

Gründlestr. 9
D-75236 Kämpfelbach

Tel. 0 72 32 / 31 51-40
Fax 0 72 32 / 31 51-44
eMail: info@ingus-reiling.de

Sachverständiger nach §29a BImSchG
für sicherheitstechnische Prüfungen

STAND: 20.02.2020

Gutachten zur Verträglichkeit nach § 50 BImSchG des Betriebsbereichs der Würth Elektronik GmbH & Co. KG mit dem Plangebiet Schopfheim West in 79650 Schopfheim

Einzelfallbetrachtung orientiert an Nr. 3.2 des

Leitfadens KAS-18 in Verbindung mit § 50 BImSchG

Auftraggeber:

Architekturbüro Külby + Külby

Hammerstraße 3

79540 Lörrach

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG.....	5
1.1	Ausgangssituation und Ziel.....	5
1.2	Bearbeitungsgrundlagen	6
1.3	Beurteilungsgrundlagen	6
2	ANGABEN ZUM BETRIEBSBEREICH.....	7
2.1	Grunddaten des Betriebsbereichs	7
2.2	Örtliche Lage und Nachbarschaft.....	7
2.2.1	Örtliche Lage und Übersichtsplan	7
2.2.2	Nachbarschaft	8
2.3	Standortbezogener Wind	8
2.4	Kurzbeschreibung	9
2.4.1	Produktion	9
2.4.2	Abwasserbehandlung	10
2.4.3	Chemikalienlager	10
2.5	Gefahrenpotential und Vorhandene Sicherheitsmaßnahmen.....	10
2.6	Vorhandene gefährliche Stoffe	11
3	VORGEHENSWEISE NACH KAS-18	12
3.1	Allgemeines.....	12
3.2	Abstandsempfehlungen für Vorhaben ohne Detailkenntnisse	12
3.3	Planungen im Umfeld von Betriebsbereichen mit Detailkenntnissen....	13
3.4	Hinweise aus dem KAS-32 zu Oberflächenbehandlungsanlagen.....	14
4	BESTIMMUNG DES ANGEMESSENEN ABSTANDES	16
4.1	Gefahrenpotential	16
4.1.1	Reaktionen unverträglicher Chemikalien.....	16
4.1.2	Leckagen	17
4.1.3	Brand, Verpuffungen, Explosionen	17
4.2	Beurteilungswerte.....	18
4.3	Modellierung.....	19
4.3.1	Gasausbreitung	19
4.3.2	Brand.....	19
4.4	Dennoch-Störfall-Szenarien	20
4.4.1	Chlorwasserstoff-Szenario: Verdunstung aus einer Salzsäure-Lache	20

4.4.2	Ammoniak-Szenario 1 (alkalische Ätze).....	21
4.4.3	Ammoniak-Szenario 2 (Gasflasche).....	23
4.4.4	Schwefeldioxid-Szenario: Vermischung von Natriumbisulfit mit Salzsäure.....	24
4.4.5	Vollbrand im Betriebsbereich	27
4.5	Ergebnis	28
5	ZUSAMMENFASSUNG.....	30

ANHANG 1: GRAFISCHE DARSTELLUNG

Abkürzungen:

AEGL	Acute Exposure Guideline Levels
AwSV	Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
BImSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnungen
ERPG	Emergency Response Planning Guidelines
KAS	Kommission für Anlagensicherheit
StörfallV	Störfallverordnung (12. BImSchV)
VDI	Verein Deutscher Ingenieure

Chemische Stoffe:

HCl	Salzsäure (in wässriger Lösung) / Chlorwasserstoff
SO ₂	Schwefeldioxid
NaHSO ₃	Natriumhydrogensulfit / Natriumbisulfit
H ₂ SO ₄	Schwefelsäure

Umfang: Insgesamt 31 Seiten
 30 Seiten Textteil und 1 Seite Anhang

Bearbeitung: Immanuel Früh, M.Sc.
 Dr. Winfried Reiling[#]

INGUS INGENIEURBÜRO FÜR UMWELTSCHUTZ UND SICHERHEIT

Gründlestr. 9; 75236 Kämpfelbach

[#] vom Umweltministerium Baden-Württemberg bekannt gegeben als
Sachverständiger nach § 29b BImSchG, AZ.: 45-8820.55/Reiling

Sachverständigen-Eintrag in ReSyMeSa unter Nr. ISA126 (www.resymesa.de)
(ReSyMeSa: bundesweites Recherchesystem Messstellen und Sachverständige; Dienstleister: Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie)

Hinweis: Bekanntgaben gemäß § 29b BImSchG gelten bundesweit.

1 EINLEITUNG

1.1 AUSGANGSSITUATION UND ZIEL

Ausgangssituation

In 79650 Schopfheim ist das Architekturbüro Külby + Külby im Bebauungsplanverfahren für ein Plangebiet westlich der Innenstadt (Schopfheim West) beteiligt. Es ist auf dem Flurstück Nr. 2655 ein Bauvorhaben für ein Wohngebäude, ein Boardinghouse oder möblierte Apartments und ein Ärztehaus geplant. Es handelt sich dabei um schutzbedürftige Nutzungen im Sinne des §50 BImSchG bzw. um benachbarte Schutzobjekte im Sinne des §3 (5d) BImSchG.

In der Nähe betreibt die Firma Würth Elektronik GmbH & Co. KG, nachfolgend Würth Elektronik genannt, ein Werk zum galvanischen Beschichten von Werkstücken für Industriekunden. Dafür stehen mehrere galvanische Linien, mitsamt den dienenden Anlagen wie Chemikalienlager und Abwasserbehandlungsanlage zur Verfügung. Bei den vorhandenen Stoffen handeln es sich um Stoffe, die teilweise als gewässergefährdend und akut toxisch nach CLP-Verordnung eingestuft sind. Aufgrund der Mengen an vorhandenen Stoffen stellt Würth Elektronik einen Betriebsbereich der unteren Klasse i.S.v. § 3 Abs. 5a BImSchG dar, für den die Grundpflichten der 12. BImSchV anzuwenden sind.

Ziel

Die Aufgabenstellung für INGUS Dr. Reiling, als bekannt gegebener Sachverständiger nach § 29b BImSchG, besteht darin, als Grundlage für die Prüfung der verträglichen Nachbarschaft ein Sachverständigengutachten zum angemessenen Sicherheitsabstand gemäß § 50 BImSchG zwischen dem Betriebsbereich der Würth Elektronik in Schopfheim und dem Plangebiet Schopfheim West zu erstellen.

Es handelt sich um eine Einzelfallbetrachtung nach Nr. 3.2 „Planungen im Umfeld von Betriebsbereichen“ des Leitfadens KAS-18 in Verbindung mit dem Leitfaden KAS-32 der Kommission für Anlagensicherheit. Demnach ist ausgehend von der konkreten Lage und Beschaffenheit des Betriebsbereiches systematisch zu beurteilen, welcher Abstand im konkreten Planungsfall angemessen ist. Dabei werden die getroffenen Vorkehrungen und Maßnahmen zur Verhinderung von Störfällen und zu deren Begrenzung berücksichtigt, sodass sich andere Szenarien für die Abstandsermittlung als bei Neuplanungen von Betriebsbereichen ohne Detailkenntnisse ergeben können.

Das Gutachten orientiert sich inhaltlich an den Vorgaben für eine Einzelfallbetrachtung nach Nr. 3.2 des Leitfadens KAS-18. Es sind sogenannte Dennoch-Störfälle zu betrachten, wobei die konkreten örtlichen und meteorologischen Randbedingungen mitberücksichtigt werden können. Die Szenarien sind je nach störfallrelevanter Eigenschaft der Stoffe für Stofffreisetzung, Brand oder Explosion getrennt zu betrachten. Für die Auswirkungsbetrachtungen gelten grundsätzlich die in der Nr. 3.2 des Leitfadens genannten Randbedingungen. Der Ausbreitungsradius bis zum Beurteilungswert des abdeckenden Ereignisses entspricht dem angemessenen Sicherheitsabstand des Einzelfalles.

1.2 BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN

Als Grundlage für die Bearbeitung standen an schriftlichen Informationen mit Beschreibungen, Plänen und Zeichnungen der Firma Würth Elektronik zur Verfügung:

- /1/ Konzept zur Verhinderung von Störfällen
- /2/ Information der Öffentlichkeit nach § 8a der Störfallverordnung (12. BImSchV)
- /3/ Auszug aus Gefahrstoffkataster
- /4/ Emissionsquellenplan
- /5/ Emissionsstellenkataster
- /6/ Lageplan der Würth Elektronik GmbH & Co. KG in Schopfheim

Seitens des Auftraggebers Architekturbüro Külby + Külby wurde zur Verfügung gestellt:

- /7/ Lageplan des Plangebiets und Informationen zum Bebauungsplanverfahren

Ergänzend wurden seitens des Sachverständigen am 08.11.2019 ein Vorort-Termin / -Gespräch bei Würth Elektronik und eine Besichtigung des geplanten Standorts des Bauvorhabens durchgeführt.

1.3 BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN

Die Beurteilungsgrundlagen bilden die fachgesetzlichen Regelungen, insbesondere:

- /8/ Bundes-Immissionsschutzgesetz
- /9/ 12. BImSchV (Störfall-Verordnung/Seveso III)
- /10/ Leitfaden KAS-18: Empfehlungen für Abstände zwischen Betriebsbereichen nach der Störfall-Verordnung und schutzbedürftigen Gebieten im Rahmen der Bauleitplanung - Umsetzung § 50 BImSchG; 2. überarbeitete Fassung (Nov. 2010), Hrsg.: Kommission für Anlagensicherheit
- /11/ Arbeitshilfe KAS-32: Szenarienspezifische Fragestellungen zum Leitfaden KAS-18, 1. Fassung (Nov. 2014), Hrsg.: Kommission für Anlagensicherheit
- /12/ VDI-Richtlinie 3783 Blatt 1 und 2: „Ausbreitung von störfallbedingten Freisetzungen – Sicherheitsanalyse“, Dez. 1988

Für die fachlichen EDV-Simulationen wurde folgendes Programmpaket verwendet:

- /13/ ProNuSs 9: Programm zur numerischen Störfallsimulation;
Ersteller: ProNuSs Engineering GmbH

2 ANGABEN ZUM BETRIEBSBEREICH

2.1 GRUNDDATEN DES BETRIEBSBEREICHS

Betreiber: Würth Elektronik GmbH & Co. KG

Standort: An der Wiese 1, 79650 Schopfheim

Aufgrund der vorhandenen Mengen an Stoffen nach dem Anhang I der Störfall-Verordnung (12. BImSchV) unterliegt der Betriebsbereich den Grundpflichten der Störfall-Verordnung.

2.2 ÖRTLICHE LAGE UND NACHBARSCHAFT

2.2.1 Örtliche Lage und Übersichtsplan

Das Betriebsgelände von Würth Elektronik befindet sich westlich der Stadtmitte in dem Gewerbegebiet „Niedere Schleife“. Das Plangebiet für das Bauvorhaben liegt ca. 100 m südlich von Würth Elektronik. Die vereinfachte Standortübersicht ist im Übersichtsplan in Abbildung 2-1 dargestellt.

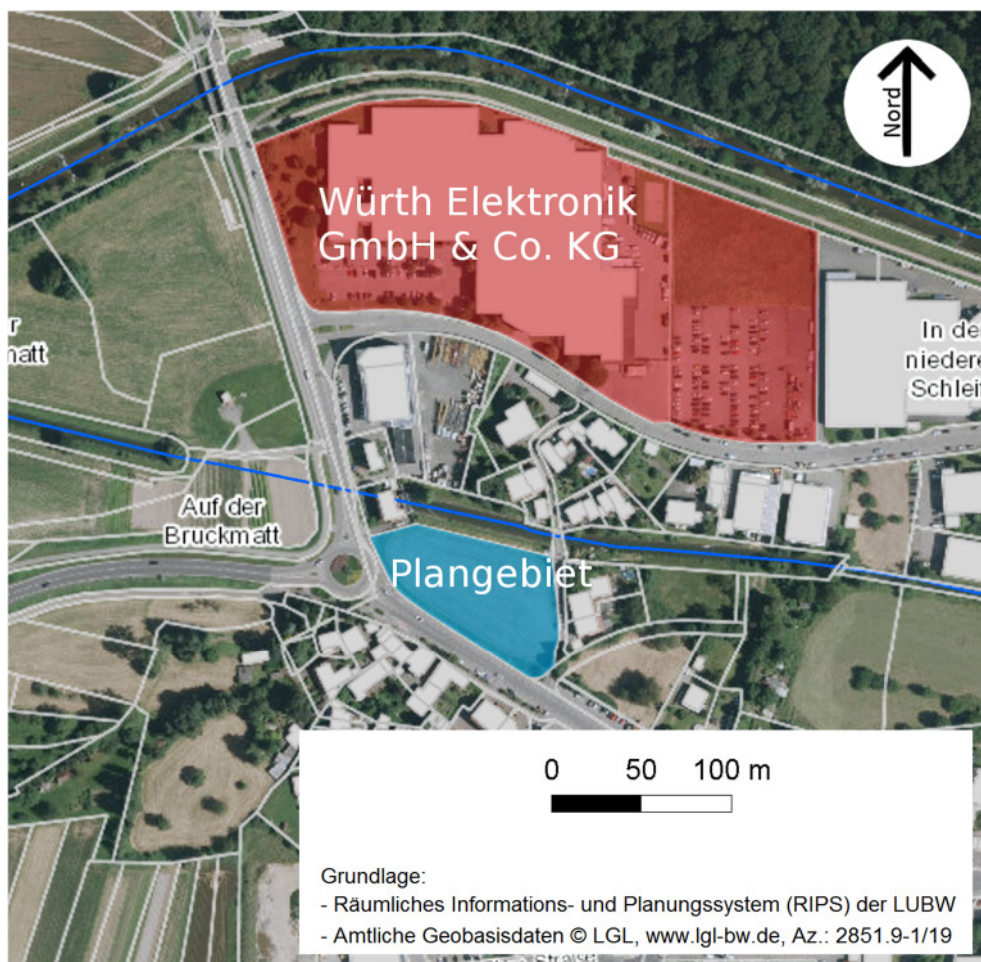


Abbildung 2-1: Übersichtsplan

(Hintergrundkarte: Geobasisdaten LGL www.lgl-bw.de, mit eigenen Eintragungen)

2.2.2 Nachbarschaft

Die unmittelbare Nachbarschaft von Würth Elektronik besteht aus gewerblichen Nutzungen und einzelnen Wohngebäuden. In der mittelbaren Nachbarschaft sind kleinstädtische, durchmischte Strukturen vorhanden. Die nächsten Wohnbebauungen (Walter-Faller-Weg) befinden sich südlich in ca. 30 m Entfernung. Nördlich des Betriebsgeländes fließt der Fluss Wiese, südlich wie östlich sind Gewerbeflächen vorzufinden, zudem quert hinter den ersten Wohnbebauungen südlich ein Gewerbekanal, der für ein dort gelegenes Wasserkraftwerk „Gündenhausen“ aufgestaut ist. Westlich liegen Wiesen oder landwirtschaftlich genutzte Flächen. In östlicher Richtung befinden sich die ersten Wohngebiete der Stadt Schopfheim in über 500 m Entfernung.

Westlich grenzt die Landesstraße 139 (L139) Richtung Langenau und Maulburg an, die westlich an die B317 angeschlossen ist und vom südlich gelegenen Kreisel Richtung Schopfheimer Innenstadt führt. Nördlich dieser Straße „Gündenhausen“ liegt das Plangebiet Schopfheim West.

Es befinden sich keine anderen Betriebsbereiche i.S. des BImSchG in der Umgebung von Würth Elektronik.

Die Nachbarschaft von Würth Elektronik ist in Tabelle 2-1 aufgeführt.

Tabelle 2-1: Nachbarschaft von Würth Elektronik in Schopfheim

Nutzung	Lage	Entfernung [#]
Firma Durlum	östlich	angrenzend
Landesstraße 139	westlich	angrenzend
Fahrradweg an der „Wiese“	nördlich	5 m
Wohngebiet (Walter-Faller-Weg)	südlich	10 m
Fluss „Wiese“	nördlich	15 m
Firma Helmut Seger Elektroanlagen	südlich	20 m
Firma Sütterlin	südöstlich	35 m
Gewerbekanal	südlich	65 m
Wasserkraftwerk	südlich	95 m
Plangebiet Schopfheim West, Flurstück 2655	südlich	100 m
Firma AFT Automatisierungs- und Förderungstechnik	südöstlich	150 m
Wohngebiet (Hohe-Flum-Straße)	südlich	170 m

[#]: Der ungefähre Abstand bezieht sich auf die Entfernung zur Zaungrenze

2.3 STANDORTBEZOGENER WIND

Die mittlere Windgeschwindigkeit der nächststehenden synthetischen Windrose der LUBW (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg) für Würth Elektronik (Rechtswert 32 409 959, Hochwert 5 278 329) beträgt 1,3 m/s, mit Windrichtungen vorwiegend aus Osten, Ostostnord und Westen. Die angegebene mittlere Windgeschwindigkeit ist für den Standort an der südlichen Grenze des Schwarzwalds auf über 370 ü.NN niedrig und weist gegenüber Wetterstationen in der Nähe Abweichungen auf. Nach KAS-18 Leitfaden ist jedoch die mittlere

Windgeschwindigkeit nicht bei allen Ausbreitungsklassen, sondern für die indifferente Temperaturschichtung (TA-Luft Ausbreitungsklassen III / 1, III / 2) zugrunde zu legen. Diese Windgeschwindigkeit kann deutlich höher liegen.

Die Daten der nächststehenden synthetischen Windrose von Würth Elektronik werden daher aufgrund der möglichen Ungenauigkeit nicht verwendet. Anstelle wird die nach KAS-18 anzusetzende Windgeschwindigkeit bei fehlenden Detailkenntnissen von **3 m/s** nachfolgend verwendet.

2.4 KURZBESCHREIBUNG

Würth Elektronik betreibt Galvanisierungsanlagen zur Oberflächenbehandlung von Leiterplatten. Dazu finden Galvanikanlagen Anwendung, in denen durch elektrischen Strom an der Oberfläche der Werkstücke die gewünschte Schicht abgeschieden oder aufgetragen wird. Für den Betrieb der Galvanikanlagen sind weiter eine Abwasserbehandlungsanlage und ein Chemikalienlager nötig.

2.4.1 Produktion

Auszug aus „Information der Öffentlichkeit nach § 8a der Störfallverordnung (12. BImSchV)“ /2/
Leiterplatten werden in einer Vielzahl von Prozessschritten (mechanisch, photochemisch, galvanisch und rein chemisch) hergestellt. Als störfallrelevant gelten jedoch nur die galvanischen und chemischen Prozesse.

Zum Verständnis möchten wir Ihnen in kurzer Form einen Produktionsablauf schildern.

Das Ausgangsmaterial sind in der Regel kupferbeschichtete Epoxidharz-/Glasfaserplatten, in die eine Vielzahl an Löchern mit winzigen Durchmessern gebohrt werden. Diese Löcher benötigt man, um später elektrische Verbindungen von einer Seite der Leiterplatte auf die andere herzustellen.

Im Anschluss werden die Platten nasschemisch gereinigt und eine leitfähige Schicht in den gebohrten Löchern aufgebracht. Im nächsten Schritt werden in einem Galvanoautomaten die leitfähigen Schichten galvanisch verkupfert. Anschließend wird Resist (fotosensitiver Lack) aufgebracht, die Lackschicht mit den Leiterbahnstrukturen belichtet und die nicht belichteten Teile nasschemisch entfernt (entwickelt). Jetzt zeigt sich zum ersten Mal das Leiterbild auf der Leiterplatte. Die nicht durch den Resist geschützten Kupferpartien auf der Leiterplatte werden mittels einer Ätzlösung weggeätzt. Im nächsten Schritt wird der Ätzresist entfernt. Als Isolationsbeschichtung und als Korrosionsschutz wird ein Lack im Gießverfahren aufgebracht. Der Gießlack wird getrocknet, belichtet und entwickelt. Auf die freiliegenden kupfernen Leiterpads wird Nickel-Gold aufgebracht, um eine Lötbarkeit an den Kontaktstellen herzustellen und die Oberfläche vor Oxidation zu schützen.

Zum Schluss werden je nach Kundenwunsch die Platinen ausgestanzt und die Ränder gefräst. Abschließend werden die Platinen mit hochreinem Wasser nochmals gereinigt und nach dem Trocknen verpackt.

Die Produktionsanlagen befinden sich in verschiedenen Hallen. Die Abluft der Anlagen wird jeweils in Abluftwäschern behandelt, bevor sie über Dach in die Umgebung abgegeben wird.

2.4.2 Abwasserbehandlung

In der Abwasserbehandlungsanlage werden die in der Produktion anfallenden wässrigen Ströme vor der Einleitung auf die zulässigen Werte abgereinigt.

Dazu ist die Abwasserbehandlung in mehrere Verfahrensschritte, je nach zu Abwasserzusammensetzung, unterteilt. Saure und alkalische Spülwässer und Konzentrate werden in mehreren nacheinander geschalteten chemischen Behandlungsschritten diskontinuierlich behandelt. Die Behandlung besteht u.a. aus der Reduktion von Konzentraten mit Natriumbisulfit, Fällung mit Kalkmilch und Natriumsulfid und Neutralisation. Nach abschließender Endkontrolle erfolgt die Einleitung in die öffentliche Kanalisation.

2.4.3 Chemikalienlager

Die Chemikalienlager und ein Fasslager dienen der Lagerung von Chemikalien. Sie bestehen aus separaten Lagerräumen mit oxidierenden und toxischen Stoffen sowie einem Regallager innerhalb der Halle der Abwasserbehandlung. Das Fasslager mit entzündbaren Stoffen liegt in einem anderen Gebäudeabschnitt und ist brandschutztechnisch abgetrennt.

Salzsäure, Schwefelsäure, Natronlauge, Ätzlauge (alt) sowie Ätzlauge (neu) werden in Behältern von 25 - 30 m³ gelagert, die im Bereich der Abwasserbehandlungsanlage in einem als Auffangwanne ausgeführten Raum aufgestellt sind.

2.5 GEFAHRENPOTENTIAL UND VORHANDENE SICHERHEITSMABNAHMEN

Im Betreiberdokument /1/ wird das Gefahrenpotential des Betriebs wie folgt beschrieben:

„Das Gefahrenpotential des Betriebs liegt

- *in der möglichen Freisetzung gefährlicher Stoffe (Ammoniak, Blausäure) und gewässergefährdender Stoffe (z.B. Kupfersulfatlösung, ammoniakalische Ätzlösung und salzsaure Ätzlösung*
- *in der Möglichkeit der Entstehung von Bränden und der daraus entstehenden giftigen Brandprodukte;*
- *in der Möglichkeit der Entstehung einer Explosion nach Freisetzung gefährlicher, explosionsfähiger Atmosphäre mit Wasserstoffgas, Lösemitteldämpfen oder Staub*
- *Zutritt Unbefugter*

Betreffende Anlagen sind die Galvanikanlagen und weitere chemische Produktionsanlagen, die Chemikalienanlieferung und -lagerung, die Abwasserbehandlungsanlage, die Lackier- und Druckanlagen.“

Bei Würth Elektronik sind mehrere Schutzmaßnahmen gegen Störfälle, wie Stofffreisetzung, Brand und Explosion getroffen, die im Betreiberdokument /1/ beschrieben sind, u.a.:

- Ausführung der Anlagen und Behälter entsprechend den gesetzlichen Regelungen, hier insbesondere AwSV und TRGS 510. Das bedeutet, dass die Anlagen entweder in flüssigkeitsbeständigen und -dichten Auffangwannen bzw. Böden aufgestellt sind oder doppelwandig mit Leckageerkennung ausgeführt sind.
- Bildung von Brandabschnitten

- Randabsaugungen oder geschlossene Ausführung mit Absaugungen der Galvanikbäder zur Verhinderung von Freisetzung gefährlicher Stoffe und Verhinderung einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre mit Wasserstoff.
- Die von den Galvanikbädern abgesaugte Luft wird über eine Abluftreinigungsanlage geleitet.
- Anfallende Abwässer werden in der Abwasserbehandlung entgiftet.
- Not-Aus-Schalter
- Rückhalteeinrichtungen für austretende wassergefährdende Stoffe sowie Löschwasser

2.6 VORHANDENE GEFÄHRLICHE STOFFE

Im Betriebsbereich sind hauptsächlich folgende gefährliche Stoffe i.S. der StörfallV vorhanden:

- Erdgas (Nr. 2.1 Anhang I der StörfallV)
- Ammoniakwasserhaltige Ätzbäder (H₂, E1)
- Kupfersulfat / chloridlösung / Galvanikbäder (E1)
- Ammoniakalische Lösung (E1)
- Ammoniak (Nr. 2.5 Anhang 1 der StörfallV)
- Natriumsulfid (E1)

Diese Stoffe kommen hauptsächlich im störfallrelevanten Bereich der Galvanik vor.

Weiter werden gefährliche Stoffe i.S.d. StörfallV in den Chemikalienlagern bevorratet und kommen zusätzlich in der Abwasserbehandlung vor.

Folgende Stoffe sind vorhanden, die keine Stoffe i.S. der StörfallV sind:

- Natriumbisulfit (NaHSO₃)
Bei Zugabe von Säure zu gehandhabten Stoffen wie Natriumbisulfit kann Schwefeldioxid (SO₂) entstehen, das i.S. der StörfallV relevant ist.
- Schwefelsäure 50-% (H₂SO₄)
- Salzsäure 31-% (HCl)
Bei Austritt von Salzsäure (31-%) kann Chlorwasserstoff (HCl) entstehen, das im Sinne der StörfallV relevant ist.
- Natronlauge 50-% (NaOH)
Bei Zugabe von NaOH zu ammoniakalischen Lösungen kann Ammoniak entstehen, das i.S. der StörfallV relevant ist.

Aufgrund der vorhandenen Mengen an Stoffen nach dem Anhang I der Störfall-Verordnung (12. BImSchV) der Nr. 1.1.2 (H₂ Akut toxisch, Kategorie 2 o. 3), Nr. 1.3.1 (E1 Gewässergefährdend, Akut 1 o. Chronisch 1) und Nr. 1.3.2 (E2 Gewässergefährdend, Kategorie Chronisch 2) unterfällt der Betriebsbereich den Grundpflichten der Störfall-Verordnung.

3 VORGEHENSWEISE NACH KAS-18

3.1 ALLGEMEINES

Der Leitfaden der Kommission für Anlagensicherheit KAS-18 "Empfehlungen für Abstände zwischen Betriebsbereichen nach der Störfall-Verordnung und schutzbedürftigen Gebieten im Rahmen der Bauleitplanung - Umsetzung § 50 BImSchG" ist eine Entscheidungshilfe.

Zur Umsetzung der europarechtlichen Vorgaben des Art. 13 der Seveso-III-Richtlinie soll zwischen Betriebsbereichen und in der Richtlinie definierten Schutzobjekten langfristig ein angemessener Abstand gewahrt bleiben. Der Leitfaden enthält Abstandsempfehlungen und Bewertungsmethoden, um auf Planungsebene sicherzustellen, dass Flächen mit unverträglichen Nutzungen einander in einem angemessenen Abstand zugeordnet werden.

Die Abstandsempfehlungen sind als Richtwerte zu verstehen. Sie basieren auf einer typisierenden Betrachtung. Sie beziehen sich nur auf den Menschen als zu schützendes Objekt. Für andere Schutzobjekte nach § 50 Satz 1 BImSchG sind ggf. gesonderte Betrachtungen vorzunehmen.

Es werden im Leitfaden mehrere Planungsfälle behandelt:

- Neuplanungen von Flächen für Betriebsbereiche ohne Detailkenntnisse („Grüne Wiese“) sowie deren Erweiterung
- Planungen im Umfeld von Betriebsbereichen mit Detailkenntnissen
- Anwendung bei der Flächennutzungsplanung,
- Erweiterung der Betriebsbereichsflächen in der Nähe schutzbedürftiger Gebiete,
- Festsetzung von schutzbedürftigen Gebieten im Umfeld bestehender Betriebsbereiche,
- Berücksichtigung in Planfeststellungsverfahren,
- Baurechtliche Vorhaben in der Nachbarschaft von Betriebsbereichen,
- Städtebauliche Überplanung von Gemengelagen.

Die beiden erstgenannten sind die wichtigsten, daher wird auf diese nachfolgend näher eingegangen. Bei den anderen kommen diese Vorgehensweisen ggf. in angepasster Form zur Anwendung.

3.2 ABSTANDSEMPFEHLUNGEN FÜR VORHABEN OHNE DETAILKENNTNISSE

Für den Planungsfall „ohne Detailkenntnisse“ („Land-Use-Planning“) werden im KAS-18 in Kap 3.1 zu bestimmten Stoffen Achtungsabstände als Richtwerte für die Planung herangezogen. Sie sind entsprechend der Normgebung der Bauleitplanung von typisierender Art. Sie gelten für die jeweils angegebenen gefährlichen Stoffe, auf Grundlage ihrer stoffspezifischen Eigenschaften, wie der Dampfdruck, und der typischen Prozessbedingungen, unter denen die gefährlichen Stoffe gehandhabt werden, wie Konzentration, Druck und Temperatur.

Von den im KAS-18 aufgelisteten gefährlichen Stoffen (s. Bild 1, Anhang 1 im KAS-18) sind die in Tabelle 3-1 aufgeführten Stoffe vorhanden oder können im Störfall entstehen:

Tabelle 3-1: Achtungsabstände der vorhandenen Stoffe bzw. Stoffe, die im Störfall entstehen können der im KAS-18 aufgelisteten gefährlichen Stoffe

Stoff	Abstandsklasse	Achtungsabstand
Ammoniak (Betrieb, Störfall)	II	500 m
Schwefeldioxid (Störfall)	III	900 m
Chlorwasserstoff (Störfall)	IV	1.500 m

Gemäß Tabelle 3-1 beträgt der maximale Achtungsabstand 1.500 m.

Dieser Achtungsabstand ist für Würth Elektronik aus folgenden Gründen konservativ und nicht anwendbar:

1. Szenarien für Achtungsabstände beziehen sich auf wesentlich höhere Stoffmengen (z.B. im KAS-18 auf über 2.000 kg Schwefeldioxid, dagegen hier im Normalbetrieb nicht vorhanden)
2. Die Lage und Beschaffenheit der Anlagen werden nicht mit einbezogen (z.B. im KAS-18 Chlorwasserstoff (g) vorhanden, dagegen bei Würth Elektronik als Salzsäure und Chlorwasserstoff als Produkt im Störfall).

Zudem ist die Bestimmung eines Achtungsabstandes hier nicht nötig, da keine „grüne Wiese“ vorliegt, sondern dieses Gutachten sich auf einen existierenden Betriebsbereich bezieht, für den ausreichende Detailkenntnisse vorliegen.

3.3 PLANUNGEN IM UMFELD VON BETRIEBSBEREICHEN MIT DETAILKENNTNISSEN

Für bestehende Betriebsbereiche ist das vom Betriebsbereich ausgehende Gefahrenpotential bekannt bzw. beurteilbar (Planung mit Detailkenntnissen). Hier ist eine konkrete Einzelfallbetrachtung möglich, bei der systematisch zu beurteilen ist, welcher Abstand im konkreten Fall angemessen ist. Dabei werden die getroffenen Vorkehrungen und Maßnahmen zur Verhinderung von Störfällen und zu deren Begrenzung berücksichtigt, sodass sich andere Szenarien für die Abstandsermittlung als unter Kap. 3.1 des KAS-18 ergeben können.

Für diese Vorgehensweise werden im KAS-18 in Kap. 3.2 folgende Empfehlungen für die der Einzelfallbetrachtung zugrunde zu legenden Ereignisse ausgesprochen:

- Der Verlust des gesamten Inventars, der Verlust der größten zusammenhängenden Menge, Behälterbersten und der Abriss sehr großer Rohrleitungen sind beim Land-use-planning nicht zu berücksichtigen, da sie bei Einhaltung des Standes der Sicherheitstechnik zu unwahrscheinlich sind.
- Bei Lagerung in Transportgebinden und Lagerung in Druckgefäßen ist mit der Freisetzung des Inhalts eines Transportgebundes oder eines Druckgefäßes (z. B. einer Gasflasche) zu rechnen. Dabei ist bei Druckgefäßen der Abriss des Ventils (Leckgröße 80 mm²) und bei Transportgebinden mit Flüssigkeit (Leckgröße 490 mm²) die völlige Entleerung mit anschließender Lachenverdunstung zu unterstellen.
- Bei Prozessanlagen und Lageranlagen ist davon auszugehen, dass Leckagen aus vorhandenen Rohrleitungen, Behältern, Sicherheitseinrichtungen etc. auftreten können.

- In der Regel wird als Ausgangspunkt der Überlegung von einer Leckfläche von 490 mm² (entspricht einem Äquivalentdurchmesser von 25 mm) ausgegangen.
- In einer Einzelfallbetrachtung wird unter Berücksichtigung der tatsächlich vorhandenen Technik die zugrunde zu legende Leckfläche bestimmt.
- Als minimale Grundannahme wird empfohlen, dass eine Leckfläche von 80 mm², entsprechend einem Äquivalentdurchmesser von 10 mm, nicht unterschritten wird.
- Auswirkungsbegrenzende Maßnahmen sind zu berücksichtigen, soweit sie durch die zugrunde liegenden Ereignisse nicht gestört sind.

Die Szenarien sind je nach störfallrelevanter Eigenschaft der Stoffe für Stofffreisetzungen, Brand o. Explosion getrennt zu betrachten. Für die Auswirkungsbetrachtungen gilt:

- der Massenstrom ist entsprechend den Betriebsbedingungen und unter Voraussetzung eines scharfkantigen Lecks (Ausflussziffer: 0,62) zu berechnen,
- die Umgebungstemperatur ist mit 20°C anzusetzen,
- es ist eine mittlere Wetterlage nach VDI-Richtlinie 3783 mit einer indifferenten Temperaturschichtung und ohne Inversion zu betrachten. Es ist für den Betriebsbereich die häufigste Windgeschwindigkeit für eine indifferente Temperaturschichtung zu ermitteln (z. B. DWD) und für die Berechnungen zu verwenden,
- als Beurteilungswerte sind die gleichen Werte heranzuziehen, die für die Herleitung der Achtungsabstände verwendet wurden (ERPG-2-Wert /1,6 kW/m²/ 0,1 bar).

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

Existieren für den Anlagentyp aus anderen Rechtsvorschriften vorgeschriebene Mindestabstände (z. B. SprengG, technische Regelwerke), so sind diese zu berücksichtigen, wenn sie größer als die empfohlenen Achtungsabstände sind.

3.4 HINWEISE AUS DEM KAS-32 ZU OBERFLÄCHENBEHANDLUNGSANLAGEN

Der angemessene Sicherheitsabstand ist nach §3 (5c) BImSchG nach störfallspezifischen Faktoren zu ermitteln. Grundlage zur Ermittlung des angemessenen Sicherheitsabstands ist der Leitfaden KAS-18 „Empfehlungen für Abstände zwischen Betriebsbereichen nach der Störfall-Verordnung und schutzbedürftigen Gebieten im Rahmen der Bauleitplanung – Umsetzung § 50 BImSchG“ der Kommission für Anlagensicherheit (KAS).

In der Arbeitshilfe KAS-32 werden szenarienspezifische Fragestellungen zum Leitfaden KAS-18 beantwortet. Im Speziellen werden auch störfallspezifische Faktoren bei Oberflächenbehandlungsanlagen bzw. Galvaniken erläutert.

Nach KAS-32 sind bei Galvaniken 3 Fälle zu unterscheiden, wobei die örtlichen Betriebsbedingungen und technischen Situationen berücksichtigt werden:

- Fall 1: Freisetzung von Cyanwasserstoff infolge Vermischung von Cyaniden mit Säuren
→ **Hinweis: Bei Würth Elektronik nicht relevant, da nur komplex gebundene Cyanide (nicht leicht freisetzbar) und diese in geringen Mengen im Betrieb eingesetzt werden.**

- Fall 2: Freisetzung von Chlor infolge Vermischung von Chlorbleichlauge mit Säuren
→ **Hinweis: Bei Würth Elektronik nicht relevant, da Chlorbleichlauge im Betrieb nur in nicht störfallrelevanten Mengen (< 1 l) eingesetzt wird.**
- Fall 3: Freisetzung von Stickoxiden infolge Kontakt Salpetersäure mit oxidationsempfindlichen Materialien.
→ **Hinweis: Der angemessene Abstand bestimmt sich nach KAS-32 bei einem Kontakt mit der Metalloberfläche von 100 m² zu 50 m.**

Gefahrenpotentiale wie Flusssäure (nicht im Einsatz bei Würth Elektronik), die Bildung von Wasserstoff in galvanischen Bädern und dessen Zündung, Brand unter Beteiligung von Cyaniden und Brände allgemeiner Art sind nach KAS-32 nicht abstandsbestimmend.

Da weder Cyanide noch Chlorbleichlauge im Betriebsbereich in störfallrelevanten Mengen vorhanden sind, können die Fälle 1 und 2 als Störfallszenario ausgeschlossen werden.

Fall 3 ist mit einer Metalloberfläche von 100 m² in Bezug auf die im Betriebsbereich vorhandene Salpetersäure (< 500 l) sehr konservativ angesetzt und hier nicht abstandsbestimmend.

Da keiner der szenarienspezifischen Fälle hier abstandsbestimmend ist, orientieren sich die nachfolgend betrachteten Störfälle für die Bauleitplanung vornehmlich an den Vorgaben für die Einzelfallbetrachtung nach Nr. 3.2 des Leitfadens KAS-18.

4 BESTIMMUNG DES ANGEMESSENEN ABSTANDES

In diesem Kapitel werden ausgehend vom Stoffinventar die Gefahren des Betriebsbereichs analysiert und darauf aufbauend fiktive Störfälle gebildet. Zusammenfassend erfolgt zuletzt die Empfehlung eines abdeckenden angemessenen Sicherheitsabstands um den Betriebsbereich der Fa. Würth Elektronik in Schopfheim.

4.1 GEFAHREN-POTENTIAL

Als mögliche Gefahrenquellen werden grundsätzlich solche Zustände oder Ereignisse berücksichtigt, die geeignet sind, eine Störung mit möglichen nachteiligen Auswirkungen für die Nachbarschaft zu verursachen. Hierzu zählen

- Reaktionen unverträglicher Chemikalien, z.B. bei Fehldosierung
- Leckagen
- Brand, Verpuffungen, Explosionen

4.1.1 Reaktionen unverträglicher Chemikalien

Die Gefahren sind im Wesentlichen bedingt durch die in der Galvanik und Abwasserbehandlung verwendeten Chemikalien und Wirkbäder. Das Gefahrenpotential liegt in der Bildung giftiger Gase in Folge fehlerhaften Zusammentreffens mindestens zweier Reaktionspartner. Dies kann durch Fehldosierung oder durch ein Verwechseln von Stoffen hervorgerufen werden.

Nachfolgende Tabelle gibt einen allgemeinen Überblick über Fehlreaktionen und die resultierenden Gefahren, die beim Zusammenkommen unverträglicher Chemikalien bzw. bei falschen Misch- und Lagerbedingungen auftreten können.

Tabelle 4-1: Grundsätzlich mögliche Fehlreaktionen und resultierende Gefahren

Stoff (Beispiel für vorh. Stoffe)	A	+	Stoff B		Mögliche Gefahren
<u>Oxidationsmittel,</u> <u>brandförd. Stoffe</u> (z.B. Sauerstoff)		+	organ. Stoffe	=	Brand Hinweis: nur geringe Mengen brandfördernde Stoffe vorhanden
<u>Cyanide</u>		+	Säuren	=	Blausäure (gasf.) Hinweis: nur schwer freisetzbare Cyanide und in geringen Mengen vorhanden
<u>Konzentrierte Säuren</u> (Salz-, Schwefelsäure)		+	Konzentrierte Laugen	=	Exotherme Neutralisationsreaktion Hinweis: kein direktes Störfallpotential

Stoff (Beispiel für vorh. Stoffe)	A	+	Stoff B		Mögliche Gefahren
<u>Salpetersäure</u>		+	organ. Stoffe, Metalle	=	Nitrose Gase, Wasserstoff
<u>Ammoniakalische Lösung</u>		+	Konzentrierte Laugen	=	Ammoniak (gasf.)
<u>Natriumsulfid</u>		+	Säuren, Oxi- dationsmittel	=	Schwefelwasserstoff (gasf.)
<u>Natriumbisulfid</u>		+	Säuren, Oxi- dationsmittel	=	Schwefeldioxid (gasf.)
<u>Natronbleichlauge</u> (Na-Hypochlorit)		+	Säuren	=	Chlor (gasf.) Hinweis: hier in nicht stör- fallrelevanten Mengen (< 1l) vorhanden
Wasserstoffperoxid		+	Verunreinigun- gen	=	Autokatalytische Zersetzung Hinweis: hier in nicht stör- fallrelevanten Mengen (< 1 l) vorhanden

4.1.2 Leckagen

Leckagen von gefährlichen Stoffen (z.B. Salzsäure) sind nicht auszuschließen. Leckagen werden in Rückhalteeinrichtungen zurückgehalten. Speziell bei Salzsäure (31%) ist die Bildung einer Flüssigkeitslache mit anschließender Verdunstung und luftgetragener Freisetzung von Chlorwasserstoff (gasförmig) verbunden.

Die Bildung von Stickoxiden bei Kontakt von Salpetersäure und metallischer Oberfläche wurde in Kap. 3.4 als nicht abstandsbestimmend festgelegt und wird daher weiter nicht betrachtet.

4.1.3 Brand, Verpuffungen, Explosionen

Brände sind in einem Galvanikbetrieb grundsätzlich nicht auszuschließen, da hier verschiedene Brandlasten (z.B. Rohrleitungen, EDV, Verpackungsmaterial) und potentielle Zündquellen vorhanden sind. Ein Brand mit Erdgas, obwohl dieser ein Stoff i.S.d. Störfall IV ist, entspricht dem üblichen Gefahrenpotential anderer Gewerbebetriebe und wird nicht weiter betrachtet. Ein möglicher Brand mit Erdgas wird durch das nachfolgende Brand-Szenario abgedeckt.

Bei Galvanikanlagen kann bei Elektrolyse Wasserstoff entstehen, der in Verbindung mit (Luft-)Sauerstoff eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre bilden kann. In der Leiterplattenfertigung ist das Wasserstoffbildungspotential deutlich geringer als bei Chrom-Galvaniken. Zudem werden die Aktivbäder abgesaugt und es sind weitere Schutzmaßnahmen getroffen. Sollte sich dennoch eine Explosion oder wahrscheinlicher eine Verpuffung ereignen, wären die Folgen auf die unmittelbare Umgebung auf dem Betriebsgelände konzentriert. Aus Sachverständigensicht ist eine Explosion bzw. eine Verpuffung nicht abstandsbestimmend und wird daher nicht weiter betrachtet.

4.2 BEURTEILUNGSWERTE

Zur Bewertung der Gefährdung werden Beurteilungswerte nach dem Leitfaden KAS-18 verwendet.

Tabelle 4-2: Beurteilungswerte

Ereignis / Beurteilungswert	Erläuterung															
Brand / max. Bestrahlungsstärke	Ab 1,6 kW/m² Bestrahlungsstärke unbegrenzter Dauer ist die Grenze des Beginns nachteiliger Wirkungen für Menschen erreicht. Vorbeifahrende Verkehrsteilnehmer, z.B. Autos oder Motorradfahrer, wären einer wesentlich kürzeren Expositionsdauer ausgesetzt. Es können daher auch höhere Bestrahlungsstärke akzeptiert werden, ohne dass der Grundsatz der 12. BImSchV, eine ernste Gefahr (i.S. § 2 Nr. 8) zu verhindern, missachtet wird. Der Leitfaden KAS-18 nennt hier eine maximal Bestrahlungsstärke von 10,5 kW/m² (40 s) für einzelne Personen, unterhalb der keine irreversible Schäden zu befürchten sind. Unter Abzug eines Sicherheitsabschlages von 2 kW/m² könnte somit ein Wert von 8,5 kW/m² für kurzzeitig (< 40 s) vorbeifahrende Verkehrsteilnehmer angesetzt werden.															
Explosion / Explosionsdruck	Ab 0,175 bar Spitzenüberdruck ist mit irreversiblen Gesundheitsschäden wie z.B. Trommelfellriss zu rechnen. Schäden können jedoch z.B. durch zersplittertes Glas schon ab 0,05 bar erwartet werden. Als mittlere Grenzwert wird 0,1 bar Spitzenüberdruck angesetzt.															
Freisetzung toxische Gase / Konzentration in Luft	Der ERPG-2-Wert gilt für die maximale luftgetragene Konzentration, 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. solche entwickeln, die die Fähigkeit einer Person beeinträchtigen können, Schutzmaßnahmen zu ergreifen. Beurteilungswerte für toxische Gase: <table><tr><th>Stoffname</th><th>Stoff</th><th>ERPG-2</th></tr><tr><td>Chlorwasserstoff</td><td>HCl</td><td>20 ppm</td></tr><tr><td>Schwefeldioxid</td><td>SO₂</td><td>3 ppm</td></tr><tr><td>Schwefelwasserstoff</td><td>H₂S</td><td>30 ppm</td></tr><tr><td>Ammoniak</td><td>NH₃</td><td>150 ppm</td></tr></table> Neben den ERPG-Werten sind AEGL-Werte (Acute Exposure Guidance Level) mit ähnlicher Aussage verfügbar. Liegen keine ERPG-2-Werte vor, kann auf die AEGL-2-Werte verwiesen werden.	Stoffname	Stoff	ERPG-2	Chlorwasserstoff	HCl	20 ppm	Schwefeldioxid	SO ₂	3 ppm	Schwefelwasserstoff	H ₂ S	30 ppm	Ammoniak	NH ₃	150 ppm
Stoffname	Stoff	ERPG-2														
Chlorwasserstoff	HCl	20 ppm														
Schwefeldioxid	SO ₂	3 ppm														
Schwefelwasserstoff	H ₂ S	30 ppm														
Ammoniak	NH ₃	150 ppm														

4.3 MODELLIERUNG

4.3.1 Gasausbreitung

Die hier zu betrachtenden gasförmigen Stoffe weisen aufgrund der Freisetzungbedingungen keinen Schwergascharakter auf¹. Die Gasausbreitungen werden daher gemäß KAS-18 nach VDI 3783 Blatt 1 durchgeführt. Für die Berechnungen wird das Programm ProNuSs 9.21 verwendet.

Für die Szenarien werden folgende Randbedingungen für eine mittlere Ausbreitungssituation angenommen:

- Temperatur / Druck: 20 °C / Atmosphäre
- Geländerauigkeit: 4 (mäßig rau)
- Wärmeemission: keine
- Wetterlage: indifferente Temperaturschichtung, keine Inversion
- Wind: 3,0 m/s
- Freisetzungshöhe über Grund: 7,7 m Kamin Anlieferung, 7,8 m Kamin BA-2, 11,8 m Kamin der Abwasseranlage, 13,8 m Kamin der Abwasserreinigung / Lagertank der Ätze;
- Aufpunkthöhe 1,5 m
- mittlere Bebauungshöhe 6 m

In der Ausbreitungsrechnung ist die mittlere Ausbreitungssituation berücksichtigt und in den Grafiken dargestellt.

4.3.2 Brand

Die Modellierung orientiert sich für das Vollbrand-Szenario an den Vorgaben des KAS-18.

- Umgebungstemperatur: 20 °C
- rel. Luftfeuchtigkeit: 75%
- Strahlungsintensität 100 kW/m² (mittlere Temperatur des Strahlers: 1.184 K)
- Wärmeabsorption Luft: wird vernachlässigt
- Emissionsverhältnisse: Strahler: 0,9
Empfänger: 0,9

¹ Aufgrund der nicht bodennahen Freisetzung und der Thermik (z.B. Wind und Freisetzungsgeschwindigkeit des Gases), wird auch bei SO₂ kein Schwergascharakter (flache, bodennahe Ausbreitungsschicht) unterstellt, da das Gas durch die Luft weitergetragen und verdünnt wird (vgl. VDI 3783, Bl. 2).

4.4 DENNOCH-STÖRFALL-SZENARIEN

4.4.1 Chlorwasserstoff-Szenario: Verdunstung aus einer Salzsäure-Lache

Hintergrund

Salzsäure wird im Betrieb in großen Mengen vorgehalten. Bei Bedarf wird Salzsäure mittels eines Tank-LKWs angeliefert und in den entsprechenden Tank gepumpt. Ein Störungsszenario mit Salzsäure ist daher grundsätzlich nicht auszuschließen.

Szenario

Ein Tank-LKW steht zur Entladung von 31%iger Salzsäure im Entladebereich der Anlieferhalle und ist mittels Schlauch an die Rohrleitung zum Lagertank angeschlossen. Es kommt aus nicht näher präzisierten Gründen zu einem vollständigen Schlauchabriss und zur Leckage von Salzsäure aus dem Tank-LKW in der nach WHG dicht ausgeführten Anlieferhalle.

Der mit der Überwachung des Ladevorgangs betraute LKW-Fahrer oder der eigene Mitarbeiter ergreifen sofort Gegenmaßnahmen. Für das Szenario wird von einer Reaktionszeit bis zum Schließen des Entnahmeventils von 1 Minute ausgegangen. In dieser Zeit wird Salzsäure mit der Entladegeschwindigkeit von etwa 10 t/h freigesetzt, das heißt in Summe 166 kg entsprechend ca. 150 l.

Annahmen

Die Leckagemenge wird im als Auffangwanne ausgebildeten Entladebereich auf Bodenhöhe zurückgehalten (ca.-Fläche: $3,5 \times 25 = 87,5 \text{ m}^2$). Aus der Salzsäurelache wird über die Lachenoberfläche Chlorwasserstoff verdunsten und über die Abluftanlage im Anlieferbereich (Kaminhöhe: 7,7 m Höhe) in die Atmosphäre emittiert. Gemäß einer Publikation des Umweltbundesamtes² beträgt der Verdunstungsmassenstrom für Chlorwasserstoff bei 25°C: $0,277 \text{ g/s m}^2$. Für $87,5 \text{ m}^2$ Lachengröße resultiert damit ein Massenstrom von $24,2 \text{ g/s}$.

Man kann davon ausgehen, dass der Verdunstungsmassenstrom aus der entstandenen Lache auch unter ungünstigen Bedingungen spätestens nach ca. 10 Minuten durch das Fachpersonal unterbunden wird (Abpumpen über Pumpensumpf, Verdünnen mit Wasser, Neutralisieren mit Lauge, etc.).

Ausbreitungsrechnung

Das Ergebnis der Ausbreitungsrechnung ist in nachfolgender Abbildung dargestellt:

² Quelle: *Ermittlung und Berechnung von Störfallablaufszenarien nach Maßgabe der 3. Störfallverwaltungsvorschrift*, Juni 2000, Umweltbundesamt, Beispielsammlung: Auslaufen von 32%iger Salzsäure

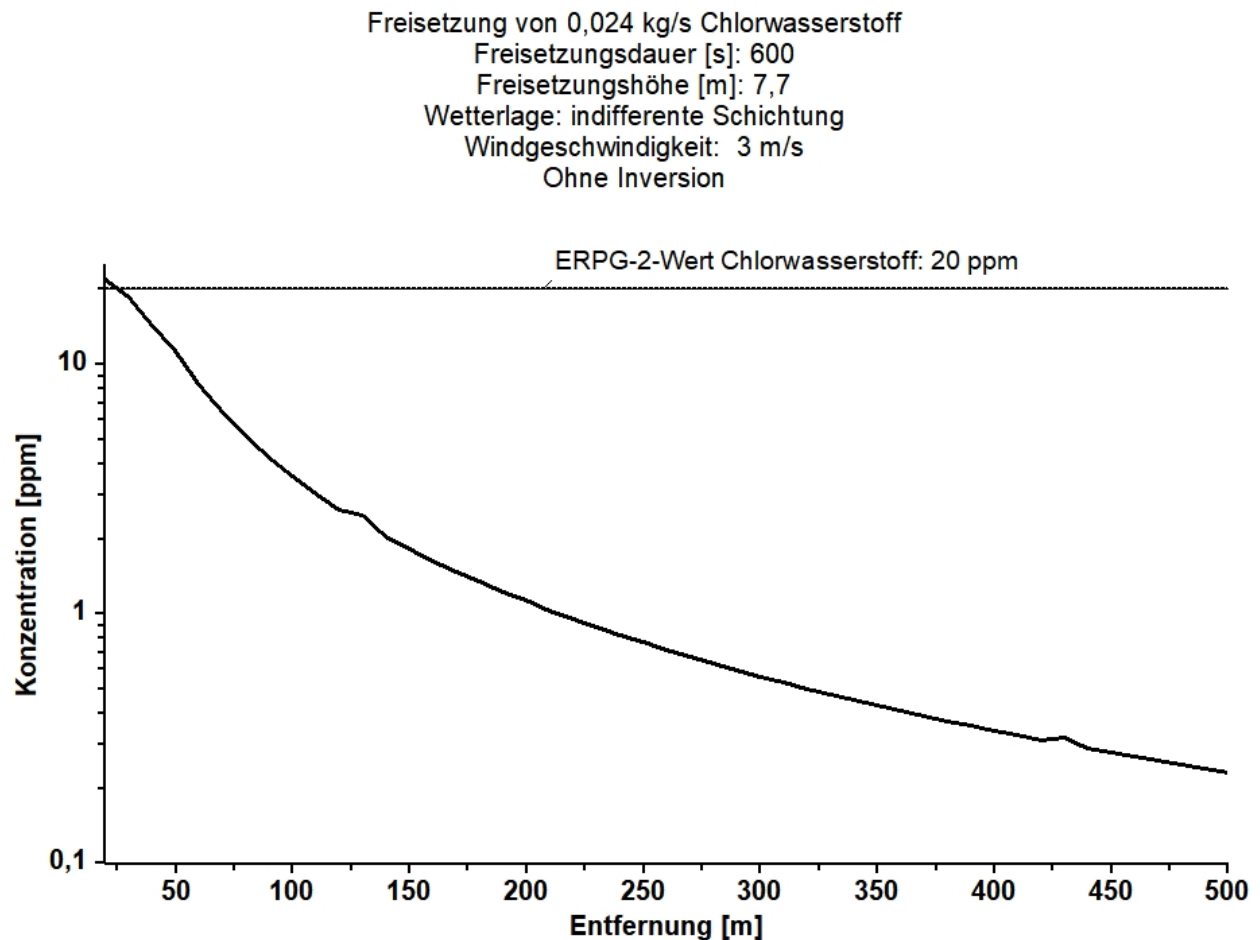


Abbildung 4-1: Ausbreitungsrechnung Chlorwasserstoff-Szenario (Immissionskonz.)

Ergebnis

Der relevante Beurteilungswert (ERPG-2) für Chlorwasserstoff von 20 ppm wird ab einer Distanz von 25,7 m vom Freisetzungsort (Kamin über der Anlieferung) unterschritten. Die Auswirkungen beschränken sich bei diesem Szenario auf das Betriebsgelände von Würth Elektronik.

4.4.2 Ammoniak-Szenario 1 (alkalische Ätze)

Hintergrund

Im Tanklager sind Lagertanks für alkalische Ätze (alt/neu) zu je 30 m³, ein alkalischer Ätzer mit Ammoniakverbindungen als Hauptkomponente, vorhanden. In einem weiteren Tank wird Natronlauge (max. 25 m³) gelagert. Ein Störungsszenario ist mit diesen Komponenten daher grundsätzlich nicht auszuschließen.

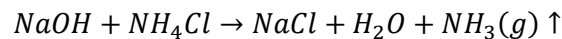
Szenario

Es wird aus ungeklärten Umständen (z.B. Stoffverwechslung im Tanklastwagen) beim Anliefern die Chemikalie Natronlauge (50%) fälschlicherweise in den Tankbehälter mit alkalischer Ätze (NH₃ 20%) gepumpt. Der umgekehrte Fall, also alkalische Ätze wird in den Tank mit Natronlauge gepumpt, wird durch dieses Szenario abgedeckt, da alkalische Ätze in geringerer Konzentration vorliegt und sich somit massenbezogen weniger Ammoniakgas bilden kann.

Es kommt im Tank stöchiometrisch zur Bildung von Ammoniak (NH₃), das über die Entlüftungsleitung des Tanks den Abluftwäschern zugeführt wird und über einen Kamin an die Umgebung emittiert wird. Nach 10 min. wird der Fehler erkannt und die Zugabe gestoppt. Die Reaktion kommt zum Erliegen.

Annahmen

- Ammoniak liegt im Überschuss vor. Freisetzung gemäß Zugabe von Natronlauge:



- Entladeleistung von 10 t/h
- Abluftbehandlung ohne Abscheideleistung
- Vollständige lineare Freisetzung über 600 s über Kamin in 13,8 m ü.G.

Ausbreitungsrechnung

Mit den oben genannten Annahmen bilden sich 0,531 kg/s NH₃ über den Zeitraum von 600 s, in Summe ca. 319 kg. Das Ergebnis der Ausbreitungsrechnung ist in nachfolgender Abbildung dargestellt.

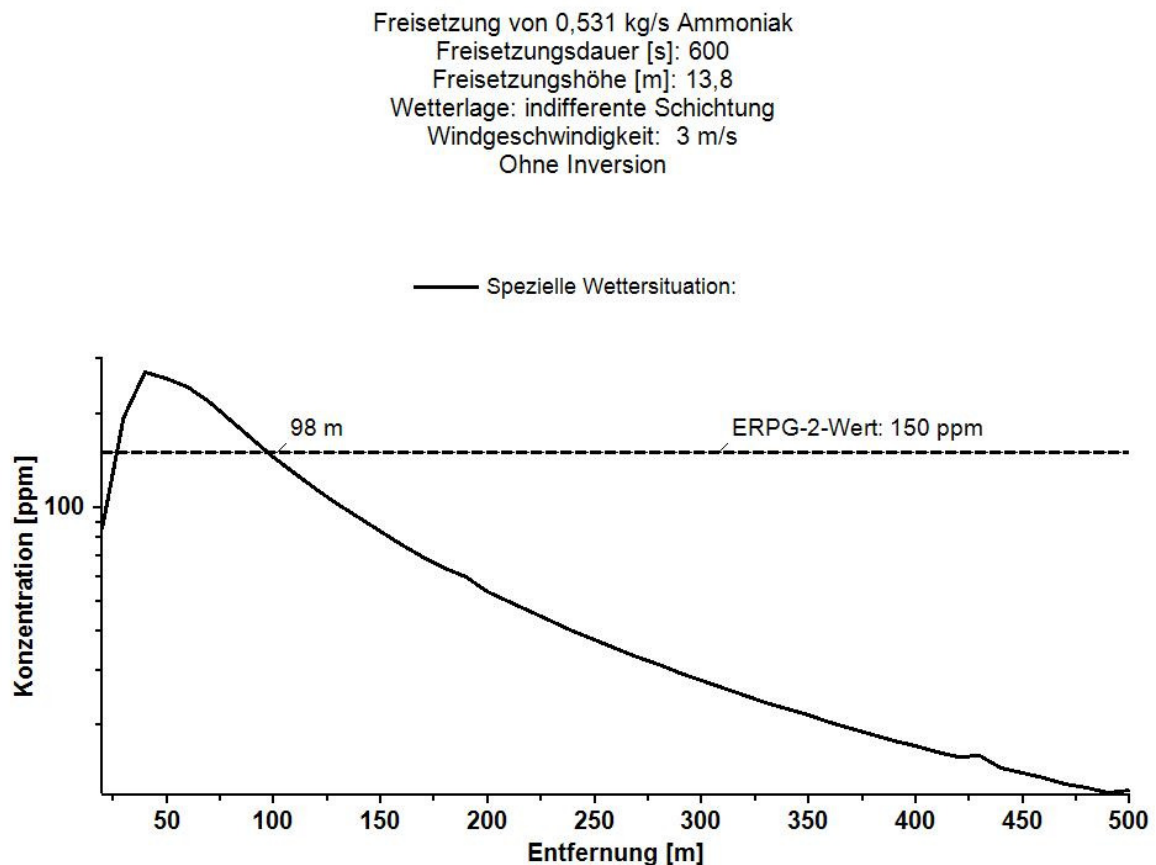


Abbildung 4-2: Ausbreitungsrechnung Ammoniak-Szenario 1 (Immissionskonzentration)

Ergebnis

Die Konzentration von Ammoniak erhöht sich bis auf ein Maximum (ca. 270 ppm) in einer Entfernung von ca. 40 m. Anschließend sinkt die Konzentration mit der Entfernung. Der ERPG-2-Wert für Ammoniak wird bei diesem Szenario ab ca. 98 m unterschritten.

4.4.3 Ammoniak-Szenario 2 (Gasflasche)

Hintergrund

Im Betrieb wird Ammoniak in zwei Flaschen zu 60 kg vorgehalten. Die zwei Flaschen werden in einem Kabinett an einer Armatur und Anlage angeschlossen, die die Zugabe von zuvor gelöstem Ammoniak in ein Ätzbad regelt. Bei Bedarf werden die Ammoniakflaschen ausgewechselt. Ein Störungsszenario ist daher grundsätzlich nicht auszuschließen.

Szenario

Aus nicht näher präzisierten Gründen kommt es zu einer Leckage aus einer der beiden Gasdruckflaschen im Gaskabinett des Gebäudeabschnitts 2 und zu einer vollständigen Entleerung der Flasche. Das Gas entweicht zuerst innerhalb des Gebäudes und wird dann mit der Lüftungsanlage über den Kamin emittiert. In Summe wird maximal 60 kg freigesetzt.

Annahmen

Der Flascheninhalt von 60 kg wird sich erst im Gebäude verteilen, ggf. sich angesammelte Lachen verdunsten zeitverzögert und bilden mit der Leckgröße von 10 mm und der Ausflussziffer von 0,62 (scharfkantig) einen Massenstrom von 75,2 g/s über ca. 14 Minuten. Der Gas wird mit der technischen Gebäudelüftung über Dach freigesetzt. Die Kaminhöhe beträgt 7,8 m.

Ausbreitungsrechnung

Das Ergebnis der Ausbreitungsrechnung ist in nachfolgender Abbildung dargestellt:

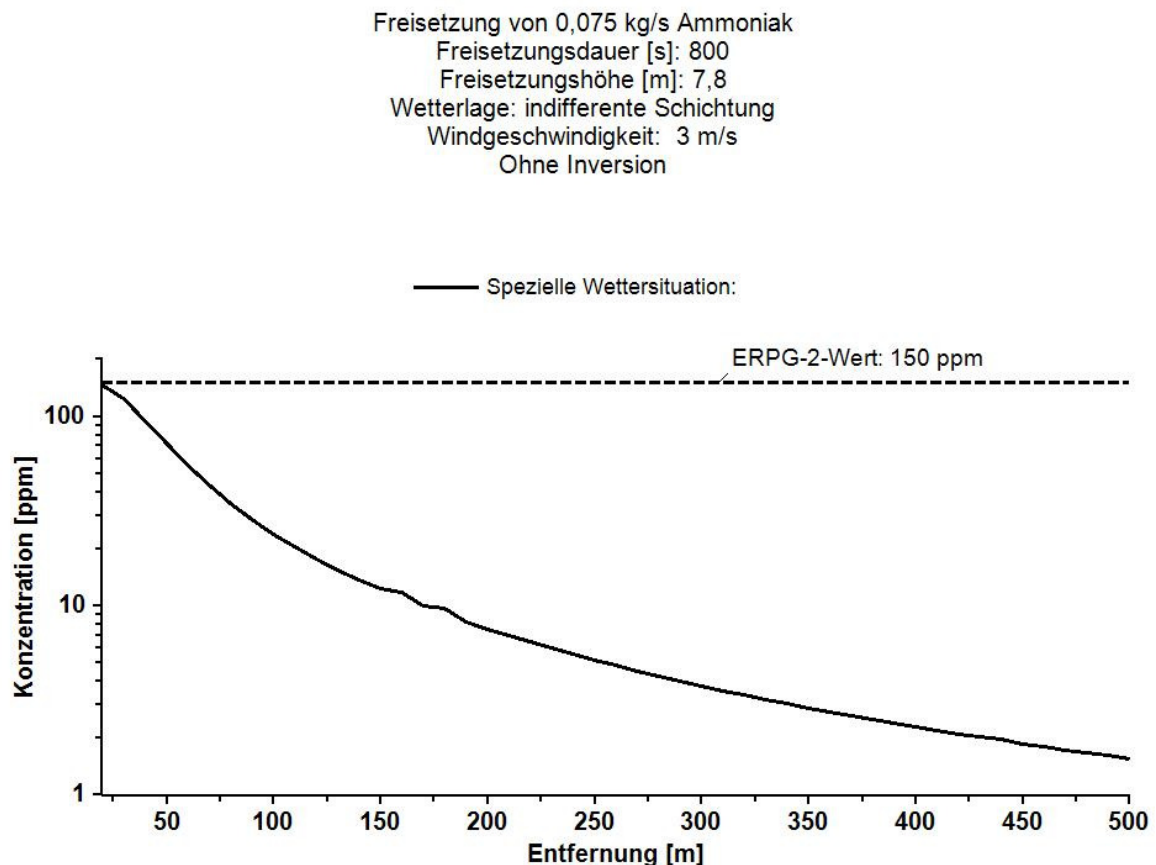


Abbildung 4-3: Ausbreitungsrechnung Ammoniak-Szenario 2 (Immissionskonzentration)

Ergebnis

Der relevante Beurteilungswert (ERPG-2) für Ammoniak von 150 ppm wird nicht erreicht. Die Auswirkungen von dem Ammoniak-Szenario beschränken sich auf das Betriebsgelände von Würth Elektronik.

4.4.4 Schwefeldioxid-Szenario: Vermischung von Natriumbisulfit mit Salzsäure

Hintergrund

Im Betriebsbereich werden starke Säuren (Salzsäure 31%, Schwefelsäure 50%) vorgehalten. Natriumbisulfit-Lösung (NaHSO_3) und Natriumsulfid (Na_2S) werden in der Abwasserbehandlung zur

Entgiftung eingesetzt. Ein Störungsszenario mit Säure und Natriumbisulfit bzw. Natriumsulfid ist daher grundsätzlich nicht auszuschließen.

Das nachfolgende Szenario betrachtet abdeckend Natriumbisulfit, da das bei Fehlreaktion entstehende Schwefeldioxid einen niedrigeren Beurteilungswert als Schwefelwasserstoff hat.

Szenario

Es wird unterstellt, dass es im Bereich der Abwasserbehandlung zu einer Chemikalienverwechslung im Entgiftungsbehälter kommt.

Aus dem Vorlagebehälter wird Natriumbisulfit-Lösung (40 M-%, 250 l Volumen) mit 85 l/min. in den Behälter der Entgiftung gepumpt. Im Entgiftungsbehälter befindet sich fälschlicherweise Salzsäure (31 M-%).

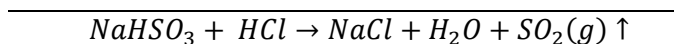
Salzsäure ist eine starke Mineralsäure, wohingegen Natriumbisulfit das Natrium-Salz der schwächeren schwefeligen Säure ist. Über eine Verdrängungsreaktion (Säure-Base-Reaktion) verdrängt die stärkere Säure, hier Salzsäure, die schwächere Säure, hier Natriumbisulfit, aus deren Salz zu schwefeliger Säure (H_2SO_3). Die schwefelige Säure ist thermodynamisch instabil und zerfällt zu Schwefeldioxid (SO_2) und Wasser (H_2O).

Salzsäure liegt in diesem Szenario im Überschuss vor und es kann daher von einer weitgehenden Umsetzung des Natriumbisulfits zu schwefliger Säure ausgegangen werden. Es kommt zeitverzögert zur Bildung von Schwefeldioxid (SO_2), das zuerst in die Raumluft der Abwasseraufbereitungshalle abgegeben und schließlich über die Abluftanlage der Halle in die Umgebung emittiert wird.

Nach 3 Minuten ist der Natriumbisulfitbehälter geleert, nach 10 Minuten erkennt der Mitarbeiter den Fehler und ergreift Gegenmaßnahmen z.B. durch Neutralisierung der Säure. Nach 15 Minuten ist die Freisetzung über Kamin beendet.

Annahmen

- Pumpen von Natriumbisulfit-Lösung (40 M-%) in Vorlagebehälter mit Salzsäure (31 M-%) mit 85 l/Minute.
- Salzsäure liegt im Überschuss vor
- SO_2 -Freisetzung gemäß Zugabe von Natriumbisulfit in folgenden Schritten:



- Reaktionsabbruch nach 600 s
- Aus 250 Liter 40% Natriumbisulfit (400 g/l) resultieren maximal 61,5 kg Schwefeldioxid.
- Freisetzung von SO_2 in die Halle der Abwasseraufbereitung
- Erfassung von SO_2 über die Raumabluftanlage und Abluftwäscher ohne Abscheideleistung
- Aufgrund der hintereinander abfolgenden Reaktionsschritte und der unbekannten Reaktionskinetik wird eine vollständige, lineare Freisetzung über 900 s über Kamin in 11,8 m Höhe angenommen

Ausbreitungsrechnung

Über den kompletten betrachteten Zeitraum wird kontinuierlich Raumluft abgesaugt und über den Kamin emittiert. Der Massenstrom an Schwefeldioxid an die Umgebung wird durch die Schwefeldioxid-Konzentration im Raum bestimmt. Vereinfacht wird die Schwefeldioxidemissionsrate als konstant angenommen. Das gebildete Schwefeldioxid wird vollständig innerhalb von 15 Minuten an die Umgebung emittiert. Der emittierte Massenstrom aus dem Kamin beträgt 68,3 g/s SO₂.

In Abbildung 4-4 sind die Immissionskonzentrationswerte in der Nachbarschaft zum Freisetzungsort für diese Ausbreitungssituation dargestellt.

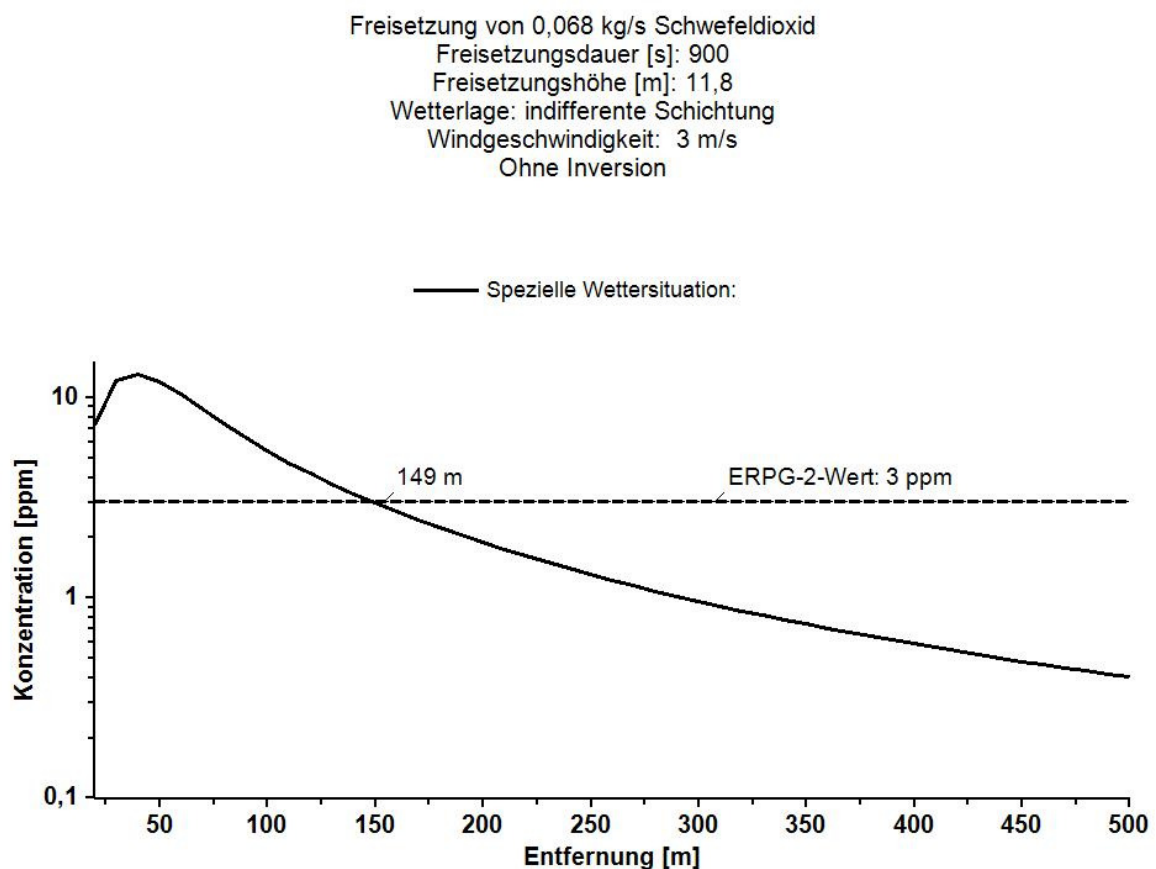


Abbildung 4-4: Ausbreitungsrechnung Schwefeldioxid-Szenario (Immissionskonz.)

Ergebnis

Die Ausbreitungsrechnung zeigt, dass in ca. 50 m Entfernung die höchste Konzentration von ca. 11 ppm auftritt. Anschließend sinkt die Konzentration mit der Entfernung. Der ERPG-2-Wert für Schwefeldioxid von 3 ppm wird bei diesem Szenario ab ca. 149 m unterschritten

4.4.5 Vollbrand im Betriebsbereich

Hintergrund

Ein Brandereignis ist bei Oberflächenbehandlungsanlagen nicht auszuschließen und daher als mögliches Störfall-Szenario zu betrachten. Das Brandszenario orientiert sich als Dennoch-Störfall inhaltlich an dem KAS-18 Leitfaden.

Szenario

Im Gebäude kommt es aus ungeklärten Umständen (z.B. Kurzschluss) zu einem Kleinbrand und anschließendem Vollbrand. Als Brandmittel kommen z.B. Rohrleitungen aus Kunststoff, EDV und andere brennbare Einrichtungen in Frage. Es wird für den Brandfall ein komplettes Versagen der Brandschutzeinrichtungen sowie kein Löschangriff der Feuerwehr unterstellt, sodass es zu einem Vollbrand kommt. Die längste Brandwand in südlicher Richtung weist eine Länge von ca. 50 m auf.

Annahmen

In der Auswirkungsbetrachtung wird für den Brandfall von einer Zerstörung der Außenwände und des Daches ausgegangen. Es wird von einer Höhe der strahlenden Fläche von 6 m (Gebäudehöhe 6 m) sowie aufgrund des Brandfortschritts von einer Breite der Flammenfront von 33 m, entsprechend 2/3 der Gebäudelänge (50 m), ausgegangen.

Die Strahlungsintensität beträgt 100 kW/m^2 und ist gemäß KAS-18 abdeckend.

Berechnung

Die Ergebnisse der Berechnung sind in nachfolgender Abbildung dargestellt.

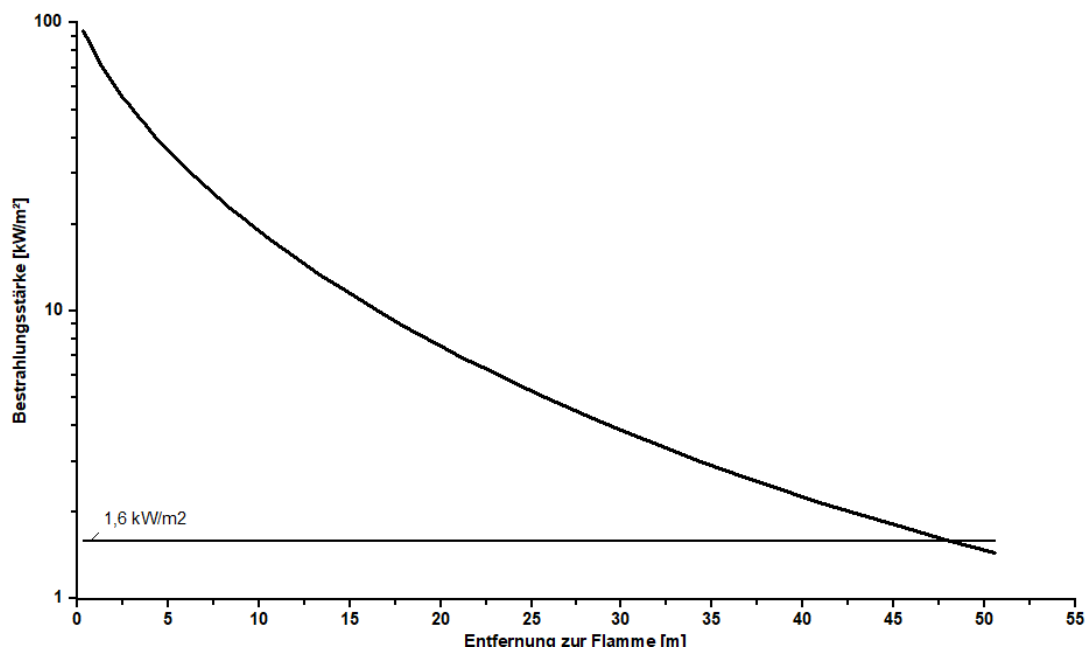


Abbildung 4-5-3: Strahlungsintensität in Abhängigkeit der Entfernung zur Flamme

Ergebnis

Ab einer Entfernung von ca. 48 m, gemessen ab Gebäudeaußenwand, wird der Beurteilungswert für die max. Bestrahlungsstärke von $1,6 \text{ kW/m}^2$ unterschritten.

4.5 ERGEBNIS

Für den Betriebsbereich der Würth Elektronik wurden verschiedene fiktive Dennoch-Störfälle betrachtet. Die Ergebnisse der Berechnungen sind in Tabelle 4-3 zusammengefasst:

Tabelle 4-3: Zusammenfassung der betrachteten Dennoch-Störfall-Szenarien

Szenario	Unterschreitung des relevanten Beurteilungswertes ab:	Emissionsort (Nr. Emissionsstellenkataster)
<u>Chlorwasserstoff-Szenario:</u> Leckage von Salzsäure in Auffangraum mit Verdunstung von HCl Beurteilungswert: ERPG-2 (20 ppm)	26 m	Abluftkamin der Verladehalle (5.9)
<u>Ammoniak-Szenario 1 (alkalische Ätze):</u> Freisetzung von Ammoniak durch Fehldosierung von Natronlauge in ammoniakhaltige Lösung Beurteilungswert: ERPG-2 (150 ppm)	98 m	Abluftkamin der Lagertanks alkalische Ätze (6.10)
<u>Ammoniak-Szenario 2 (Gasflasche):</u> Freisetzung von Ammoniak aus Gasflasche durch Leckage Beurteilungswert: ERPG-2 (150 ppm)	wird nicht erreicht	Abluftkamin von BA-2 (2.2)
<u>Schwefeldioxid-Szenario (Natriumbisulfit):</u> Freisetzung von Schwefeldioxid (SO ₂) durch Dosierung von Natriumbisulfit in saure Lösung Beurteilungswert: ERPG-2 (3 ppm)	149 m	Abluftkamin der Abwasserbehandlungsanlage (5.2)
<u>Brandszenario:</u> Vollbrand im Bereich der Galvanik Beurteilungswert: 1,6 kW/m ²	48 m	Gebäudeaußenhülle

Die Betrachtung oben genannter fiktiver Störungs-Szenarien für den Betriebsbereich der Würth Elektronik in Schopfheim als abdeckende Szenarien gemäß KAS-18-Leitfaden für die vorhandenen Stoffe und Stoffmengen lieferte Ergebnisse mit Unterschreitung der zugrunde gelegten Beurteilungswerte im Abstand von maximal 149 m vom Emissionsort.

Es wird daher das Szenario der Bildung von Schwefeldioxid infolge Stoffverwechslung (Vermischung von Natriumbisulfit mit starker Säure) und anschließender Freisetzung über den Abluftkamin als abdeckendes Ereignis für den Betriebsbereich eingestuft, woraus ein angemessener Sicherheitsabstand (gemäß § 3 (5c) BImSchG) von 149 m um den Emissionsort (Abluftkamin) resultiert. In Richtung Westen ist zudem das Vollbrand-Szenario abstandsbestimmend

Abbildung 4-6 bzw. Anhang 1 stellt die Umgebung des Standortes mit dem empfohlenen angemessenen Sicherheitsabstand dar. Wie aus der Abbildung ersichtlich liegt das Plangebiet Schopfheim West außerhalb dieses Abstands.

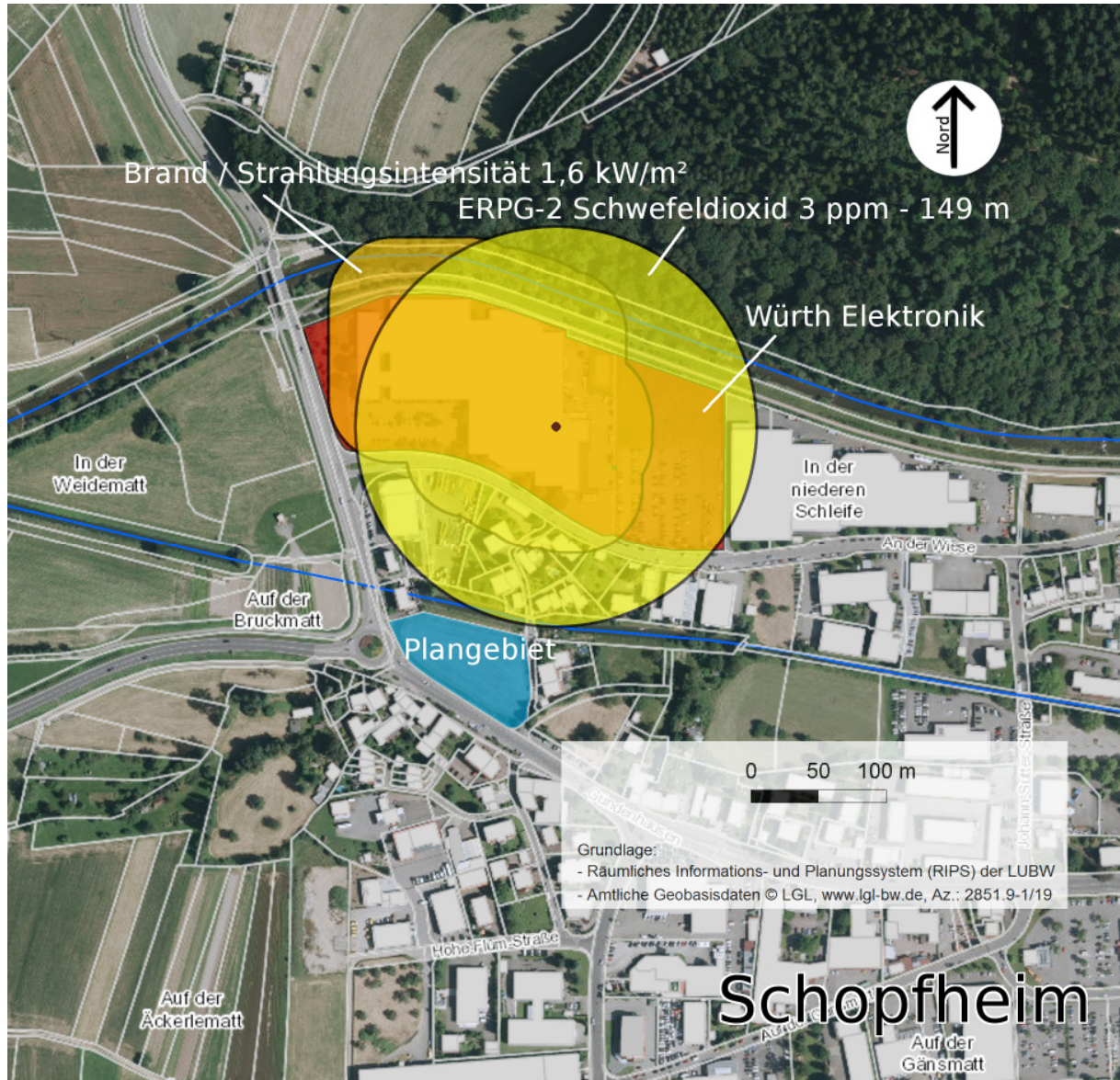


Abbildung 4-6: Angemessener Sicherheitsabstand für den Betriebsbereich der Würth Elektronik in Schopfheim (Kartenquelle: © LUBW, mit eigenen Eintragungen)

Hinweis: Die Wahrung des angemessenen Sicherheitsabstands zwischen dem Betriebsbereich und den benachbarten Schutzobjekten stellt keine Betreiberpflicht dar (§ 3 (5) 12. BImSchV). Welche Objekte als schutzbedürftig anzusehen sind, entscheidet die zuständige Behörde.

5 ZUSAMMENFASSUNG

Das Architekturbüro Külby + Külby in Lörrach hat INGUS Dr. Reiling beauftragt, als Grundlage für die Prüfung der verträglichen Nachbarschaft ein Sachverständigengutachten zum angemessenen Sicherheitsabstand gemäß § 50 BImSchG zwischen dem Betriebsbereich der Würth Elektronik in Schopfheim und dem Plangebiet Schopfheim West zu erstellen.

Orientiert am Leitfaden KAS-18 der Kommission für Anlagensicherheit wurde eine für Planungen im Umfeld von Betriebsbereichen vorgesehene Einzelfallbetrachtung nach Nr. 3.2 des Leitfadens in Kombination mit der Arbeitshilfe KAS-32 durchgeführt und im vorliegenden Gutachten dokumentiert.

Es wurden ausgehend vom Stoffinventar und den Gefahren des Betriebsbereichs fiktive Störungsszenarien als Dennoch-Störfälle betrachtet:

- Freisetzung von Chlorwasserstoff infolge Verdunstung aus einer Salzsäure-Lache
- Freisetzung von Ammoniak durch Fehldosierung von Natronlauge in ammoniakhaltige Lösung
- Freisetzung von Ammoniak aus Gasflasche durch Leckage
- Freisetzung von Schwefeldioxid infolge von Vermischung von Natriumbisulfit und Salzsäure
- Vollbrand im Bereich der Galvanikanlage

Die Ermittlung der möglichen Auswirkungen in der Nachbarschaft von gefährlichen Gasen erfolgte mit der Berechnungsmethodik der VDI-Richtlinie 3783.

Die Ergebnisse zeigen, dass der Dennoch-Störfall der Freisetzung von Schwefeldioxid infolge fälschlicher Vermischung von Natriumbisulfit mit Salzsäure als abdeckendes Ereignis für den Betriebsbereich anzusehen ist. Es resultiert eine Unterschreitung des zugrunde gelegten Beurteilungswertes (ERPG-2-Wert von 3 ppm) in einem maximalen Abstand von ca. 149 m vom Emissionsort (Abluftkamin).

Das Plangebiet Schopfheim West, Flurstück Nr. 2655 hat einen Abstand von mind. 155 m zum Emissionsort, sodass der angemessene Sicherheitsabstand zum Betriebsbereich gewahrt ist. Aus Sachverständigensicht ist damit die Verträglichkeit des Betriebsbereichs mit dem geplanten Vorhaben gegeben.

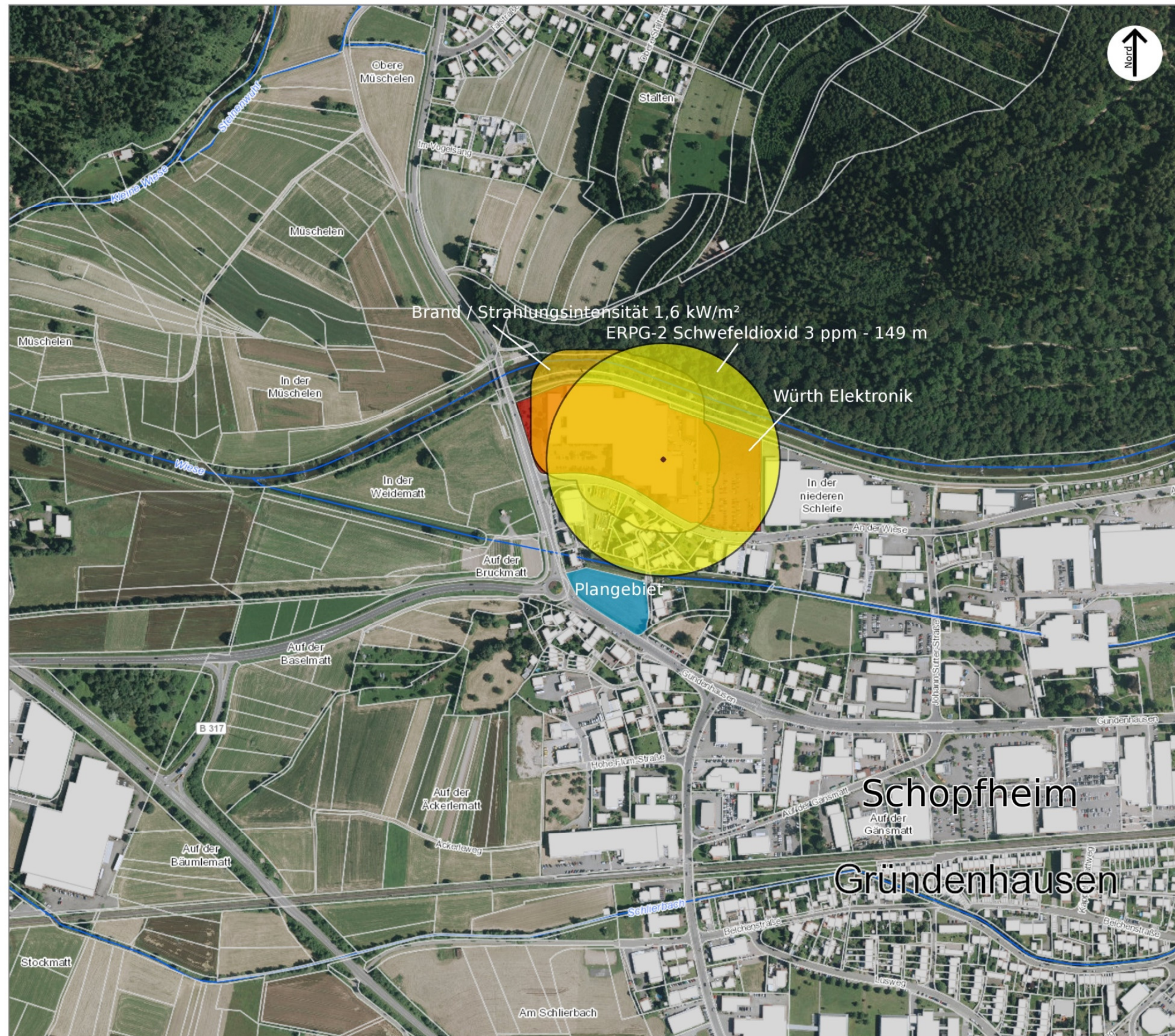
Kämpfelbach, den 20.02.2020

INGUS Ingenieurbüro für Umweltschutz und Sicherheit



Dr. Winfried Reiling

(bekannt gegebener Sachverständiger nach §29b BImSchG)



0 50 100 m

Grundlage:
- Räumliches Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW
- Amtliche Geobasisdaten © LGL, www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19

Angemessener Sicherheitsabstand
Würth Elektronik zum Plangebiet
am Standort Schopfheim/Gründenhausen

Architekturbüro Külby + Külby
Hammerstraße 3
79540 Lörrach

Stand 13.01.2020
Planersteller:
INGUS-Reiling
Gründlestraße 9, 75236 Kämpfelbach www.ingus-reiling.de