	0,0000E+00	2,0000E+00	4,3585E+04	6,0529E+04	7,8453E+07	0,0000E+00	
5,4304E+01	0,0000E+00	2,0000E+00	3,0160E+04	4,1885E+04	5,4288E+07	0,0000E+00	
6,5165E+01	0,0000E+00	2,0000E+00	2,1208E+04	2,9453E+04	3,8175E+07	0,0000E+00	
7,6026E+01	0,0000E+00	2,0000E+00	1,6061E+04	2,2305E+04	2,8909E+07	0,0000E+00	
8,6887E+01	0,0000E+00	2,0000E+00	1,2526E+04	1,7396E+04	2,2547E+07	0,0000E+00	

9,7748E+01	0,0000E+00	2,0000E+00	9,5932E+03	1,3323E+04	1,7268E+07	0,0000E+00
1,0861E+02	0,0000E+00	2,0000E+00	7,2071E+03	1,0009E+04	1,2973E+07	0,0000E+00
1,2000E+02	0,0000E+00	2,0000E+00	4,8680E+03	6,7606E+03	8,3503E+06	0,0000E+00
1,4000E+02	0,0000E+00	2,0000E+00	2,6545E+03	3,6865E+03	4,2392E+06	0,0000E+00
1,6000E+02	0,0000E+00	2,0000E+00	1,5698E+03	2,1801E+03	2,3630E+06	0,0000E+00
1,8000E+02	0,0000E+00	2,0000E+00	9,8764E+02	1,3716E+03	1,4141E+06	0,0000E+00
2,0000E+02	0,0000E+00	2,0000E+00	6,5251E+02	9,0618E+02	8,9469E+05	0,0000E+00
2,2000E+02	0,0000E+00	2,0000E+00	4,4848E+02	6,2284E+02	5,9208E+05	0,0000E+00
2,4000E+02	0,0000E+00	2,0000E+00	3,1848E+02	4,4230E+02	4,0658E+05	0,0000E+00
2,6000E+02	0,0000E+00	2,0000E+00	2,3245E+02	3,2282E+02	2,8797E+05	0,0000E+00
2,8000E+02	0,0000E+00	2,0000E+00	1,7366E+02	2,4118E+02	2,0940E+05	0,0000E+00
3,0000E+02	0,0000E+00	2,0000E+00	1,3238E+02	1,8385E+02	1,5574E+05	0,0000E+00
3,2000E+02	0,0000E+00	2,0000E+00	1,0270E+02	1,4263E+02	1,1814E+05	0,0000E+00
3,4000E+02	0,0000E+00	2,0000E+00	8,0907E+01	1,1236E+02	9,1170E+04	0,0000E+00
3,6000E+02	0,0000E+00	2,0000E+00	6,4615E+01	8,9734E+01	7,1439E+04	0,0000E+00
3,8000E+02	0,0000E+00	2,0000E+00	5,2234E+01	7,2541E+01	5,6743E+04	0,0000E+00
4,0000E+02	0,0000E+00	2,0000E+00	4,2689E+01	5,9285E+01	4,5621E+04	0,0000E+00
4,2000E+02	0,0000E+00	2,0000E+00	3,5234E+01	4,8931E+01	3,7084E+04	0,0000E+00
4,4000E+02	0,0000E+00	2,0000E+00	2,9341E+01	4,0748E+01	3,0444E+04	0,0000E+00
4,6000E+02	0,0000E+00	2,0000E+00	2,4634E+01	3,4210E+01	2,5221E+04	0,0000E+00
4,8000E+02	0,0000E+00	2,0000E+00	2,0836E+01	2,8936E+01	2,1066E+04	0,0000E+00
5,0000E+02	0,0000E+00	2,0000E+00	1,7745E+01	2,4643E+01	1,7730E+04	0,0000E+00
5,2000E+02	0,0000E+00	2,0000E+00	1,5208E+01	2,1120E+01	1,5027E+04	0,0000E+00
5,4000E+02	0,0000E+00	2,0000E+00	1,3109E+01	1,8206E+01	1,2818E+04	0,0000E+00
5,6000E+02	0,0000E+00	2,0000E+00	1,1946E+01	1,6590E+01	1,1675E+04	0,0000E+00
5,8000E+02	0,0000E+00	2,0000E+00	1,1027E+01	1,5314E+01	1,0801E+04	0,0000E+00
6,0000E+02	0,0000E+00	2,0000E+00	1,0212E+01	1,4182E+01	1,0016E+04	0,0000E+00
6,2000E+02	0,0000E+00	2,0000E+00	9,4859E+00	1,3174E+01	9,3171E+03	0,0000E+00
6,4000E+02	0,0000E+00	2,0000E+00	8,8362E+00	1,2271E+01	8,6904E+03	0,0000E+00
6,6000E+02	0,0000E+00	2,0000E+00	8,2524E+00	1,1461E+01	8,1270E+03	0,0000E+00
6,8000E+02	0,0000E+00	2,0000E+00	7,7244E+00	1,0727E+01	7,6177E+03	0,0000E+00
7,0000E+02	0,0000E+00	2,0000E+00	7,2479E+00	1,0066E+01	7,1566E+03	0,0000E+00
7,2000E+02	0,0000E+00	2,0000E+00	6,8144E+00	9,4636E+00	6,7375E+03	0,0000E+00
7,4000E+02	0,0000E+00	2,0000E+00	6,4192E+00	8,9148E+00	6,3551E+03	0,0000E+00
7,6000E+02	0,0000E+00	2,0000E+00	6,0574E+00	8,4123E+00	6,0051E+03	0,0000E+00
7,8000E+02	0,0000E+00	2,0000E+00	5,7265E+00	7,9528E+00	5,6845E+03	0,0000E+00
8,0000E+02	0,0000E+00	2,0000E+00	5,4224E+00	7,5304E+00	5,3896E+03	0,0000E+00
8,2000E+02	0,0000E+00	2,0000E+00	5,1407E+00	7,1392E+00	5,1172E+03	0,0000E+00
8,4000E+02	0,0000E+00	2,0000E+00	4,8830E+00	6,7813E+00	4,8661E+03	0,0000E+00
8,6000E+02	0,0000E+00	2,0000E+00	4,6425E+00	6,4473E+00	4,6333E+03	0,0000E+00
8,8000E+02	0,0000E+00	2,0000E+00	4,4215E+00	6,1404E+00	4,4175E+03	0,0000E+00
9,0000E+02	0,0000E+00	2,0000E+00	4,2148E+00	5,8533E+00	4,2167E+03	0,0000E+00
9,2000E+02	0,0000E+00	2,0000E+00	4,0230E+00	5,5869E+00	4,0299E+03	0,0000E+00
9,4000E+02	0,0000E+00	2,0000E+00	3,8439E+00	5,3383E+00	3,8555E+03	0,0000E+00
9,6000E+02	0,0000E+00	2,0000E+00	3,6762E+00	5,1054E+00	3,6924E+03	0,0000E+00
9,8000E+02	0,0000E+00	2,0000E+00	3,5194E+00	4,8876E+00	3,5398E+03	0,0000E+00
1,0000E+03	0,0000E+00	2,0000E+00	3,3729E+00	4,6842E+00	3,3967E+03	0,0000E+00

Freisetzung von Ammoniak entsprechend zeitlichem Massenstrom

Freisetzungsdauer [s]: 1800

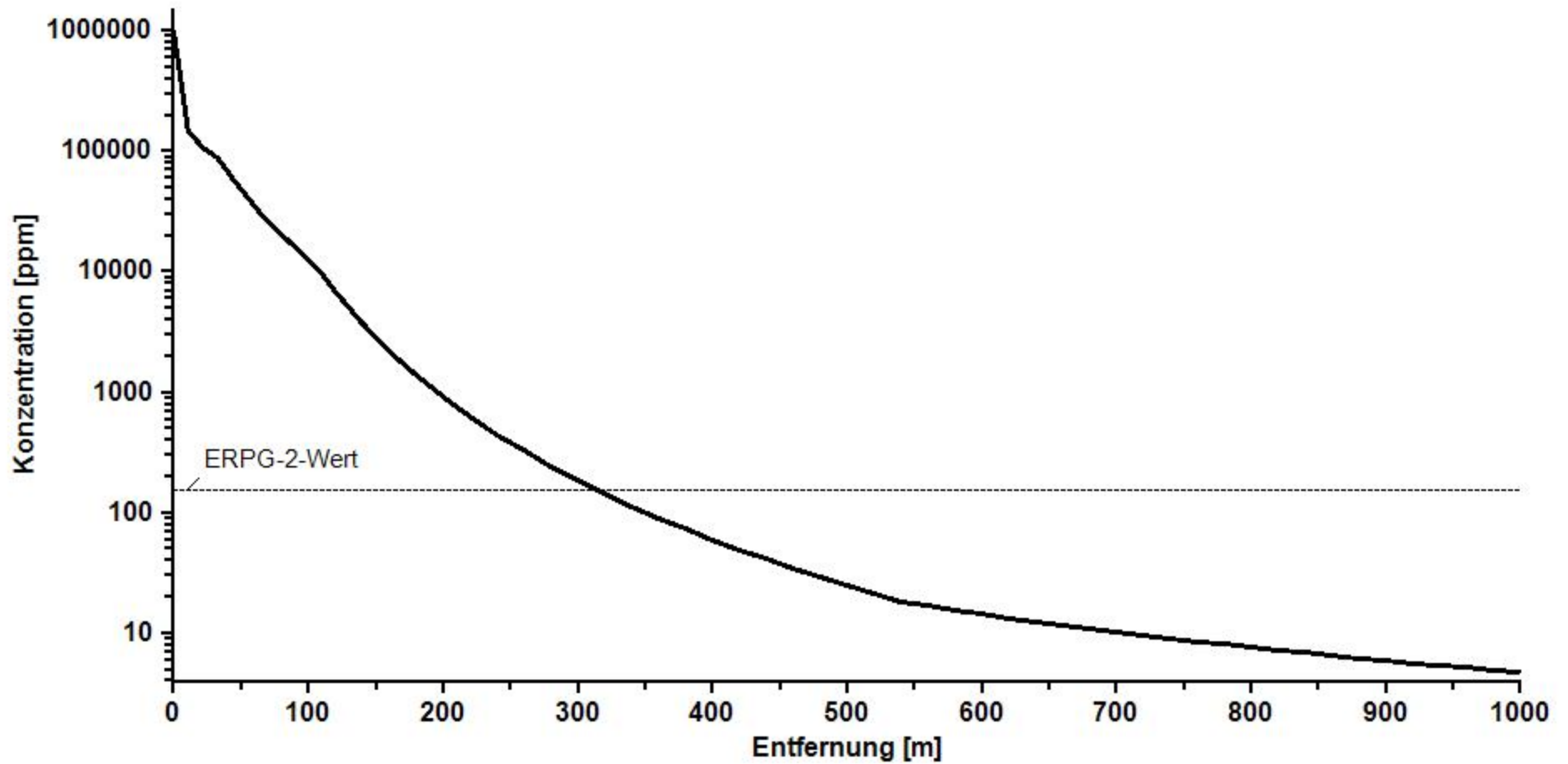
Freisetzungshöhe [m]: 0

Wetterlage: indifferente Schichtung

Windgeschwindigkeit: 4.5 m/s

Ohne Inversion

— Spezielle Wettersituation:



Nr.	Substanz	Aggregatzustand	Maßgebliche Inhaltsstoffe	CAS-Nr.	GHS-Gefahrstoff	Gesamtmenge (Abschätzende Kalkulation)		AVV	AGW (TRGS 900) OEL	AwSV (WGK)	Einsatzstoff	Zwischenprodukt	Produkt/Erzeugnis	Nebenprodukt	Entstehender Abfall	Abwasser	Emmissionsrelevant	Störfall relevant	Gefahrstoff
1	NMC	s	Nickel-Mangan-Cobalt-Oxid	182442-95-1	H: 317, 330, 334, 350i, 360Fd, 372, 412	916.667	kg	06 03 13*	Mangan 0,02 mg/m ³ Nickel 0,03 mg/m ³	3	x						x	x	x
2	Graphit	s	Kohlenstoff	7782-42-5	H: 373	198.000	kg	10 03 18	none	nwg	x					x	x		
3	Carbon Black	s	Kohlenstoff	1333-86-4	-	45.000	kg	06 13 03	3,0 mg/m ³	nwg	x								
4	PVDF	s	Polyvinylidenfluorid	24937-79-9	-	66.667	kg			1	x								
5	CMC	s	Carboxymethylcellulosen	9000-11-7 (Säure) 9004-32-4 (Na-Salz)	-	30.000	kg			1	x								
6	SBR	s	Styrol-Butadien-Kautschuk	9003-55-8	-	25.000	kg	08 04 09		3	x								
7	Deionisiertes Wasser	l	Wasser	-	-	25	m ³ /h			nwg	x					x			
8	NMP	l	N-Methyl-2-pyrrolidon	872-50-4	H: 315-319-360D-H335	851.467	kg	16 03 05*	82 mg/m ³ (Dampf)	1	x				x		x		x
9	CNT	Suspension s in l (NMP)	Kohlenstoff N-Methyl-2-pyrrolidon	872-50-4; 308068-56-6	H: 251,315, 319, 335, 351, 360, 373	15.000	kg	16 03 03*	tdb	3	x					x	x		x
10	SiOx	s	Siliziumoxid, Kohlenstoff, Dilithium-Metasilikat	10097-28-6; 7440-44-0; 10102-24-6	H 315, 319, 335	198.000	kg			nwg	x					x			
11	NMP + CNT	Suspension in NMP	Kohlenstoff N-Methyl-2-pyrrolidon	872-50-4; 308068-56-6	H: 251,315, 319, 335, 351, 360, 373	429.167	kg	16 03 05*		3	x						x		x
12	Slurry Mix Cathode	Suspension s in l (NMP)	N-Methyl-2-pyrrolidon, Nickel-Mangan-Cobalt-Oxid, Kohlenstoff, Polyvinylidenfluorid	-	H: 315-319-335-340-350i-360D-372-412	-		06 03 13*		3 (Selbststufung)		x			x				x
13	Slurry Mix Anode	Suspension s in l (Wasser)	Wasser, Kohlenstoff, SiOx, Styrol-Butadien-Kautschuk, Carboxymethylcellulosen	-	H-340 Kat.1B	-		06 03 14*		3 (Selbststufung)		x			x				x
14	Aluminiumfolie	s	Al	7429-90-5	H: 373-400-411	162.500	kg	16 03 04	none	nwg	x				x				
15	Kupferfolie	s	Cu	7440-50-8	H: 302; 335; 400; H412	168.750	kg	17 03 04	none	nwg	x				x				
16	Nitrogen (l)	l	N	7727-37-9	H-281	1.825.000	kg	16 05 05		nwg	x								x
17	Cathode coils	s	N-Methyl-2-pyrrolidon, Nickel-Mangan-Cobalt-Oxid, Kohlenstoff, Polyvinylidenfluorid, Al	-	H: 330-335-340-350i-372-412	-		06 03 13*		3 (Selbststufung)		x			x				x
18	Anode coils	s	Wasser, Kohlenstoff, SiOx, Styrol-Butadien-Kautschuk, Cu	-	H: 340 Kat.1B	-		06 03 14*		3 (Selbststufung)		x			x				x
19	Seperator	s	Polyethylen, Boehmite	Polyethylen 9002-88-4 Boehmite 1318-23-6	H: 335, 372	4.080.000	m ²			nwg	x								
20	Helium	g	He	7440-59-7	H: 280	100	kg	16 05 05	none	nwg	x								x
21	Ammoniak	l	NH ₃	7664-41-7	H: 221, 280, 314, 331, 410	11.280	kg		14 mg/m ³ , 20 ppm	2	x							x	x
22	Electrolyte	l	Fluorethylencarbonat, Ethylencarbonat, Dimethylcarbonat, Lithiumhexafluorophosphat, Vinylencarbonat	113325-02-8; 616-38-6; 96-49-1; 21324-40-3; 872-36-6	H: 226, 302, 314, 318, 361, 371, 373, 412	700.000	kg	14 06 02*		3	x				x		x	x	x
23	EMC	l	Ethylmethylcarbonat	623-53-0	H: 225	100.000	kg	14 06 03*	none	3	x						x		x
24	DMC	l	Dimethylcarbonat	616-38-6	H-225	100.000	kg	15 06 03*	none	1	x						x		x
25	Batteriezellen	s	Cu, Al, Electrolyte, N-Methyl-2-pyrrolidon, Nickel-Mangan-Cobalt-Oxid, Kohlenstoff, Kohlenstoff	-		1.228.500	St	16 01 21*		-					x				
26	Schwarze Masse	s	Nickel-Mangan-Cobalt-Oxid, Kohlenstoff, Polyvinylidenfluorid, Styrol-Butadien-Kautschuk, Carboxymethylcellulosen	-			kg	191211		2					x			x	x
26	Transformatoröl	l		-															

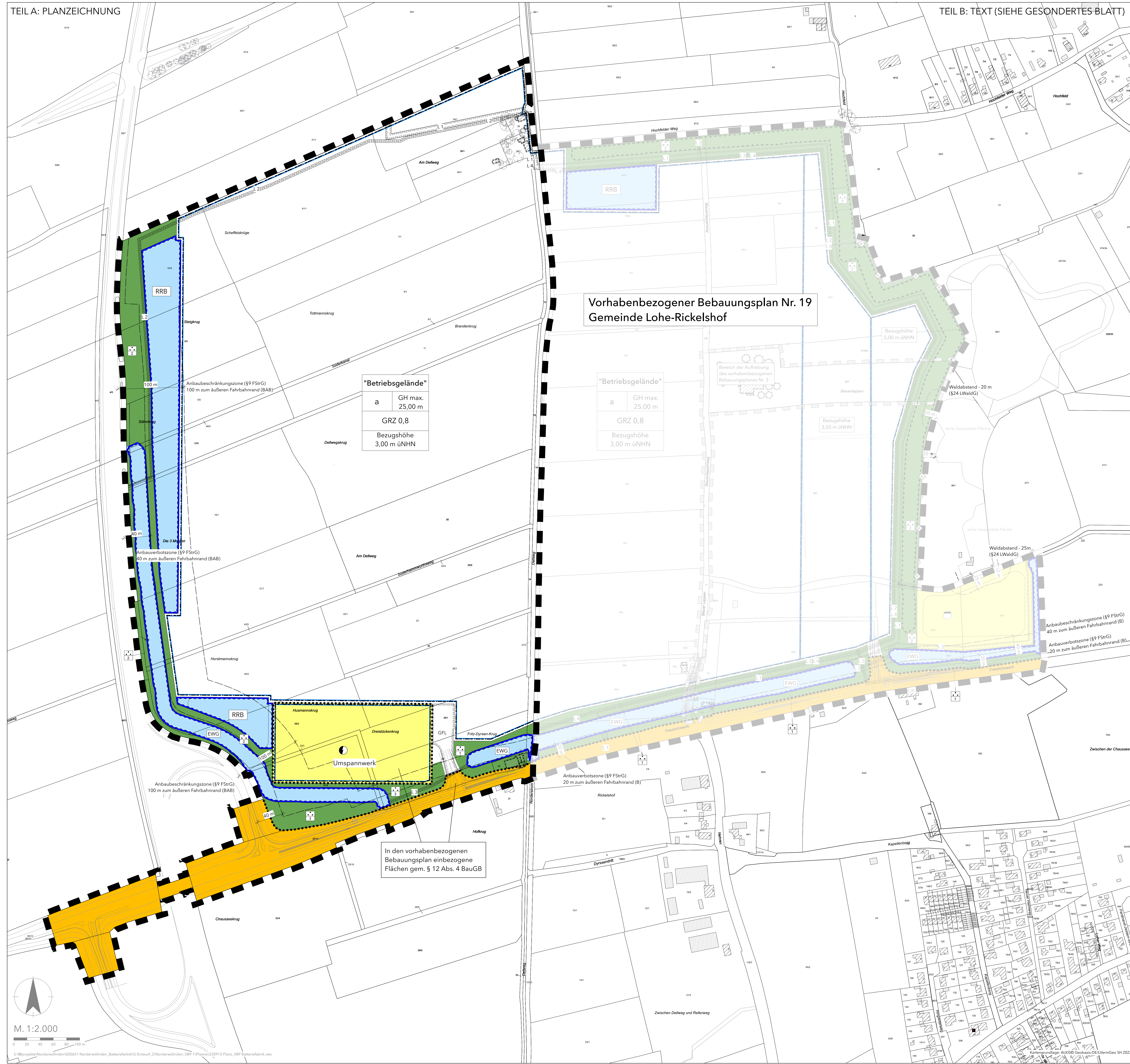
SATZUNG DER GEMEINDE NORDERWÖRHDEN ÜBER DEN VORHABENBEZOGENEN BEBAUUNGSPLAN NR. 1 "BATTERIEFABRIK"

FÜR EIN GEBIET ÖSTLICH DER BAB 23/B 5, NÖRDLICH DER B 203 UND WESTLICH DER GEMEINDEGRENZE ZU LOHE- RICKELSHOF UND HEIDE

Es gilt das Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 03.11.2017 (BGBl. I S. 3634), zuletzt geändert am 04.01.2023 (BGBl. I Nr. 6) sowie die BauNutzungsverordnung (BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21.11.2017 (BGBl. I S. 3786), zuletzt geändert am 04.01.2023 (BGBl. I Nr. 6)

Aufgrund des § 10 des Baugesetzbuches (BauGB) und des § 86 der Landesbauordnung Schleswig-Holstein (LBO S-H) in der zur Zeit geltenden Fassung wird nach Beschlussfassung durch die Gemeindevertretung vom folgende Satzung über den Bebauungsplan Nr. 1 der Gemeinde Norderwörden für ein Gebiet östlich der BAB 23/B 5, nördlich der B 203 und westlich der Gemeindegrenze zu Lohe-Rickelshof und Heide, bestehend aus der Planzeichnung (Teil A) und dem Text (Teil B), erlassen.

TEIL A: PLANZEICHNUNG



TEIL B: TEXT (SIEHE GESONDERTES BLATT)

PLANZEICHNERKLÄRUNG

Art der baulichen Nutzung
(§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB i.V.m. § 12 Abs. 3 BauGB)

Gebietsart: "Betriebsgelände" (§ 12 Abs. 3 BauGB)

"Betriebsgelände"		Gebietsbezeichnung	
a	GH max. 25,00 m	Abweichende Bauweise	Maximale zulässige Gebäudehöhe
GRZ 0,8		Grundflächenzahl	
Bezugshöhe 3,00 m üNNH		Bezugshöhe 3,00 m üNNH für GH max.	

Bauweise, Baulinien, Baugrenzen
(§ 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB, § 22 und 23 BauNVO)

Baugrenze

Verkehrsflächen (§ 9 Abs. 1 Nr. 11 BauGB)

Straßenverkehrsflächen

Flächen für Versorgungsanlagen, für die Abfallentsorgung und Abwasserbeseitigung sowie für Ablagerungen (§ 9 Abs. 1 Nr. 12 und 14 BauGB)

Flächen für Versorgungsanlagen, für die Abfallentsorgung und Abwasserbeseitigung sowie für Ablagerungen mit Zweckbestimmung: Elektrizität - Umspannwerk

Grünflächen (§ 9 Abs. 1 Nr. 15 BauGB)

Private Grünfläche mit Zweckbestimmung und Zuordnungsnummer: z.B. Schutzgrün (1)

Wasserflächen und Flächen für die Wasserwirtschaft, den Hochwasserschutz und die Regelungen des Wasserabflusses (§ 9 Abs. 1 Nr. 16 BauGB)

Flächen für die Wasserwirtschaft, den Hochwasserschutz und die Regelung des Wasserabflusses

RRB

EWG

Sonstige Planzeichen

Mit Leitungsrechten zu belastende Flächen mit Angabe des Begünstigten (§ 9 Abs. 1 Nr. 21 BauGB)

Mit Geh-, Fahr- und Leitungsrechten zu belastende Flächen mit Angabe des Begünstigten (§ 9 Abs. 1 Nr. 21 BauGB)

Grenze des räumlichen Geltungsbereichs des vorhabenbezogenen Bebauungsplans (§ 9 Abs. 7 BauGB)

Einbezogene Flächen außerhalb des Bereichs des Vorhaben- und Erschließungsplans (§ 12 Abs. 4 BauGB)

Darstellung ohne Normcharakter
Vorhandene Gebäude Zukünftig fortfallende Gebäude

Vorhandene Flurstücksgrenze

Flurstücksbezeichnung z.B. 54/1

Teil des Projektgebietes im Gemeindegebiet Lohe-Rickelshof

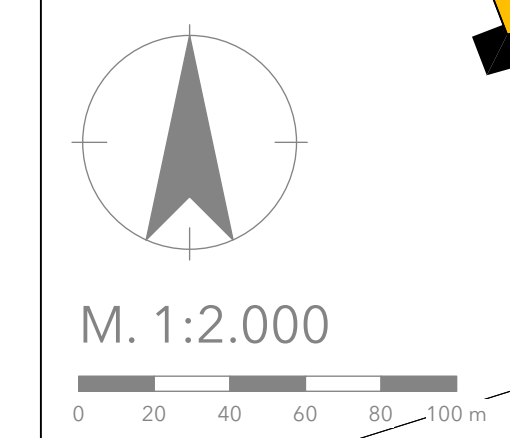
NACHRICHTLICHE ÜBERNAHME

Anbauverbots- und Anbaubeschränkungzone (§ 9 FStrG)
- 40m bzw. 100m zum äußeren Fahrbahnrand der BAB 23 -
- 20m bzw. 40 m zum äußeren Fahrbahnrand der B5/ B203 -



SATZUNG DER GEMEINDE NORDERWÖRHDEN ÜBER DEN VORHABENBEZOGENEN BEBAUUNGSPLAN NR. 1 "BATTERIEFABRIK"

FÜR EIN GEBIET ÖSTLICH DER BAB 23/B 5, NÖRDLICH DER B 203 UND WESTLICH DER GEMEINDEGRENZE ZU LOHE- RICKELSHOF UND HEIDE



SATZUNG DER GEMEINDE LOHE-RICKELSHOF ÜBER DEN VORHABENBEZOGENEN BEBAUUNGSPLAN NR. 19 "BATTERIEFABRIK" MIT AUFHEBUNG VBP NR. 3

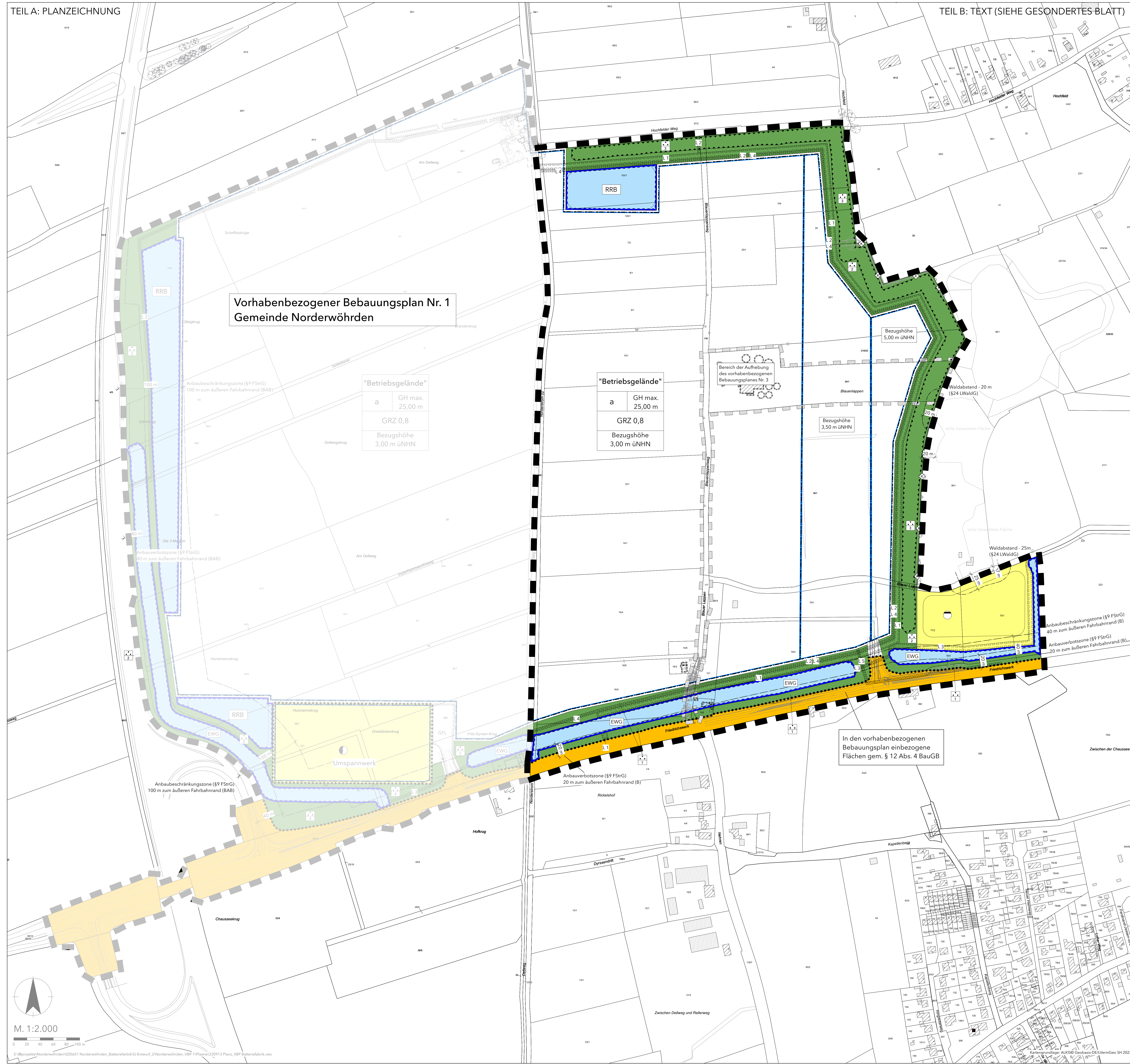
FÜR EIN GEBIET ZWISCHEN DEN GEMEINDEGRENZEN ZU NORDERWÖRDEN IM WESTEN UND ZUR STADT HEIDE IM OSTEN UND NÖRDLICH DER B 203

Es gilt das Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 03.11.2017 (BGBl. I S. 3634), zuletzt geändert am 04.01.2023 (BGBl. I Nr. 6) sowie die Baunutzungsverordnung (BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21.11.2017 (BGBl. I S. 3786), zuletzt geändert am 04.01.2023 (BGBl. I Nr. 6)

Aufgrund des § 10 des Baugesetzbuches (BauGB) und des § 86 der Landesbauordnung Schleswig-Holstein (LBO S-H) in der zur Zeit geltenden Fassung wird nach Beschlussfassung durch die Gemeindevertretung vom folgende Satzung über den Bebauungsplan Nr. 19 der Gemeinde Lohe-Rickelshof für das Gebiet zwischen den Gemeindegrenzen zu Norderwörden im Westen und zur Stadt Heide im Osten und nördlich der B 203, bestehend aus der Planzeichnung (Teil A) und dem Text (Teil B), erlassen.

TEIL A: PLANZEICHNUNG

TEIL B: TEXT (SIEHE GESONDERTES BLATT)

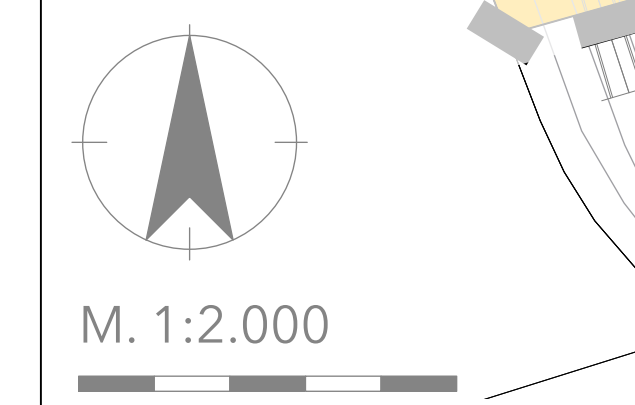


Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 1
Gemeinde Norderwörden

"Betriebsgelände"
a GH max. 25,00 m
GRZ 0,8
Bezugshöhe 3,00 m üNNH

"Betriebsgelände"
a GH max. 25,00 m
GRZ 0,8
Bezugshöhe 3,00 m üNNH

In den vorhabenbezogenen
Bebauungsplan einbezogene
Flächen gem. § 12 Abs. 4 BauGB



S:\projekte\Norderwörden\020551 Norderwörden_Batteriefabrik\Entwurf_2\Norderwörden_VBP-1\Planer\230913_Planz_VBP_Batteriefabrik.vwx

PLANZEICHENERKLÄRUNG

Art der baulichen Nutzung
(§ 9 Abs.1 Nr.1 BauGB i.V.m. § 12 Abs. 3 BauGB)

Gebietsart: "Betriebsgelände" (§ 12 Abs. 3 BauGB)

"Betriebsgelände"		FÜLLSCHEMA DER NUTZUNGSSCHABLONE	
a	GH max. 25,00 m	Gebietsbezeichnung	
GRZ 0,8		Abweichende Bauweise	Maximale zulässige Gebäudehöhe
Bezugshöhe 3,00 m üNNH		Grundflächenzahl	
		Bezugshöhe 3,00 m üNNH für GH max.	

Bauweise, Baulinien, Baugrenzen
(§ 9 Abs.1 Nr. 2 BauGB, § 22 und 23 BauNVO)

Baugrenze

Verkehrsflächen (§ 9 Abs. 1 Nr. 11 BauGB)

Straßenverkehrsflächen

Flächen für Versorgungsanlagen, für die Abfallentsorgung und Abwasserbeseitigung sowie für Ablagerungen (§ 9 Abs. 1 Nr. 12 und 14 BauGB)

Flächen für Versorgungsanlagen, für die Abfallentsorgung und Abwasserbeseitigung sowie für Ablagerungen mit Zweckbestimmung: Abwasser

Grünflächen (§ 9 Abs. 1 Nr. 15 BauGB)

Private Grünfläche mit Zweckbestimmung und Zuordnungsnummer: z.B. Schutzgrün (1)

Wasserflächen und Flächen für die Wasserwirtschaft, den Hochwasserschutz und die Regelungen des Wasserabflusses (§ 9 Abs. 1 Nr. 16 BauGB)

Flächen für die Wasserwirtschaft, den Hochwasserschutz und die Regelung des Wasserabflusses

RRB Regenrückhaltebecken

EWG Entwässerungsgraben

Sonstige Planzeichen

Mit Leitungsrechten zu belastende Flächen mit Angabe des Begünstigten (§ 9 Abs. 1 Nr. 21 BauGB)

Flächen für besondere Anlagen und Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB)

Grenze des räumlichen Geltungsbereichs des vorhabenbezogenen Bebauungsplans (§ 9 Abs. 7 BauGB)

Einbezogene Flächen außerhalb des Bereichs des Vorhaben- und Erschließungsplans (§ 12 Abs. 4 BauGB)

Grenze des räumlichen Aufhebungsbereichs des VBP Nr. 3

Darstellung ohne Normcharakter

Vorhandene Gebäude Zukünftig fortfallende Gebäude

Vorhandene Flurstücksgrenze

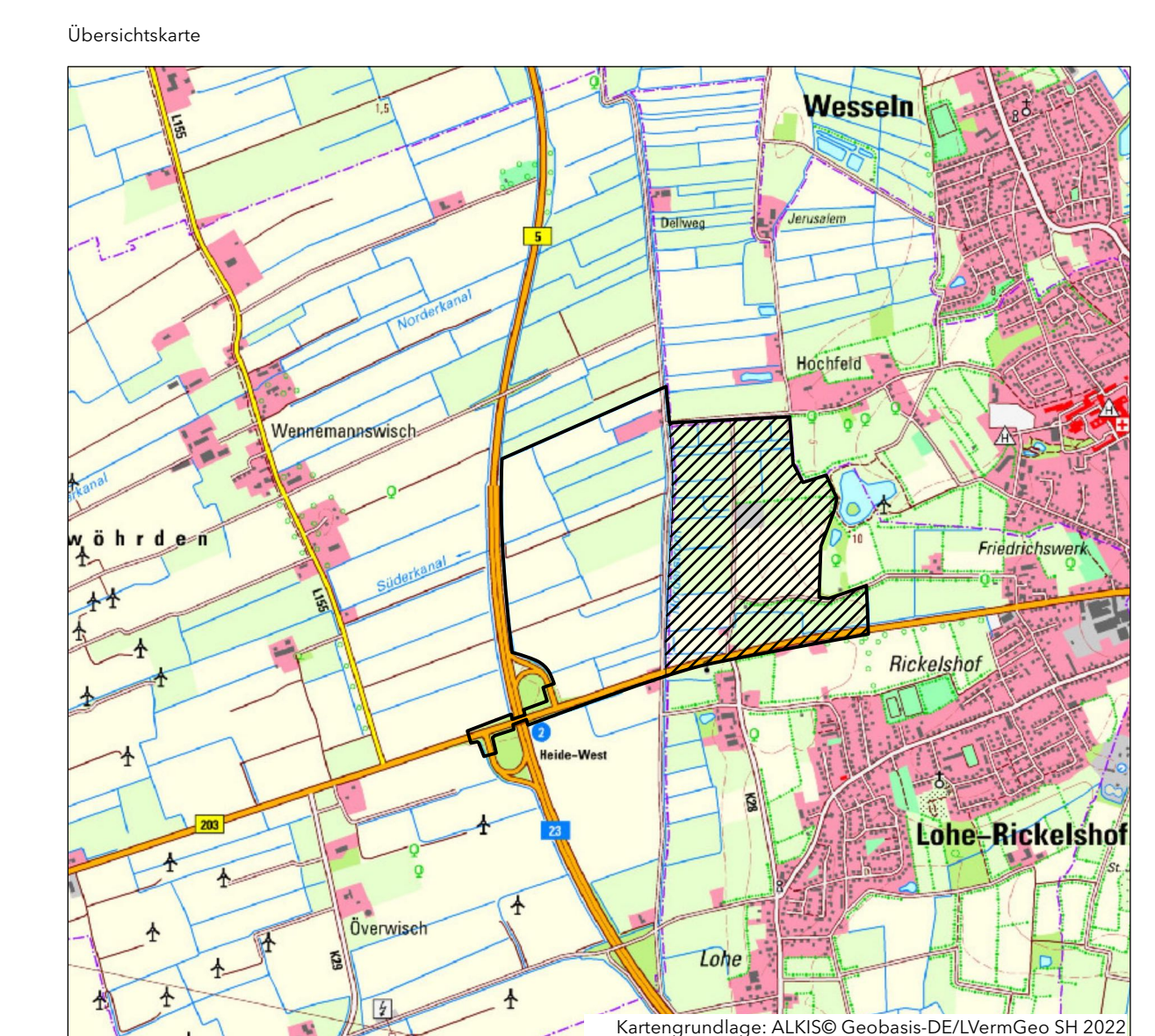
z.B. 54/1 Flurstücksbezeichnung

Teil des Projektgebietes im Gemeindegebiet Norderwörden

NACHRICHTLICHE ÜBERNAHME

Anbauverbots- und Anbaubeschränkungszone (§ 9 FStzG) - 20m bzw. 40m zum äußeren Fahrbahnrand der B 203 - (verringert) Waldabstand (§ 24 LWaldG)

Geschützte Biotop: Knicke (§ 30 BNatSchG i.V.m. § 21 LNatSchG)



SATZUNG DER GEMEINDE LOHE-RICKELSHOF ÜBER DEN VORHABENBEZOGENEN BEBAUUNGSPLAN NR. 19 "BATTERIEFABRIK"

FÜR EIN GEBIET ZWISCHEN DEN GEMEINDEGRENZEN ZU NORDERWÖRDEN IM WESTEN UND ZUR STADT HEIDE IM OSTEN UND NÖRDLICH DER B 203

	Bearbeitungsphase: 2. ENTWURF	Projekt-Nr.: 020551	Projektbearbeitung: STEPANY / WESTPHAL
	Maßstab: 1:2.000	Gezeichnet: WESTPHAL	Datum: 13.09.2023