

- ◆ Umweltgutachten
- ◆ Genehmigungen
- ◆ Betrieblicher
Umweltschutz

Südwestdeutsche Salzwerke AG

Fortführung des Deponiebetriebs im neuen Deponiebereich im Bergwerk Heilbronn

einschließlich Betrieb einer
übertägigen Deponieannahme
für die Untertagedeponie
am Standort Heilbronn

Teil E3:

Fachgutachten Luftschadstoffe und Gerüche

Auftraggeber: Südwestdeutsche Salzwerke AG
Projektnummer: 3044,2
Bearbeiterin: Dipl.-Geogr. Stefanie Habermäß, MBA
Büroleiter: Dr.-Ing. Frank Dröscher

Dieser Bericht umfasst 46 Seiten
sowie 9 Seiten im Anhang.

Ingenieurbüro für
Technischen Umweltschutz
Dr.-Ing. Frank Dröscher

Lustnauer Straße 11
72074 Tübingen

Ruf 07071 / 88928 - 0
Fax 07071 / 88928 - 7
Buero@Dr-Droescher.de

5. November 2025

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	4
2	Örtliche Gegebenheiten und Immissionsorte	6
3	Beurteilungsgrundlagen	9
3.1	Luftschadstoffe	9
3.2	Gerüche	11
3.3	Ammoniak und Wasserstoff	13
3.4	Sonstige Luftschadstoffe	14
4	Anlagen- und Betriebsbeschreibung	15
5	Staubemissionen	17
5.1	Staubminderungsmaßnahmen	17
5.2	Staubquellen und Berechnungsgrundlagen	17
5.3	Eingangsparameter	18
5.3.1	Staubaufwirbelungen durch Fahrbewegungen	18
5.3.2	Partikelemissionen durch Dieselmotoremissionen	19
5.3.3	Staubklassen	19
5.3.4	Quellenparameter	19
6	Ermittlung der Immissionen	24
6.1	Meteorologische Daten	24
6.1.1	Meteorologische Grundlagen	24
6.1.2	Verwendete meteorologische Datenbasis	25
6.2	Strömungs- und Ausbreitungssimulation	28
6.2.1	Rechengebiet: Ausdehnung und räumliche Auflösung	28
6.2.2	Rechengebiet: Rauigkeit der Oberfläche	28
6.2.3	Rechengebiet: Anemometer	28
6.2.4	Berücksichtigung von Bebauung	28
6.2.5	Berücksichtigung von Geländeunebenheiten	29
6.2.6	Größe der Rasterflächen und Aufpunkthöhe	29
6.2.7	Statistische Unsicherheit	29
6.2.8	Zusammenfassung	30
7	Staubimmissionen	31
7.1	Langzeitbelastung Staub – Jahresmittelwerte	31
7.2	Kurzzeitbelastung Staub – Tagesmittelwerte	36

8	Immissionen sonstiger Luftschadstoffe	38
8.1	Stickoxidimmissionen	38
8.2	Geruchsimmissionen	39
8.3	Ammoniak- und Wasserstoffimmissionen	40
9	Zusammenfassung	42
10	Quellenverzeichnis	45

Anhang

Anhang 1	Selektion repräsentatives Jahr AKTerm der LUBW-Messstation Heilbronn
Anhang 2	Rechenlaufprotokoll AUSTAL

1 Aufgabenstellung

Die Südwestdeutsche Salzwerke AG (SWS) betreibt in Baden-Württemberg zwei Bergwerke in Heilbronn und Bad Friedrichshall-Kochendorf. Im Steinsalzbergwerk Heilbronn wird seit 1885 bergmännisch Steinsalz abgebaut. Die nachgewiesenen Salzvorräte ermöglichen aus derzeitiger Sicht einen weiteren Abbau bis mindestens zum Ende des Jahrhunderts.

In einem Teilbereich der nach dem Abbau von Steinsalz verbleibenden Hohlräume betreibt die SWS seit 1987 eine abfallrechtlich planfestgestellte Untertagedeponie (UTD). Die Geltungsdauer des Planfeststellungsbeschlusses vom 11. August 1998 endet aktuell am 31. Dezember 2028.

Eine Erweiterung des derzeitigen Ablagerungsbereichs der UTD Heilbronn ist nicht möglich. Daher wurde ein neuer Ablagerungsbereich an anderer Stelle des Bergwerks identifiziert. Zur Genehmigung einer Untertagedeponie in diesem neuen Ablagerungsbereich ist ein abfallrechtliches Planfeststellungsverfahren gemäß § 35 Abs. 2 Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) durchzuführen. Zuständige Behörde für das Planfeststellungsverfahren ist gemäß § 23 Abs. 5 Nr. 4 Landes-Kreislaufwirtschaftsgesetz (LKreiWiG) das Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB) im Regierungspräsidium Freiburg.

Übertägig ist im Rahmen des Vorhabens der Betrieb einer Deponieannahme mit Entladehalle für die Bahn- und Lkw-Anlieferung mit angeschlossenen Deponieannahmegebäude inklusive Labor, Büro-, Sozial- und Sanitärräumen vorgesehen. Die für die Entladehalle mit Deponieannahmegebäude erforderliche Baugenehmigung wird im Rahmen eines vorlaufenden Plangenehmigungsverfahrens zur bestehenden UTD gemäß § 35 Abs. 3 Satz 2 KrWG genehmigt.

Künftig sollen in der Entladehalle nicht nur Deponiestoffe (Abfälle) angenommen, sondern fallweise auch zwischengelagert werden. Des Weiteren soll die bestehende Bereitstellungsfläche im Freien in Schachtnähe, die für die Bereitstellung der Deponiestoffe vor der Verbringung nach unter Tage genutzt wird zukünftig auch fallweise für die zeitweilige Lagerung genutzt werden können.

Die zeitweilige Lagerung von Abfällen ist gemäß § 1 Abs. 1 in Verbindung mit Anhang 1 Nr. 8.12.1.1/8.12.2 der 4. BImSchV immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftig. Daher beinhaltet der Antrag auf Planfeststellung auch einen Antrag auf immissionsschutzrechtliche Genehmigung (Teil B2 der Antragsunterlagen).

Hierzu ermittelt, beschreibt und bewertet das vorliegende Gutachten im Auftrag der Südwestdeutschen Salzwerke AG die vorhabenbedingten Auswirkungen der immissionsschutzrechtlich beantragten Betriebsweise auf die Luftschadstoffimmissionssituation.

In die Untertagedeponie werden ausschließlich verschlossene Gebinde (z. B. Big Bags oder Spannringdeckelfässer) und keine Schüttgüter abgelagert. Aus diesem Grund fallen keine Staubemissionen aus Umschlagvorgängen an.

Die Ablagerung von relevant ausgasenden Abfällen in der Untertagedeponie ist ausgeschlossen. Ein Teil der angelieferten Abfälle könnte noch geringe Restausgasungen von Ammoniak oder Wasserstoff aufweisen, so dass diese Abfälle vor der Verbringung nach unter Tage bis zur abgeschlossenen Restausgasung in der Entladehalle zwischengelagert werden. Geruchsintensive Abfälle werden nicht angenommen.

Insgesamt werden als lufthygienisch bedeutsam folgende Luftschadstoffe betrachtet:

- Schwebstaub Partikel PM₁₀ (*engl. particulate matter* mit einem aerodynamischen Durchmesser von bis zu 10 µm; aus Verbrennungsabgasen und Staubaufwirbelungen von Straßen)
- Schwebstaub Partikel PM_{2,5} (*engl. particulate matter* mit einem aerodynamischen Durchmesser von bis zu 2,5 µm; aus Verbrennungsabgasen und Staubaufwirbelungen von Straßen)
- Staubniederschlag (aus Verbrennungsabgasen und Staubaufwirbelungen von Straßen)
- Stickstoffoxide (aus Verbrennungsabgasen) – qualitativ
- Gerüche (aus angelieferten Abfällen) – qualitativ

Des Weiteren werden die Emissionen und Auswirkungen der folgenden Gase beschrieben:

- Ammoniak und Wasserstoff (aus angelieferten Abfällen) – qualitativ

Andere Luftschadstoffe sind aufgrund ihres geringen Auftretens offensichtlich immissionschutzrechtlich nicht relevant. Eine Begründung hierfür ist in der vorliegenden Untersuchung enthalten.

2 Örtliche Gegebenheiten und Immissionsorte

Das Betriebsgelände der SWS AG in Heilbronn, auf dem sich die Deponieannahme der Untertagedeponie (UTD) befindet, liegt im rechtskräftigen Bebauungsplan „Industriegebiet am Neckar“ im Norden der Stadt Heilbronn. Es befindet sich östlich des Neckars und grenzt im Westen an die Albertstraße und das Salzhafenbecken und im Osten an die Salzgrundstraße.

Die überträgigen Einrichtungen der UTD Heilbronn zur Annahme von Abfällen (Deponieannahme) befinden sich im Nordwesten des Betriebsgeländes der SWS AG auf dem Flurstück Nr. 1741, Gemarkung Heilbronn in unmittelbarer Nähe zum Schacht FRANKEN, über den die Abfälle in die Untertagedeponie transportiert werden.

In der folgenden Abbildung sind die Lage des Betriebsgeländes der SWS AG in Heilbronn sowie die überträgigen Einrichtungen der Untertagedeponie auf dem Betriebsgelände als Übersichtslageplan dargestellt.

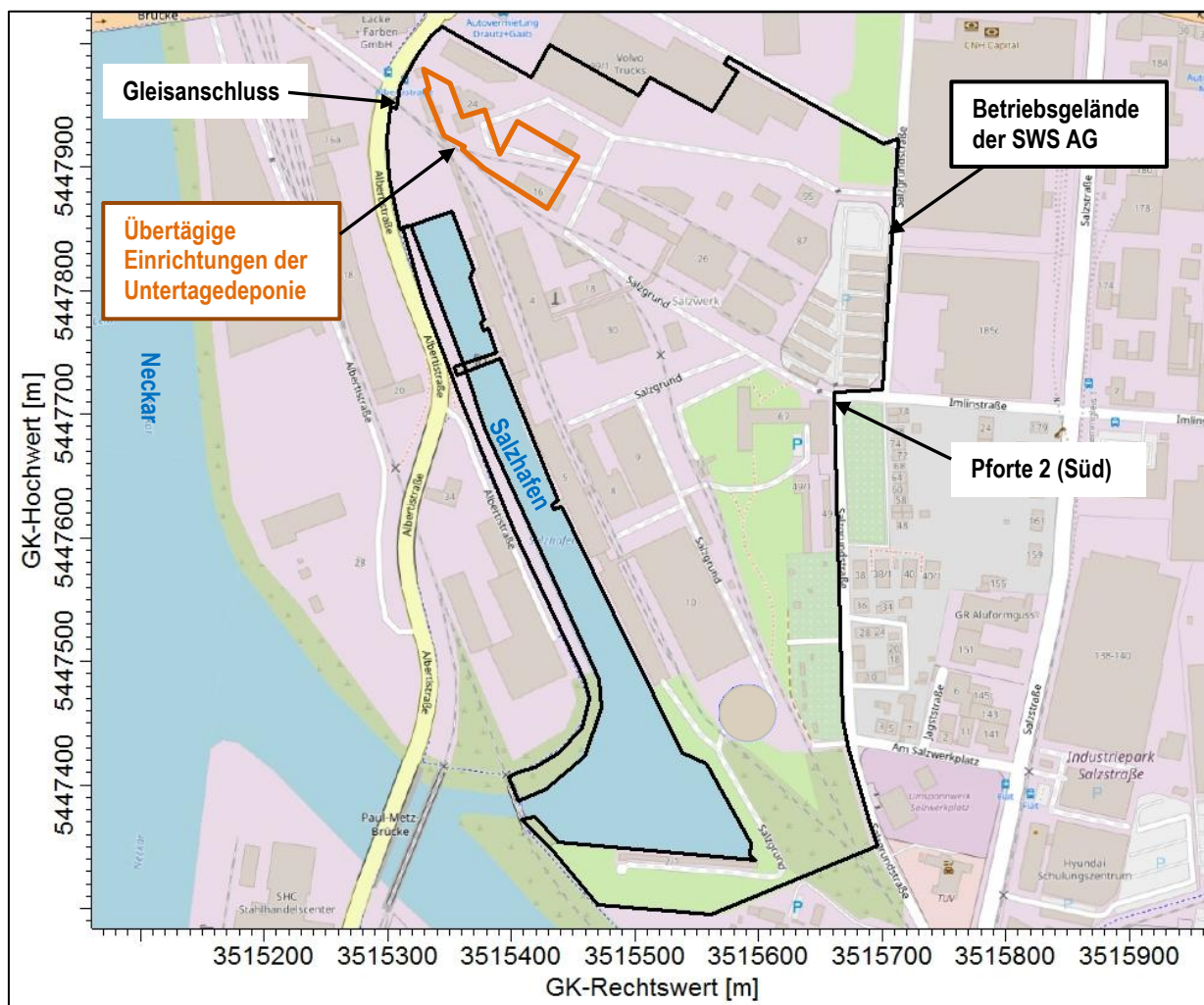


Abbildung 1: Betriebsgelände der SWS AG in Heilbronn mit Bereich der überträgigen Betriebs-einrichtungen der Untertagedeponie (Kartengrundlage: OpenStreetMap)

Südlich, östlich und westlich grenzen Gewerbebetriebe an das Betriebsgelände der SWS AG an. Das nächstgelegene Wohngebiet befindet sich westlich des Vorhabenstandorts auf der gegenüberliegenden Seite des Neckars Neckargartach.

Die Verkehrsanbindung der Deponieannahme ist für Lkw über die bereits bestehende und für die Salzabfuhr genutzte Lkw-Zufahrt von der Salzgrundstraße her über die Pforte 2 (Pforte Süd) sowie für die Bahn über einen Gleisanschluss von Nordosten realisiert.

Das Betriebsgelände und seine Umgebung sind eben und liegen im Neckartal auf einer Höhe von ca. 155 m NHN. Der östliche Hangfuß des Neckartals befindet sich in ca. 1 km Entfernung. Das Gelände steigt von dort im Bereich der Weinberge bis auf ca. 250 m NHN an. Westlich des Neckars steigt das Gelände nur leicht auf ca. 200 m NHN an. Das Neckartal ist im betrachteten Bereich relativ eben.

Entsprechend den örtlichen Gegebenheiten und der Aufgabenstellung werden die Luftschadstoffimmissionen für die benachbarten schutzbedürftigen Nutzungen ermittelt und nach TA Luft beurteilt. Abbildung 2 und Tabelle 1 stellen die betrachteten Immissionsorte dar.

Die Gebäude mit Immissionsorten liegen ebenso wie das Betriebsgelände der Südwestdeutschen Salzwerke AG in einer Höhenlage von ca. 155 m NHN.

Tabelle 1: Betrachtete Immissionsorte

Immissionsort	Anschrift	Beschreibung (Nutzung)	Gauß-Krüger Rechtswert	Gauß-Krüger Hochwert
IO 1	Karl-Wüst-Straße 4 West	Büronutzung	3515396	5448018
IO 2	Karl-Wüst-Straße 4 Ost	Büronutzung	3515615	5447987
IO 3	Imlinstraße 10	Wohnnutzung	3515702	5447700
IO 4	Albertistraße 20	Büronutzung	3515322	5447730
IO 5	Albertistraße 16	Büronutzung	3515249	5447953
IO 6	Albertistraße 4	Büronutzung	3515315	5448006
IO 7	Böckinger Straße 48	Wohnnutzung	3515011	5447688

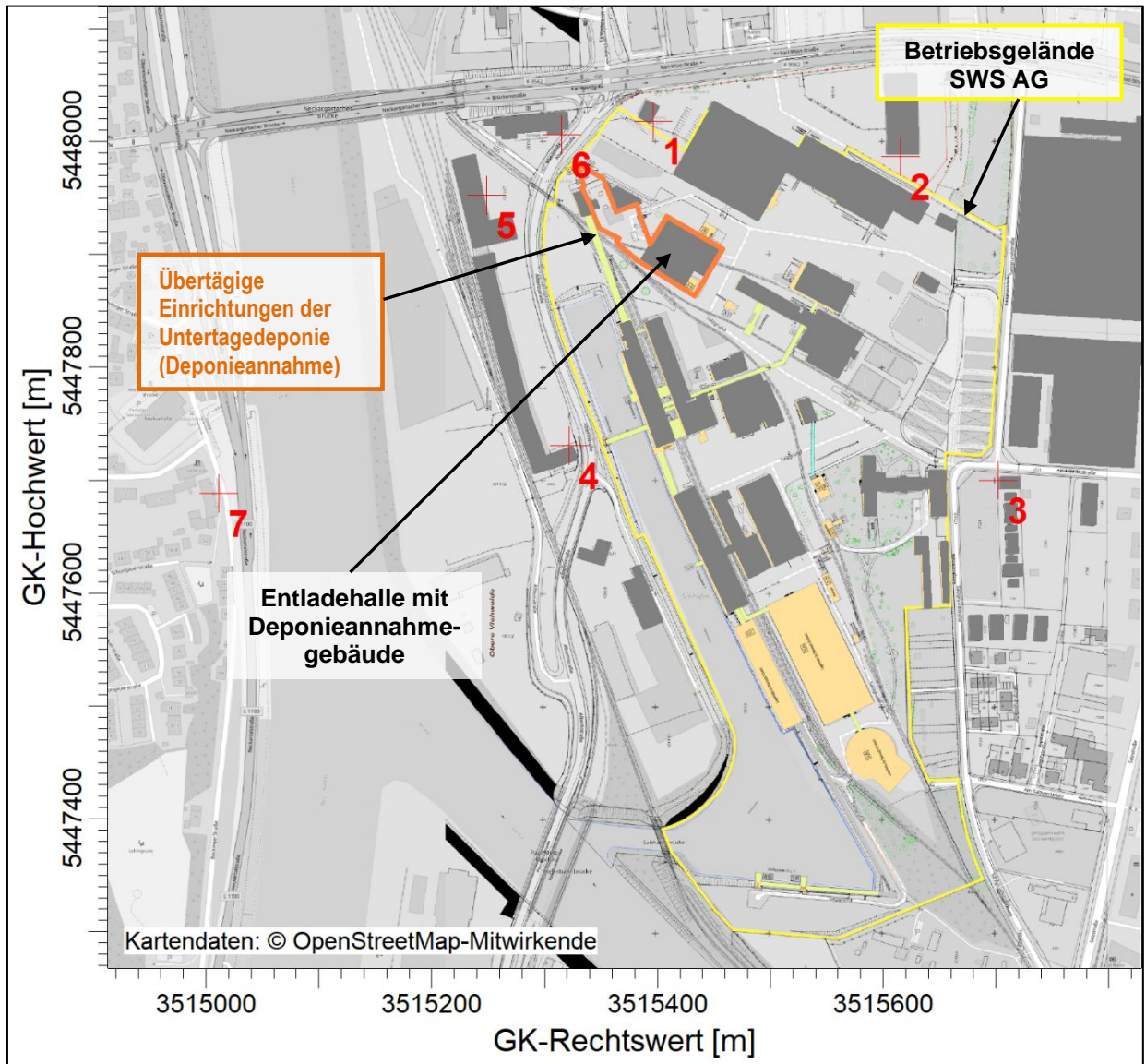


Abbildung 2: Übersichtslageplan mit dem Betriebsgelände der SWS AG in Heilbronn mit der Deponieannahme in Orange sowie den maßgeblichen Immissionsorten IO 1 bis IO 7 in Rot (Kartengrundlage: OpenStreetMap, Tageriss-Werksgelände SWS AG)

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 Luftschadstoffe

Grundsätzlich ist nach den Vorgaben des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) sicherzustellen, dass genehmigungsbedürftige und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen so zu errichten und zu betreiben sind, dass schädliche Umweltauswirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind bzw. nach dem Stand der Technik unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden /1/.

Gemäß § 4 Absatz 1 BImSchG bedürfen Anlagen des Bergwesens oder Teile dieser Anlagen der Genehmigung nach § 4 Absatz 1 BImSchG nur, soweit sie über Tage errichtet und betrieben werden.

Die lufthygienischen Auswirkungen der vorliegenden Anlage werden anhand der rechtlichen Anforderungen der TA Luft an gewerbliche Anlagen beurteilt.

Zum Ausschluss schädlicher Umwelteinwirkungen und zum **Schutz der menschlichen Gesundheit** sind in der TA Luft für verschiedene Schadstoffe, u.a. Partikel, Immissionswerte für die Gesamtbelastung definiert, die sich aus dem Immissionsbeitrag der Anlage und einer Immissionsvorbelastung zusammensetzen. Außerdem nennt die TA Luft Immissionswerte zum **Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubniederschlag**.

Eine Bestimmung von Immissionskenngrößen soll nach Nr. 4.1 der TA Luft entfallen, wenn:

- 1) die Emissionsmassenströme gering sind (Bagatellmassenströme nach Nr. 4.6.1.1)
- 2) die Vorbelastung gering ist (nach Nr. 4.6.2.1)
- 3) die Gesamtzusatzbelastung irrelevant ist (nach Nr. 4.1).

Die **Gesamtzusatzbelastung** ist hierbei der Immissionsbeitrag, der durch die gesamte Anlage hervorgerufen wird. In Bezug auf den Schutz der menschlichen Gesundheit vor Luftschadstoffen (z. B. durch PM₁₀) und auf Staubniederschlag beträgt die Irrelevanzschwelle für die Gesamtzusatzbelastung nach Nr. 4.1 TA Luft **drei Prozent** des Immissionswertes für die Jahresmittelwerte. Überschreitet die Gesamtzusatzbelastung die Irrelevanzschwelle ist eine Ermittlung der Immissionskenngrößen (Gesamtbelastung als Summe aus Vorbelastung + Zusatzbelastung) erforderlich, wobei die Zusatzbelastung der Immissionsbeitrag des Vorhabens ist. Bei Neugenehmigungen entspricht die Zusatzbelastung der Gesamtzusatzbelastung.

Überschreitet die Gesamtbelastung die Immissionswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit nach Nr. 4.2.1 TA Luft, ist eine Genehmigungsfähigkeit der Anlage nur gegeben, wenn die **Zusatzbelastung** (= Belastung durch das Vorhaben) die Irrelevanzschwelle gemäß Nr. 4.2.2 von „**3,0 % des Immissions-Jahreswertes** nicht überschreitet und durch eine Auflage sichergestellt ist, dass weitere Maßnahmen zur Luftreinhaltung, insbesondere Maßnahmen, die über den Stand der Technik hinausgehen, durchgeführt werden.“

Des Weiteren sind auch die Auswirkungen durch kurzfristige Immissionsbelastungen zu bewerten. In Hinblick auf die **Kurzzeitbelastung** z. B. durch Partikel PM₁₀ beträgt der Immissionswert nach Nr. 4.2.1 der TA Luft 50 µg/m³ im Tagesmittel (24-Stundenmittel) bei 35 zulässigen Überschreitungen pro Jahr. „Bei einem Jahreswert von unter 28 µg/m³ gilt der auf 24 Stunden bezogene Immissionswert als eingehalten.“

Innerhalb des Einwirkungsbereiches der Anlage sind die Beurteilungspunkte so festzulegen, dass eine Beurteilung der Gesamtbelastung an den Punkten mit der mutmaßlich höchsten relevanten Belastung für nicht nur vorübergehend exponierte Schutzgüter ermöglicht wird. Es sollen keine Punkte berücksichtigt werden, die nur für einen sehr kleinen Bereich repräsentativ sind. Auszuschließen wären danach etwa sehr kleinräumige Bereiche mit Maximalwerten anlagenbedingter Immissionsbeiträge im Umfeld von Emissionsquellen mit niedrigen Freisetzungshöhen. Ebenfalls auszuschließen wären Bereiche, in denen andere als die zu genehmigende Emissionsquelle kleinräumig zu Maximalwerten der Immissionsvorbelastung führen, etwa im Nahbereich verkehrsreicher Straßen, da hier maßgebliche Beiträge des Vorhabens zur Gesamtbelastung ausgeschlossen werden können und eine nachhaltige Verbesserung der Immissionssituation nur durch Maßnahmen an den dort stark einwirkenden Emissionsquellen, etwa dem Kfz-Verkehr, möglich sind.

Für einen Großteil des Stadtgebiets Heilbronn, einschließlich des Stadtteils Neckargartach und dem darin liegenden Immissionsort westlich des Neckars (IO 7), wurde im Jahr 2013 ein Luftreinhalte-/Aktionsplan entsprechend § 47 BImSchG (Umweltzone) aufgestellt. Allerdings wurde die Umweltzone im Stadtgebiet Heilbronn zum 01.01.2024 aufgehoben, sodass die verschärfte Bewertung für den Immissionsort innerhalb der Umweltzone in Neckargartach (IO 7) vorliegend nicht mehr betrachtet wird.

Die zur Beurteilung der vorliegend betrachteten Anlage heranzuziehenden Beurteilungswerte der TA Luft sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt. Zu berücksichtigen ist, dass sich die in der Tabelle zusammengestellten Beurteilungswerte allesamt auf eine unbefristete und dauerhafte Exposition beziehen. Für die Einwirkung von luftgetragenen Stoffen ist damit auch die lebenslange Exposition in Höhe der Immissionsgrenzwerte abgedeckt (z. B. 70 Jahre).

Tabelle 2: Beurteilungswerte

Stoff/ Stoffgruppe	Beurteilungsschwelle	Konzentration		Mittelungszeitraum	Grundlage
Luftgetragene Schadstoffe					
Partikel PM₁₀	Immissionswert	40	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Jahr	Nr. 4.2.1 TA Luft
	Irrelevanzschwelle für die Gesamtzusatzbelastung	3 Prozent des Immissionswertes			Nr. 4.1 TA Luft
	Immissionswert	35¹ zulässige Überschreitungen/Jahr des Tagesmittelwertes von 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$			Nr. 4.2.1 TA Luft
Partikel PM_{2,5}	Immissionswert	25	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Jahr	Nr. 4.2.1 TA Luft
	Irrelevanzschwelle für die Gesamtzusatzbelastung	3 Prozent des Immissionswertes			Nr. 4.1 TA Luft
Stickstoffdioxid (NO₂)	Immissionswert	40	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Jahr	Nr. 4.2.1 TA Luft
	Irrelevanzschwelle für die Gesamtzusatzbelastung	3 Prozent des Immissionswertes			Nr. 4.1 TA Luft
Staubniederschlag					
Staubniederschlag SN (nicht gefährdender Staub)	Immissionswert	0,35	$\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$	Jahr	Nr. 4.3.1.1 TA Luft
	Irrelevanzschwelle für die Gesamtzusatzbelastung	3 Prozent des Immissionswertes			Nr. 4.1 TA Luft

* Bei einem Jahreswert von unter 28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ gilt der auf 24 Stunden bezogene Immissionswert als eingehalten.

3.2 Gerüche

Die Emission von Geruchsstoffen kann in der Umgebung einer Geruchsquelle zu erheblichen Belästigungen führen. Die Eigenschaft, beim Menschen Geruchsempfindungen auszulösen, ist eine spezifische Eigenheit des jeweiligen Stoffes. Der Geruch kann wahrgenommen werden, wenn die spezifische Geruchsschwelle des jeweiligen Geruchsstoffes überschritten wird. Üblicherweise werden Gerüche nicht aufgrund ihrer Intensität, sondern aufgrund der Häufigkeit ihrer Wahrnehmung beurteilt.

Gerüche werden nach Anhang 7 TA Luft beurteilt. Der Anhang 7 TA Luft bezieht sich ausschließlich auf anlagenspezifische Gerüche und gibt Immissionswerte an, die von der Gesamtbelastung durch alle anlagenbezogenen Gerüche nicht überschritten werden dürfen (siehe Tabelle 3). Überschreitet die Gesamtbelastung den Immissionswert, so sind erhebliche Geruchsbelästigungen nicht auszuschließen.

Die Geruchsimmissionen sind als jährliche Geruchswahrnehmungshäufigkeiten zu bestimmen.

Tabelle 3: Immissionswerte für verschiedene Nutzungsgebiete (relative Grenzhäufigkeiten*) nach Anhang 7 TA Luft

Wohn-/Mischgebiete, Kerngebiete mit Wohnen, urbane Gebiete	Gewerbe-/Industriegebiete, Kerngebiete ohne Wohnen	Dorfgebiete
0,10 (10 %) *	0,15 (15 %) *	0,15 (15 %) *

„Sonstige Gebiete, in denen sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten, sind entsprechend den Grundsätzen des Planungsrechtes den einzelnen Spalten der Tabelle 3 zuzuordnen.

Bei der Geruchsbeurteilung im Außenbereich ist es unter Prüfung der speziellen Randbedingungen des Einzelfalles möglich, Werte von 0,20 (Regelfall) bis 0,25 (begründete Ausnahme) für Tierhaltungsgerüche heranzuziehen.“

„Der Immissionswert der Spalte "Dorfgebiete" gilt nur für Geruchsimmissionen verursacht durch Tierhaltungsanlagen [...]. Er kann im Einzelfall auch auf Siedlungsbereiche angewendet werden, die durch die unmittelbare Nachbarschaft einer vorhandenen Tierhaltungsanlage historisch geprägt, aber nicht als Dorfgebiete ausgewiesen sind.“

„Der Immissionswert von 0,15 für Gewerbe- und Industriegebiete bezieht sich auf Wohnnutzung im Gewerbe- bzw. Industriegebiet [...]. Aber auch Beschäftigte eines anderen Betriebes sind Nachbarinnen und Nachbarn mit einem Schutzanspruch vor erheblichen Belästigungen durch Geruchsimmissionen [...]. Aufgrund der grundsätzlich kürzeren Aufenthaltsdauer (ggf. auch der Tätigkeitsart) benachbarter Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer können in der Regel höhere Immissionen zumutbar sein. Die Höhe der zumutbaren Immissionen ist im Einzelfall zu beurteilen. Ein Immissionswert von 0,25 soll nicht überschritten werden.“

„Wenn gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geruchsauswirkungen vergleichbar genutzte Gebiete und zum Wohnen dienende Gebiete aneinandergrenzen (Gemengelage), können die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionswerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden, soweit dies nach der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme erforderlich ist. Dies setzt voraus, dass der Stand der Emissionsminderungstechnik eingehalten wird. Für die Höhe des Zwischenwertes ist die konkrete Schutzwürdigkeit des betroffenen Gebiets maßgeblich. Wesentliche Kriterien sind die Prägung des Einwirkungsbereichs durch den Umfang der Wohnbebauung einerseits und durch Gewerbe- und Industriebetriebe andererseits, die Ortsüblichkeit der Geruchsauswirkung und die Frage, welche der unverträglichen Nutzungen zuerst verwirklicht wurde.“

Nach Nr. 3.3 Anhang 7 TA Luft soll die Genehmigung für ein Vorhaben auch bei Überschreitung der Immissionswerte auf einer Beurteilungsfläche nicht versagt werden, wenn der von dem zu beurteilenden Vorhaben zu erwartende Immissionsbeitrag (Kenngröße der Zusatzbelastung nach Nr. 4.5 Anhang 7 TA Luft) auf keiner Beurteilungsfläche, auf der sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten, den Wert 0,02 überschreitet. Bei Einhaltung dieses Wertes ist davon auszugehen, dass das Vorhaben die belästigende Wirkung der Vorbelastung nicht relevant erhöht (Irrelevanzkriterium).

Geruchsimmissionen sind in der Regel in einem Einwirkungskreis mit einem Radius von mindestens 600 m bis maximal dem 30-Fachen der Schornsteinhöhe um die Quelle für 250 m x 250 m große Beurteilungsflächen zu ermitteln. Eine Verkleinerung der Beurteilungsflächen soll gewählt werden, wenn – wie vorliegend gegeben – außergewöhnlich ungleichmäßig verteilte Immissionen auf Teilen von Beurteilungsflächen zu erwarten sind und die Abstände zwischen Emissionsquellen und Immissionsorten gering sind.

Eine Geruchsstunde ist nach Nr. 4.4.7 des Anhangs 7 der TA Luft wie folgt definiert:

Werden während des Messzeitintervalls in mindestens 10 % der Zeit anlagenbezogene Gerüche erkannt bzw. errechnet, ist dieses Messzeitintervall als „Geruchsstunde“ zu zählen. Die Immissionswerte beziehen sich im Grundsatz auf eine Aufenthaltszeit an jeder Messstelle von 60 Minuten (Messzeitintervall). Erfahrungsgemäß kann dieses Messzeitintervall jedoch auf 10 Minuten verkürzt werden. Geruchsimmissionen sind jedoch nur dann festzustellen, wenn sie erkennbar, d.h. anlagenspezifisch, im Sinne des Anhangs 7 der TA Luft sind.

Vorgehen und Beurteilung im vorliegenden Fall

Die Beurteilung der Geruchsimmissionssituation erfolgt aufgrund der geringen Geruchsemissionen der geplanten Anlage und den relativ großen Entfernungen zu den schutzbedürftigen Nutzungen rein qualitativ (siehe Kap. 8).

3.3 Ammoniak und Wasserstoff

Ein Teil der angenommenen Abfälle kann noch geringe Restausgasungen an Ammoniak und Wasserstoff aufweisen. Diese Abfälle werden daher vor der Verbringung in die Untertagedeponie, in der Stoffausgasungen vollständig ausgeschlossen werden, bis zur vollständigen Restausgasung über Tage zwischengelagert.

Für die vorliegend betrachtete Anlage liegen im Immissionsschutzrecht keine Immissionswerte für Ammoniak und Wasserstoff vor.

Die Nr. 4.8 i. V. m. Anhang 1 TA Luft, bei der es um den Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme durch die Einwirkung von **Ammoniak** geht, bezieht sich ausschließlich auf Ammoniakemissionen aus Anlagen zum Halten oder zur Aufzucht von Nutztieren und sind daher **im vorliegenden Fall nicht anzuwenden**.

Für Ammoniakemissionen beträgt nach Anhang 1 TA Luft der Bagatellmassenstrom, bei dem für Anlagen zum Halten oder zur Aufzucht von Nutztieren die Bestimmung von Immissionskenngrößen entfallen kann (vgl. Nr. 4.1 TA Luft), unabhängig von den Ableitbedingungen 0,1 kg/h.

3.4 Sonstige Luftschadstoffe

Neben Wasserstoff und Ammoniak sind bei einem sehr kleinen Teil der Abfälle (< 5 % der Menge) theoretisch Ausgasungen toxischer Gase möglich (z. B. akute Toxizität, Kategorie 1, Einatmen, H330). Beispielsweise können bei sehr sauren Abfällen unter bestimmten Voraussetzungen Phosphor- oder Arsenwasserstoff oder bei cyanidhaltigen Abfällen Cyanwasserstoff freigesetzt werden. Im Gegensatz zur Vorgehensweise bei der Feststellung erhöhter Wasserstoff- oder Ammoniakkonzentration werden bei Feststellung toxischer Gase die Gebinde entweder einzeln mit einem Sorptionsmittel wie z. B. Calciumchlorid, das die Gase aufnimmt, behandelt, oder die Annahme der gesamten Anlieferung wird verweigert.

Außerhalb der einzelnen Gebinde sind die Luftkonzentrationen der Gase in der Umgebungsluft bereits so weit verdünnt, dass sie messtechnisch nicht mehr erfasst werden können. Daher können immissionsschutzrechtlich relevante Konzentrationen sonstiger Luftschadstoffe ausgeschlossen werden und werden im Folgenden nicht weiter betrachtet.

4 Anlagen- und Betriebsbeschreibung

Die Entladehalle mit überdachtem Zwischenlager für Abfälle einschließlich angeschlossenem Deponieannahmegebäude mit Büro-, Sozial- und Sanitärräumen sowie Probenahme- und Laborräumen liegt schachtnah im nordwestlichen Bereich des Betriebsgeländes. Des Weiteren befindet sich nordwestlich der Entladehalle eine Bereitstellungsfläche bestehend aus mehreren Teilflächen zur Bereitstellung und fallweise zeitweiligen Lagerung der Abfälle in Schachtnähe vor dem Schachttransport.

Die zur Deponierung vorgesehenen Abfälle werden ausschließlich in verpackter Form (z. B. in Big Bags, Stahlblechcontainern oder Spannringdeckelfässern) auf Paletten in Heilbronn angenommen und in der Untertagedeponie abgelagert. Die Anlieferung der Abfälle erfolgt per Bahn oder per Lkw übertägig im Werk Heilbronn erfolgen. Die Lkw nutzen hierfür die Zufahrt an der Pforte 2 (Süd) und fahren auf dem Betriebsgelände im Einbahnverkehr. Die Bahnanlieferung erfolgt über einen Gleisanschluss im Nordwesten des Betriebsgeländes zur Entladehalle.

Nach erfolgreicher Annahmekontrolle wird die jeweilige Anlieferung mittels Gabelstapler (derzeit Diesel betrieben) vollständig entladen und zur Förderung nach unter Tage über den Schacht FRANKEN bereitgestellt oder teilweise vor der Verbringung nach unter Tage über mehrere Tage zwischengelagert.

In der Regel wird die Jahresanliefermenge bei ca. 40.000 t/a liegen. In einem Maximaljahr kann die Anliefermenge von Abfällen in der übertägigen Deponieannahme 60.000 t betragen.

Die Abfälle werden bereits deponiefertig angeliefert. Der Großteil der Abfälle wird nach der Entladung auf der bisherigen Bereitstellungsfläche im Freien in der Nähe des Schachts FRANKEN für den Transport nach Untertage bereitgestellt. Der kleinere Teil der Abfälle wird vor der Verbringung nach Untertage in der Entladehalle zeitweilig gelagert. Die Entladung der Gebinde aus den Lkw und Bahnwaggons (z. B. Big Bags, Stahlblechcontainer oder Spannringdeckelfässer) erfolgt überdacht in der Entladehalle oder – insb. zur Minimierung von Gabelstaplerfahrten – im Freien im Bereitstellungsbereich näher am Schacht FRANKEN.

Zur Verbringung nach unter Tage werden die Gebinde mit Gabelstaplern (derzeit Diesel betrieben) aus dem Zwischenlager in der Entladehalle oder von der Bereitstellungsfläche im Freien zum Schacht FRANKEN transportiert und dort auf der Transportetage des Schachtfördergefäßes abgesetzt.

Aufgrund von Staubaufwirbelungen von den Fahrwegen sowie Dieselmotoremissionen stellt die Anlieferung per Lkw im Vergleich zur Bahnanlieferung in Hinblick auf die Immissionssituation den ungünstigeren Betrachtungsfall dar. Daher wird für die vorliegende Untersuchung in konservativer Betrachtungsweise (*worst case*) angenommen, dass die gesamte Anliefermenge an Abfällen für die Untertagedeponie ausschließlich mit Lkw angeliefert wird (= 100 % Lkw-Anlieferung).

Die folgende Abbildung 3 zeigt die Deponieannahme.

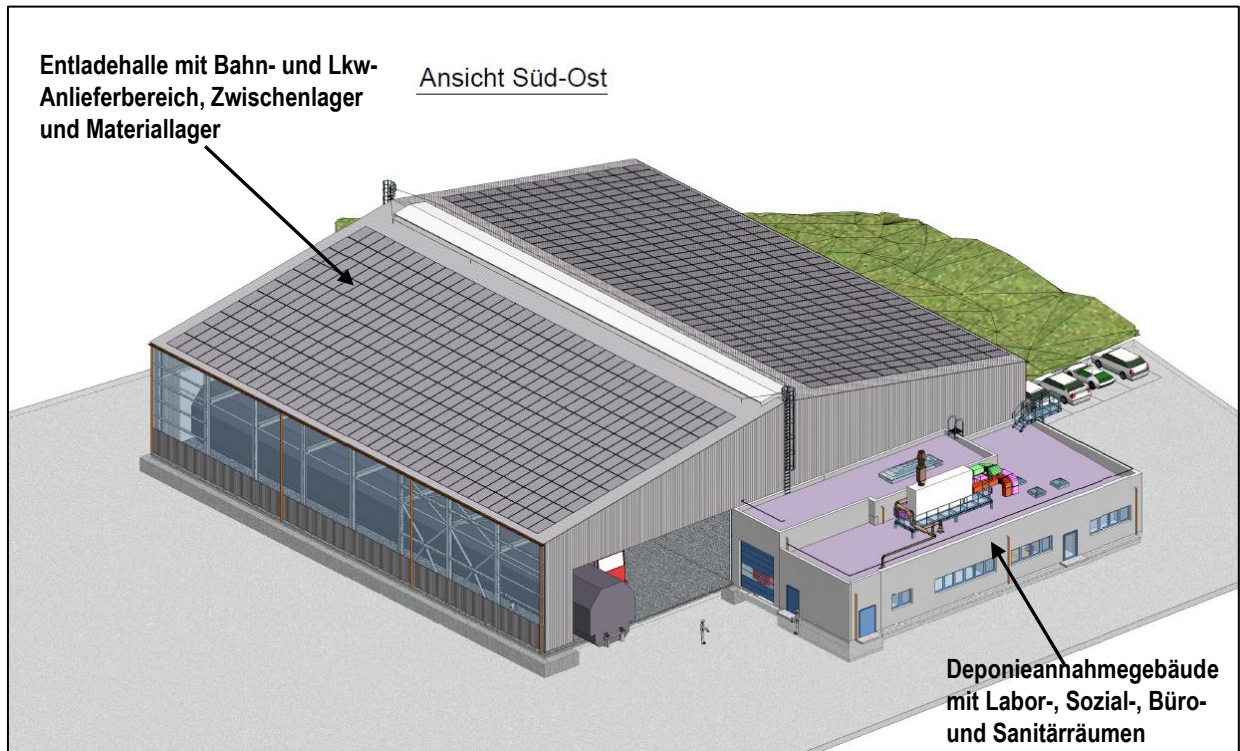


Abbildung 3: Entladehalle mit Deponieannahmegebäude, Ansicht Südost

Insgesamt sind für die Deponieannahme die folgenden Luftschadstoffe lufthygienisch bedeutsam:

- Staub: Schwebstaub (Partikel PM_{10} und $PM_{2,5}$) und Staubniederschlag (aus Verbrennungsabgasen und Staubaufwirbelungen von Straßen) – siehe Kapitel 5 und 7
- Stickstoffoxide (aus Verbrennungsabgasen) – siehe Kapitel 8
- Gerüche (aus angelieferten Abfällen) – siehe Kapitel 8

Des Weiteren werden die Auswirkungen der folgenden Gase beschrieben:

- Ammoniak und Wasserstoff (aus angelieferten Abfällen) – siehe Kapitel 8

5 Staubemissionen

5.1 Staubminderungsmaßnahmen

Der Betrieb der übertägigen Deponieannahme ist mit diffusen Staubemissionen verbunden. Diese Staubemissionen werden nach dem Stand der Technik auf ein Mindestmaß an unvermeidbaren schädlichen Umwelteinwirkungen beschränkt. Die Staubemissionen werden durch technische und betriebliche Maßnahmen entsprechend den Nummern 5.2.3.2, 5.2.3.3 und 5.2.3.5 TA Luft jedoch weitgehend unterbunden.

In der Deponieannahme werden ausschließlich in Gebinde verpackte Abfälle (z. B. Big Bags, Stahlblechcontainer oder Spannringdeckelfässer) angeliefert, umgeschlagen und zwischengelagert. Aus diesem Grund fallen, anders als beim offenen Umschlag von Schüttgütern, keine Staubemissionen aus Umschlagvorgängen, z. B. bei der Entladung der Lkw bzw. Bahn-Wagons oder bei der Materialaufnahme oder -abgabe durch Gabelstapler, oder aus der zeitweiligen Lagerung an.

Die folgende Auflistung nennt die wesentlichen Staubminderungsmaßnahmen des Betriebs der übertägigen Deponieannahme:

- Ausschließlicher Umschlag von Gebinden (kein Schüttgutumschlag), somit keine Staubemissionen aus Umschlagvorgängen
- Teilweise Entladung und Zwischenlagerung (ca. 30-50 %) in der Entladehalle, bei der nur die beiden Durchfahrten der Halle für Lkw und Bahn sowie eine ca. 23 m² große Firstöffnung aus Gründen der Hallendurchlüftung stets geöffnet sind
- Befestigung sämtlicher Verkehrs-, Umschlag- und Lagerflächen innerhalb der Betriebsstätte mit Asphalt oder gleichwertigem Material
- Regelmäßige Säuberung der Verkehrs- und Umschlagflächen entsprechend dem Verschmutzungsgrad mittels Kehrmaschine
- Sofortige Beseitigung von Verschmutzungen durch Stoffaustritte (z. B. defekte Big Bags)

5.2 Staubquellen und Berechnungsgrundlagen

Alle maßgeblichen Staubquellen der übertägigen Einrichtungen der Untertagedeponie auf dem Betriebsgelände der Südwestdeutschen Salzwerke AG emittieren diffus. Die maßgeblichen Staubemissionsquellen werden dabei verursacht durch:

- Staubaufwirbelungen von Fahrbahnen durch Fahrzeugbewegungen von Lkw und Gabelstaplern auf befestigten Wegen oder Flächen
- Dieselmotoremissionen von Lkw und Gabelstaplern

Die Ermittlung der Staubemissionen erfolgt für die Staubaufwirbelung durch Fahrbewegungen anhand der **VDI 3790 Blatt 4** sowie ergänzend anhand der Arbeitshilfe der LUBW zur „Ermittlung von Emissionsfaktoren diffuser Stäube“.

Die Dieselmotoremissionen werden anhand des Handbuchs für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (**HBEFA Version 4.2 /13/**) sowie ergänzend anhand der Arbeitshilfe der LUBW zur „Ermittlung von Emissionsfaktoren diffuser Stäube“ ermittelt.

5.3 Eingangsparmeter

5.3.1 Staubaufwirbelungen durch Fahrbewegungen

Alle Verkehrs-, Umschlag- und Lagerflächen innerhalb der Betriebsstätte sind mit Asphalt oder gleichwertigem Material befestigt. Daher gelten die Emissionsansätze gemäß VDI 3790 Blatt 4 für befestigte Fahrwege.

Es wird überschätzend von einer Feinkornbeladung der Oberfläche (Flächenbeladung) der befestigten Fahrwege von 5 g/m² (Konventionswert für Verschmutzungsgrad „mäßig“ nach Tabelle 4 /8/) ausgegangen. Da im nördlichen Betriebsbereich des Betriebsgeländes der Südwestdeutschen Salzwerke AG kein offener Umschlag von staubenden Schüttgütern erfolgt und auch keine Lkw aus Betriebsbereichen mit ggf. verschmutzten Reifen dort entlangfahren, ist eher von einem geringen Verschmutzungsgrad (Konventionswert nach Tabelle 4 /8/ von 1 g/m²) auszugehen. Andererseits empfiehlt die LUBW-Arbeitshilfe /9/ bei regelmäßiger Reinigung der Flächen, z. B. mit Nasskehrmaschinen, von einer Flächenbeladung von ca. 2 g/m² auszugehen. In sehr konservativer Herangehensweise wird eine Flächenbeladung von ca. 5 g/m² angesetzt.

Die Lkw fahren auf dem Betriebsgelände max. in einer Geschwindigkeit von 10-20 km/h. Der Emissionsfaktor nach VDI 3790 Blatt 4 gilt für ca. 30 km/h. Eine geringere Fahrgeschwindigkeit führt zu geringeren Staubemissionen, wobei gemäß VDI 3790 Blatt 4 eine Reduzierung um 10 km/h mit einer Kennzahl zur Maßnahmenwirksamkeit von 0,2 angesetzt werden kann. In konservativer Herangehensweise wird jedoch keine Reduzierung durch eine verringerte Fahrgeschwindigkeit angesetzt.

Die angelieferten Gebinde werden mit Gabelstaplern entladen und auf die jeweilige Bereitstellungsteilfläche oder in der Entladehalle transportiert. Anschließend erfolgt der Materialtransport zwischen Entladehalle, Bereitstellungsfläche und Schacht ebenfalls mit Gabelstaplern. Die Entladung der Lkw oder der Bahnwaggons kann sowohl auf der Bereitstellungsfläche westlich der Entladehalle als auch in der Entladehalle erfolgen. Die Entladehalle befindet sich am weitesten vom Schacht entfernt. Im Hinblick auf die Entstehung von Staubemissionen ungünstigsten Fall werden angelieferte Stoffe in der Entladehalle entladen und eingestellt und danach nochmals vor der Aufgabe in den Schacht auf der Bereitstellungsfläche bereitgestellt. Dies erzeugt die meisten Gabelstaplerfahrwege insgesamt sowie auch im Freien. Für die vorliegende Untersuchung wird überschätzend davon ausgegangen, dass alle Entladungen in der Entladehalle erfolgen und anschließend vor der Verbringung in den Schacht auf der Bereitstellungsfläche bereitgestellt werden. Dies stellt den absoluten *worst case* in Bezug auf die Gabelstaplerfahrbewegungen dar. In der betrieblichen Praxis werden Gabelstaplerbewegungen allerdings möglichst minimiert und es erfolgen somit tatsächlich deutlich weniger Gabelstaplerfahrten als für die Berechnungen angesetzt werden.

Für das Kehren der Fahrbahnen und -flächen kann gemäß /8/ ebenfalls eine Verringerung der Staubemissionen durch Reduzierung der Flächenbeladung angesetzt werden. In konservativer Herangehensweise wird jedoch keine Reduzierung durch Kehren angesetzt.

Die mittlere Anzahl der Regentage (d.h. Tage mit $\geq 1,0$ mm Niederschlagshöhe) liegt nach Anhang der VDI 3790 Blatt 4 etwa in der Mitte des Bereichs 131-140 Tage im Jahr und somit bei ca. 135 Tagen im Jahr.

Die jeweils angesetzte mittlere Masse der Fahrzeuge, die Betriebszeiten im Jahr, die jeweils zurückgelegten Strecken sowie die Anzahl der Fahrbewegungen werden in der nachfolgenden Tabelle angegeben. Die Anzahl der jährlichen Strecken wird dabei anhand der Lademengen von 22,5 t je Lkw und 1,1 t je Gabelstaplerfahrt ermittelt.

5.3.2 Partikelemissionen durch Dieselmotoremissionen

Für die Ermittlung der Dieselmotoremissionen von Lkw werden nach HBEFA 4.2 /13/ die Emissionsfaktoren „schwere Nutzfahrzeuge“, „Bezugsjahr 2020“, „Deutschland Mix“, „städtisch“, „Erschließungsstraße“, „gesättigt“ sowie „30 km/h“ angesetzt.

Bei den Dieselmotoremissionen der Gabelstapler werden die Ansätze der Tabelle 10.10 der LUBW-Arbeitshilfe /9/ zu Grunde gelegt, wobei für Gabelstapler aller Art ein Emissionsfaktor von 0,0057 kg/h anzusetzen ist.

5.3.3 Staubklassen

Für das Ausbreitungsmodell werden gemäß Anhang 2 Nr. 4 TA Luft die folgenden **Staubklassen** unterschieden:

Klasse 1: $< 2,5 \mu\text{m}$ Klasse 2: $2,5 \mu\text{m}$ bis $10 \mu\text{m}$ Klasse 3+4: $\geq 10 \mu\text{m}$

Für die Fahrbewegungen werden die Anteile an $\text{PM}_{2,5}$ und PM_{10} an den Gesamtstaubemissionen gemäß VDI 3790 Blatt 4 mit 5 % ($\text{PM}_{2,5}$) und 15 % (PM_{10}) angesetzt.

Partikel aus Dieselmotoremissionen werden gemäß LUBW-Arbeitshilfe /9/ der $\text{PM}_{2,5}$ -Partikelfraktion zugeordnet.

In der folgenden Tabelle 4 sind die resultierenden Staubemissionen – aufgeteilt in die Staubklassen, die dem Ausbreitungsmodell zu Grunde gelegt wurden – aufgeführt.

5.3.4 Quellenparameter

Die Lkw-Fahrbewegungen werden als Linienquellen in der Höhenschicht 0-3 m modelliert. Die Fahrwege auf dem Betriebsgelände (Einbahnstraßen) sind aufgrund der Platzverhältnisse vorgegeben. Da Linienquellen im verwendeten Berechnungsmodell AUSTAL lediglich als Geraden modelliert werden können, werden die Fahrstrecken, wo erforderlich, in verschiedene Teilabschnitte aufgeteilt und die Staubemissionen der Teilabschnitte anhand deren Längen gewichtet (vgl. Abbildung 4).

Die Gabelstaplerbewegungen im Freien werden im Rechenmodell aufgrund der umgebenden Gebäude und der Flächengeometrien auf 2 Flächenquellen in der Höhenschicht 0-3 m aufgeteilt, wobei die nördliche Flächenquelle die beiden nördlichen Bereitstellungsteilflächen (Bereitstellungsteilflächen 1 und 2) und die südliche Flächenquelle die drei südlichen Bereitstellungsteilflächen (Bereitstellungsteilflächen 3 bis 5) umfasst. Aufgrund der verfügbaren Lagerplätze können auf den Bereitstellungsteilflächen 1 und 2 (= nördliche Flächenquelle, Quelle Nr. 7) in Summe maximal ca. 119 t Material abgestellt werden, während dies auf den Bereitstellungsteilflächen 3 bis 5 (= südliche Flächenquelle, Quelle Nr. 6) in Summe ca. 191 t sind. Dies entspricht einer Verteilung der max. Abstellmengen von ca. 38 % auf die nördliche Flächenquelle (Quelle Nr. 7) und ca. 62 % auf die südliche Flächenquelle (Quelle Nr. 6). Da die Bereitstellung im nördlichen Bereich zu weiteren Fahrstrecken der Gabelstapler und somit zu höheren Emissionen führt, wird in der vorliegenden Untersuchung überschätzend von einer Gleichverteilung auf die beiden Flächenquellen (jeweils 50 %) ausgegangen.

In der Entladehalle werden ebenfalls Staubaufwirbelungen sowie Dieselmotoremissionen entsprechend der Länge der jeweiligen Fahrwege der Lkw und Gabelstapler angesetzt. Überschätzend wird für die Berechnungen davon ausgegangen, dass 100 % der Emissionen in der Halle auch aus der Halle ins Freie gelangen. Die Verteilung der Staubemissionen aus der Halle wird mit 25 % je Toröffnungen (vertikale Flächenquellen) und 50 % über die Firstentlüftung (Linienquelle) angesetzt.

Im Sinne einer konservativen Betrachtungsweise wird für die Berechnung der Staubimmissionen die jährliche Anliefermenge gleichmäßig für 24 Stunden pro Arbeitstag an 300 Arbeitstagen pro Jahr (7.200 h/a) gemittelt. Tatsächlich werden jedoch im Tagzeitraum (mit max. 32 Lkw bzw. 2 Lkw/h zwischen 6:00 Uhr und 22:00 Uhr) anteilig mehr Anlieferungen erfolgen als in der Nacht (max. 1 Lkw pro Nachtstunde von 22:00 Uhr bis 6:00 Uhr). Bei Berücksichtigung der tatsächlichen Tag-Nacht-Verteilung würden sich aufgrund der günstigeren Ausbreitungsbedingungen im Tagzeitraum geringere Werte der Immissionsbelastung an den Immissionsorten ergeben als bei dem gewählten Ansatz der Gleichverteilung über 24 Stunden. Der in dieser Untersuchung verwendete Zeitansatz ist somit in Hinblick auf die Staubimmissionsbewertung überschätzend.

Tabelle 4: Eingangsparemeter und Emissionen der staubemittierenden Vorgänge im Zuge des Betriebs der übertägigen Einrichtungen der Untertagedeponie der Südwestdeutschen Salzwerke AG in Heilbronn

Quelle	Vorgang	Feinkorn- beladung	Betriebs- zeit	Strecke	Menge	Anzahl	Lade- menge	mittleres Fahrzeug- gewicht	Emissionsfaktor			Jahres- emission	Emission			
									PM _{2,5} [g/m]	PM ₁₀ [g/m]	PM ₃₀ [g/m]		[kg/a]	[kg/h]	Klasse 1 [kg/h]	Klasse 2 [kg/h]
[Nr.]	Fahrwege		[h/a]	[m/Fahrt]	[t/a]	[n/a]	[t/Fahr- zeug]	[t]								
Emissionen in der Entladehalle																
Staubaufwirbelungen																
1-3	Fahrwege Lkw	5 g/m ² (mäßig)	7.200	50	60.000	2.667	22,5	27,5	0,018	0,076	0,397	53	0,007	0,0003	0,0011	0,0059
1-3	Fahrwege Gabelstapler	5 g/m ² (mäßig)	7.200	30	60.000	54.545	1,1	8,0	0,005	0,022	0,113	184	0,026	0,0012	0,0037	0,0207
Dieselmotoremissionen																
1-3	Fahrwege Lkw	-	7.200	50	60.000	2.667	-	-	0,044	-	-	6	0,0008	0,0008	-	-
1-3	Fahrwege Gabelstapler	-	7.200	30	60.000	54.545	-	-	0,0057 kg/h	-	-	2 ¹⁾	0,0003	0,0003	-	-
1-3	SUMME											245	0,034	0,0026	0,0048	0,0266
Fahrwege Lkw Betriebsgelände – Einfahrt																
Staubaufwirbelungen																
4a-4g	Fahrwege Lkw	5 g/m ² (mäßig)	7.200	530	60.000	2.667	22,5	27,5	0,018	0,076	0,397	561	0,078	0,0036	0,0113	0,0629
Dieselmotoremissionen																
4a-4g	Fahrwege Lkw	-	7.200	530	60.000	2.667	-	-	0,044	-	-	62	0,0086	0,0086	-	-
4a-4g	SUMME											623	0,086	0,0122	0,0113	0,0629
Fahrwege Lkw Betriebsgelände – Ausfahrt																
Staubaufwirbelungen																
5a-5d	Fahrwege Lkw	5 g/m ² (mäßig)	7.200	305	60.000	2.667	22,5	27,5	0,018	0,076	0,397	323	0,045	0,0021	0,0065	0,0362
Dieselmotoremissionen																
5a-5d	Fahrwege Lkw	-	7.200	305	60.000	2.667	-	-	0,044	-	-	36	0,0050	0,0050	-	-
5a-5d	SUMME											358	0,050	0,0070	0,0065	0,0362

Quelle	Vorgang	Fein- kornbe- ladung	Betriebs- zeit	Strecke	Menge	Anzahl	Lade- menge	mittleres Fahrzeug- gewicht	Emissionsfaktor			Jahresemis- sion	Emission			
									PM _{2,5} [g/m]	PM ₁₀ [g/m]	PM ₃₀ [g/m]		[kg/a]	[kg/h]	Klasse 1 [kg/h]	Klasse 2 [kg/h]
[Nr.]	Fahrwege		[h/a]	[m/Fahrt]	[t/a]	[n/a]	[t/Fahr- zeug]	[t]								
Fahrwege Gabelstapler Süd																
Staubaufwirbelungen																
6	Fahrwege Gabelstapler Süd (aus Halle auf Bereitstellung N)	5 g/m ² (mäßig)	7.200	120	30.000	27.273	1,1	8,0	0,005	0,022	0,113	368	0,051	0,0024	0,0074	0,0414
6	Fahrwege Gabelstapler Süd (aus Halle auf Bereitstellung S)	5 g/m ² (mäßig)	7.200	80	30.000	27.273	1,1	8,0	0,005	0,022	0,113	246	0,034	0,0016	0,0050	0,0276
6	Fahrwege Gabelstapler Süd (aus Bereitstellung S zu Schacht)	5 g/m ² (mäßig)	7.200	50	30.000	27.273	1,1	8,0	0,005	0,022	0,113	154	0,021	0,0010	0,0031	0,0172
Dieselmotoremissionen																
6	Fahrwege Gabelstapler Süd (aus Halle auf Bereitstellung N)	-	7.200	120	30.000	27.273	-	-	0,0057 kg/h	-	-	4 ²⁾	0,0005	0,0005	-	-
6	Fahrwege Gabelstapler Süd (aus Halle auf Bereitstellung S)	-	7.200	80	30.000	27.273	-	-	0,0057 kg/h	-	-	2 ³⁾	0,0003	0,0003	-	-
6	Fahrwege Gabelstapler Süd (aus Bereitstellung S zu Schacht)	-	7.200	50	30.000	27.273	-	-	0,0057 kg/h	-	-	2 ⁴⁾	0,0002	0,0002	-	-
6	SUMME											775	0,108	0,0060	0,0155	0,0862
Fahrwege Gabelstapler Nord																
Staubaufwirbelungen																
7	Fahrwege Gabelstapler Nord (aus Halle auf Bereitstellung N)	5 g/m ² (mäßig)	7.200	40	30.000	27.273	1,1	8,0	0,005	0,022	0,113	123	0,017	0,0008	0,0025	0,0138
7	Fahrwege Gabelstapler Nord (aus Bereitstellung N zu Schacht)	5 g/m ² (mäßig)	7.200	40	30.000	27.273	1,1	8,0	0,005	0,022	0,113	123	0,017	0,0008	0,0025	0,0138
Dieselmotoremissionen																
7	Fahrwege Gabelstapler Nord (aus Halle auf Bereitstellung N)	-	7.200	40	30.000	27.273	-	-	0,0057 kg/h	-	-	1 ⁵⁾	0,0002	0,0002	-	-
7	Fahrwege Gabelstapler Nord (aus Bereitstellung N zu Schacht)	-	7.200	40	30.000	27.273	-	-	0,0057 kg/h	-	-	1 ⁵⁾	0,0002	0,0002	-	-
7	SUMME											248	0,034	0,0019	0,0050	0,0276
1-7	GESAMTSUMME											2.250	0,312	0,0298	0,0431	0,2395

- 1) Basierend auf einer Fahrwegesamtlänge von 1.363 km bei 5 km/h (= 327 h/a); überschätzender Ansatz, da die mittlere Fahrgeschwindigkeit tatsächlich höher ist.
- 2) Basierend auf einer Fahrwegesamtlänge von 3.273 km bei 5 km/h (= 655 h/a); überschätzender Ansatz, da die mittlere Fahrgeschwindigkeit tatsächlich höher ist.
- 3) Basierend auf einer Fahrwegesamtlänge von 2.182 km bei 5 km/h (= 436 h/a); überschätzender Ansatz, da die mittlere Fahrgeschwindigkeit tatsächlich höher ist.
- 4) Basierend auf einer Fahrwegesamtlänge von 1.364 km bei 5 km/h (= 273 h/a); überschätzender Ansatz, da die mittlere Fahrgeschwindigkeit tatsächlich höher ist.
- 5) Basierend auf einer Fahrwegesamtlänge von 1.091 km bei 5 km/h (= 218 h/a); überschätzender Ansatz, da die Fahrgeschwindigkeit tatsächlich höher ist.

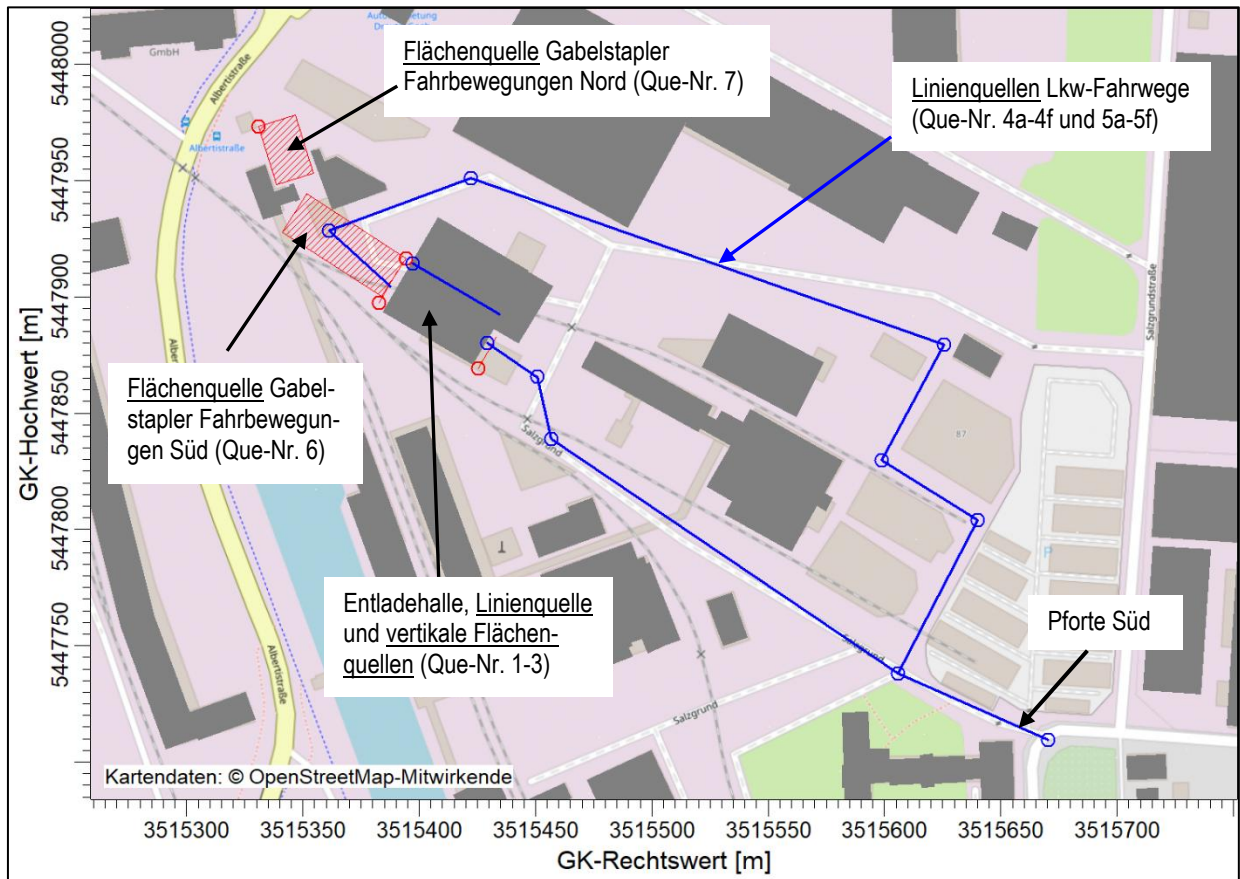


Abbildung 4: Lageplan mit Emissionsquellen der Südwestdeutschen Salzwerke AG in Heilbronn (Linienquellen: **blaue Linien, Flächenquellen: **rote Schraffur**, vertikale Flächenquellen: **rote Linien**)**

6 Ermittlung der Immissionen

6.1 Meteorologische Daten

6.1.1 Meteorologische Grundlagen

Neben den Emissionen bestimmen die meteorologischen Verhältnisse die Immissionssituation in der Umgebung einer Emissionsquelle. Insbesondere beeinflussen Windrichtung und Windgeschwindigkeit die Verfrachtung und Ausbreitung von Schadstoffen in der Atmosphäre.

Zur Berechnung der Immissionsbeiträge durch die Anlage wird eine standortrepräsentative Ausbreitungsklassenstatistik oder -zeitreihe benötigt. Diese beinhaltet Angaben zu meteorologischen Ausbreitungssituationen (Wetterlagen). Eine Ausbreitungssituation wird charakterisiert durch die Angabe der Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Ausbreitungsklasse, die den Turbulenzzustand der Atmosphäre und somit die Verdünnung der Schadstoffemissionen beeinflusst.

Ausbreitungsklassen

Die Vielfalt der atmosphärischen Turbulenzzustände wird in sechs Ausbreitungsklassen eingeteilt (Anhang 2 Nr. 9.4 TA Luft). Für weitere Einzelheiten zu diesen in der folgenden Tabelle dargestellten Ausbreitungsklassen wird auf Anhang 2 der TA Luft und die VDI-Richtlinie 3782 Blatt 6 verwiesen.

Tabelle 5: Definitionsschema der Ausbreitungsklassen

Ausbreitungs- klasse	Thermische Schich- tung	Auftreten in der Regel
I	sehr stabil	nachts, windschwach, wenig Bewölkung
II	stabil	nachts, windschwach, bedeckt
III/1	indifferent/stabil	Tag und Nacht, höhere Windgeschwindigkeiten
III/2	indifferent/labil	tags, mittlere Windgeschwindigkeiten, bedeckt
IV	labil	tags, windschwach, wenig Bewölkung
V	sehr labil	Tage in den Sommermonaten, wolkenarm oder windschwach, nur um die Mittagszeit

Bei sehr stabilen und stabilen Schichtungen ist mit zunehmender Höhe die Temperaturabnahme der Umgebungsluft kleiner als die eines um dieselbe Höhe angehobenen Luftvolumens (adiabatische Zustandsänderung), so dass das Luftvolumen stets kälter und damit schwerer wird als die Umgebungsluft. Das Luftvolumen neigt dazu, abzusinken. Dies erschwert den vertikalen Luftaustausch und führt zu einer Ausbreitung einer Abgasfahne in diesem Niveau. Stabile Schichtungen der Atmosphäre nennt man Inversionen, wenn die Temperatur mit der Höhe zunimmt statt niedriger zu werden. Hierbei ist der vertikale Luftaustausch erschwert. Es kann zur Anreicherung von Luftschadstoffen und zur Nebelbildung kommen.

Da diese stabilen und windschwachen Schichtungen v.a. nachts auftreten, erlangen dann Kaltluftabflüsse eine größere Bedeutung und können die vorherrschende Strömungsrichtung verändern.

Wenn mit zunehmender Höhe die Temperaturabnahme der Umgebungsluft größer ist als die des gehobenen Luftvolumens, dann ist das gehobene Luftvolumen immer wärmer und damit leichter als die Umgebungsluft. Es steigt somit auf. Es handelt sich hierbei um eine labile Schichtung. Diese Schichtung begünstigt den vertikalen Luftaustausch.

Wenn die Temperaturabnahme der Umgebungsluft genauso hoch ist, wie die eines entsprechend bewegten Luftvolumens, so wird die Schichtung in diesem Fall als indifferent bezeichnet. Der vertikale Luftaustausch wird bei diesem Schichtungszustand weder behindert noch gefördert.

6.1.2 Verwendete meteorologische Datenbasis

Für den Standort der Südwestdeutschen Salzwerke AG in Heilbronn liegen unmittelbar keine Windmessdaten vor. Nächstgelegen befindet sich jedoch in lediglich ca. 800 m Entfernung zum Vorhabenstandort, ebenfalls im Talgrund des Neckartals in östlicher Richtung, die Windmessstation Heilbronn der LUBW (Stationsnummer: 04461, Gauß-Krüger-Koordinaten: RW 3516467, HW 5447621).

Die Hauptwindrichtungen sind in Heilbronn Südwesten sowie Nordosten.

Die mittlere Windgeschwindigkeit an der LUBW-Messstation in Heilbronn ist mit ca. 1,55 m/s in Anemometerhöhe (10 m Höhe über Grund) gering und entspricht der räumlichen Lage im Neckartal.

Für die Berechnungen wurde mit dem Jahr 2013 das in Hinblick auf die Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten repräsentative Jahr der Messjahre 2008 bis 2017 herangezogen.

Nach Anhang 2 Nr. 9.7 TA Luft gilt, dass „als Niederschlagszeitreihe [...] die für das Bezugsjahr der meteorologischen Daten und den Standort der Anlage vom Umweltbundesamt zur Ausbreitungsrechnung nach TA Luft bereitgestellten Daten zu verwenden [sind].“ Diese liegen für die Jahre 2006 bis 2015 vor. Die Niederschlagsdaten wurden passend zum repräsentativen Jahr 2013 der Windmessdaten herangezogen.

Die folgenden Abbildungen zeigen die Verteilung von Windrichtung und Windgeschwindigkeit (Abbildung 5) sowie Häufigkeit von Windgeschwindigkeiten und Ausbreitungsklassen (Abbildung 6).

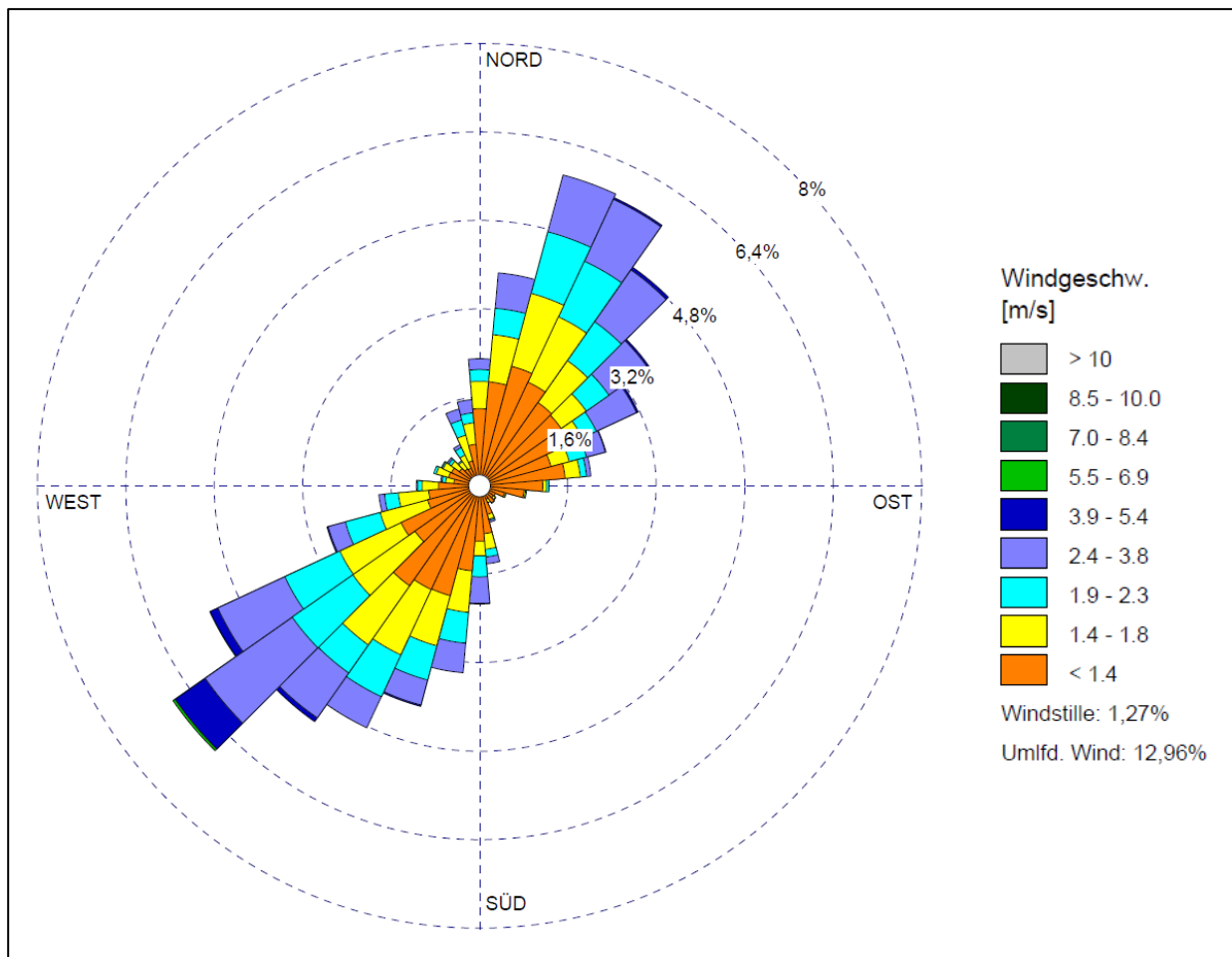


Abbildung 5: Windrichtungsverteilung und Windstärken der LUBW-Station Heilbronn, Jahr 2013

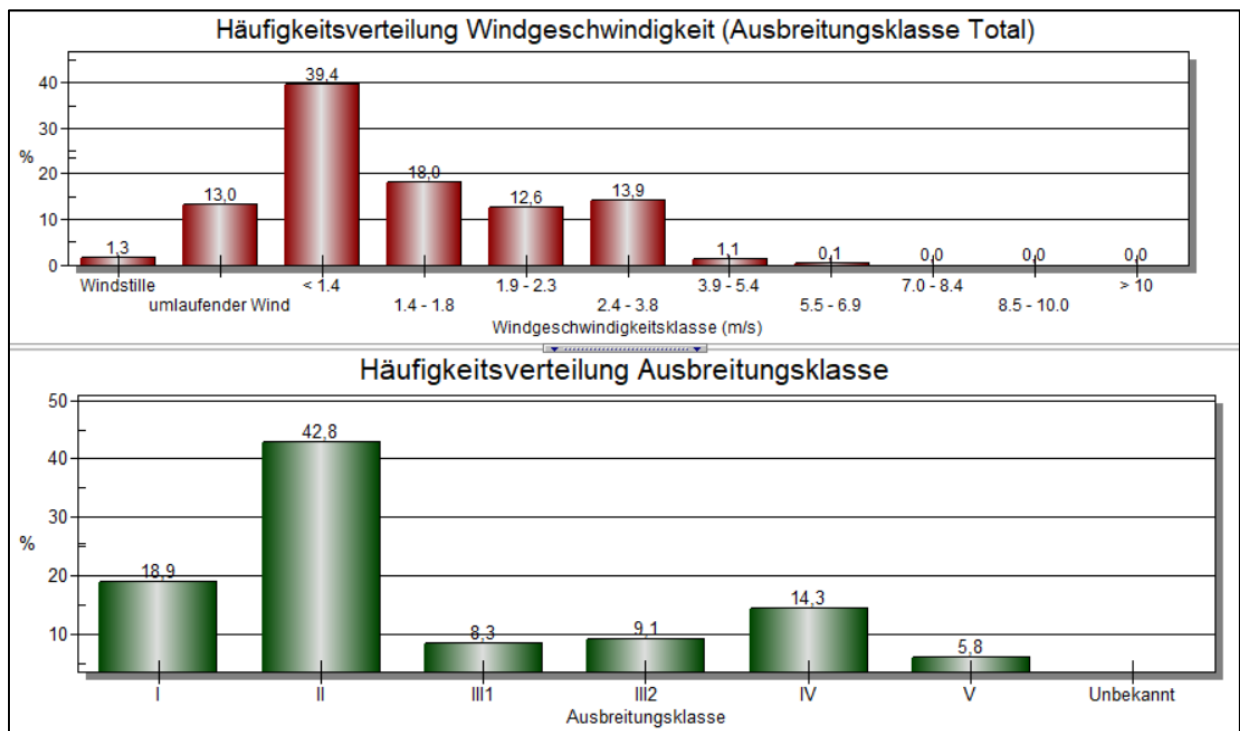


Abbildung 6: Häufigkeitsverteilungen der LUBW-Station Heilbronn, Jahr 2013

Thermische Windsysteme – Kaltluftabflüsse

Kaltluftabflüsse sind Wetterlagen mit geringen Windgeschwindigkeiten und somit tendenziell höheren Immissionsbeiträgen. In Tallagen können sich Kaltluftabflüsse v.a. von den Talflanken und dem Gefälle des Tals entsprechend ergeben. Aufgrund der Lage der Station der LUBW bildet diese die ausbreitungsrelevante Kaltluftsituationen am Standort bereits ab.

Kaltluftabflüsse werden demnach in der vorliegenden Ausbreitungsberechnung in ausreichender Weise über den meteorologischen Datensatz der LUBW-Station Heilbronn berücksichtigt.

6.2 Strömungs- und Ausbreitungssimulation

Im Folgenden werden die Anforderungen der TA Luft an die Ausbreitungsberechnung im Rechenmodell und die Umsetzung im vorliegenden Fall dargelegt.

6.2.1 Rechengebiet: Ausdehnung und räumliche Auflösung

Das Rechengebiet soll nach Anhang 2 TA Luft einen Radius des 50-Fachen der Schornsteinbauhöhe, das heißt im vorliegenden Fall – bei einer Quellhöhe von max. 12 m (Firstöffnung Entladehalle) – einen Radius von mind. 600 m um die Entladehalle umfassen. Dieser Radius beinhaltet auch die erforderlichen Mindestradien der sonstigen niedrigeren Emissionsquellen. Zur Berücksichtigung der Geländebedingungen sowie der Immissionsorte wurde ein größeres Rechengebiet mit einer Fläche von 2,0 km x 2,0 km angesetzt.

Das Rechenraster ist dreifach geschachtelt, mit einer Rastergröße von 5 m x 5 m im inneren Raster und einer Rastergröße von 20 m x 20 m im äußeren Raster. Die linke untere Ecke des Rechengebietes besitzt die Gauß-Krüger-Koordinaten RW 3514528 und HW 5446814.

6.2.2 Rechengebiet: Rauigkeit der Oberfläche

Für die Berechnung wird für das Rechengebiet eine mittlere Rauigkeitslänge von 1,00 m gemäß der Landnutzungsklassen des Landbedeckungsmodells Deutschland (LBM-DE) herangezogen. Dieser Wert beschreibt die Verhältnisse am Standort – insbesondere die Beziehung zwischen Emissions- und Immissionsorten – sachgerecht.

6.2.3 Rechengebiet: Anemometer

Das Anemometer wurde am Messort der LUBW-Station Heilbronn positioniert (Gauß-Krüger-Koordinaten: 3516467, 5447621). Die meteorologischen Daten gelten für eine Höhe von 10 m über Grund.

6.2.4 Berücksichtigung von Bebauung

Nach Anhang 2 TA Luft müssen die Einflüsse der Bebauung auf die Ausbreitung von Luftschadstoffen durch die Modellierung von Gebäuden berücksichtigt werden, wenn die Schornsteinhöhe weniger als das 1,7-Fache der Gebäudehöhen im Umkreis der 6-fachen Schornsteinhöhe beträgt. Dies ist im vorliegenden Fall gegeben, da z. T. bodennahe Quellen oder Quellen im Zusammenhang mit Gebäuden unter dem 1,7-Fachen der Gebäudehöhen vorliegen.

Kleinräumig wird die Umgebung des Betriebsgeländes sowie das Betriebsgelände selbst durch verschiedene Strömungshindernisse wie Gebäude (insb. mehrere große Lagergebäude) geprägt. Um diese Strömungsverhältnisse im Rechenmodell abzubilden, wird ein Gebäudemodell ins Rechenmodell eingestellt.

6.2.5 Berücksichtigung von Geländeunebenheiten

Geländeunebenheiten sind in ihrer Auswirkung auf die Ausbreitung von Luftschadstoffe in der Regel dann zu berücksichtigen, wenn innerhalb des Rechengebietes Höhendifferenzen zum Emissionsort von mehr als dem 0,7-Fachen der Schornsteinbauhöhe und die Steigungen – bezogen auf eine Bezugslänge von der 2-fachen Schornsteinbauhöhe – mehr als 1 : 20 (bzw. mehr als 0,05) betragen.

In der vorliegenden Untersuchung sind durch die Lage des Anlagenstandorts im flachen Neckartal Geländeeinflüsse nur übergeordnet von Bedeutung. Der verwendete meteorologische Datensatz der LUBW-Station Heilbronn, der sich ebenfalls im Talgrund des Neckars nur ca. 800 m östlich des Anlagenstandorts befindet, bildet den Kanalisierungseffekt, der durch das Neckartal am Standort und an den bodennahen Quellen der Anlage gegeben ist, repräsentativ ab. Zudem befindet sich das Betriebsgelände im flachen Talbereich des Neckars ohne wesentliche Höhenunterschiede zwischen Emissionsquellen und Immissionsorten. Daher wird im Folgenden auf die explizite Modellierung der Geländeunebenheiten verzichtet.

6.2.6 Größe der Rasterflächen und Aufpunkthöhe

Nach Anhang 2 Nr. 8 TA Luft soll das Raster zur Berechnung von Konzentration und Deposition so gewählt werden, dass die horizontale Maschenweite des Rasters die maximale Schornsteinbauhöhe nicht überschreitet, wobei in Quellentfernungen größer als dem 10-Fachen der Schornsteinbauhöhe die horizontale Maschenweite proportional größer gewählt werden kann. Zur Abbildung der Bebauung auf dem Betriebsgelände der SWS AG wurde für die Beurteilung eine Rastergröße von 5 m x 5 m im Nahbereich gewählt, die bis 20 m x 20 m in weiter entfernten Bereichen ansteigt.

Die Konzentration der ermittelten Luftschadstoffe ist nach Anhang 2 Nr. 8 TA Luft als Mittelwert über ein vertikales Intervall von 0,0 m bis 3,0 m Höhe über Grund zu bestimmen. Die untere vertikale Höhenschicht des Rechenmodells wurde daher von 0,0 m bis 3,0 m über Grund festgelegt.

6.2.7 Statistische Unsicherheit

Die Berechnung wurde mit der Qualitätsstufe 1 durchgeführt.

Gemäß Anhang 2 Nr. 10 TA Luft ist *„darauf zu achten, dass die modellbedingte statistische Unsicherheit, berechnet als statistische Streuung des berechneten Wertes, beim Jahres-Immissionskennwert drei Prozent und beim Tages-Immissionskennwert 30 Prozent des Tages-Immissionswertes nicht überschreitet. Gegebenenfalls ist die statistische Unsicherheit durch eine Erhöhung der Partikelzahl zu reduzieren.“*

Für die Konzentrationen der Luftschadstoffe Schwebstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}) liegt die statistische Unsicherheit für die betrachteten maßgeblichen Immissionsorte bei maximal 1,0 % und ist somit eingehalten. Für den Staubbiederschlag ist die geforderte statistische Unsicherheit mit max. 1,5 % ebenfalls eingehalten.

6.2.8 Zusammenfassung

Die Berechnungsansätze und das Vorgehen bei der Ausbreitungsrechnung stellt nachfolgende Tabelle im Einzelnen zusammen. Die einzelnen Berechnungsparameter können auch dem Rechenprotokoll im Anhang entnommen werden.

Tabelle 6: Randbedingungen der Ausbreitungsrechnung

Modellparameter	Größe
6.2.1 Rechengebiet: Ausdehnung und räumliche Auflösung	2,0 km x 2,0 km Rechengebiet linke untere Ecke: GK RW 3514528 HW 5446814 horizontal: 5 m x 5 m bis 20 m x 20 m vertikal: 0 m bis 300 m Modellobergrenze: 1.500 m ü. Gelände
6.2.2 Rechengebiet: Rauigkeit der Oberfläche	z ₀ = 1,00 (nach LBM-DE; Anhang 2 TA Luft)
6.2.3 Rechengebiet: Anemometer	Anemometerposition: GK RW 3516467, HW 5447621 Anemometerhöhe: 10 m ü. Gr.
6.2.4 Komplexes Gelände: Berücksichtigung von Bebauung	berücksichtigt gemäß Anhang 2 TA Luft über Rauigkeitslänge und explizit aufgerasterte Gebäude
6.2.5 Komplexes Gelände: Berücksichtigung von Geländeunebenheiten	bereits in den Messdaten berücksichtigt; Berechnung daher ohne explizite Modellierung der Geländeunebenheiten
6.2.6 Größe der Rasterflächen und Aufpunkthöhe	5 m x 5 m bis 20 m x 20 m Aufpunkthöhe: 0,0 m bis 3,0 m über Grund
6.2.7 Statistische Unsicherheit	Qualitätsstufe der Berechnung = 1 max. über alle betrachteten Stoffe hinweg: < 3 %
Emissionsbedingungen	Quellstärken und Emissionsrandbedingungen und nach Kap. 5 und Kap. 6.2
Meteorologischer Datensatz	Standortrepräsentative Ausbreitungsklassenzeitreihe, siehe Kap. 6.1

7 Staubimmissionen

7.1 Langzeitbelastung Staub – Jahresmittelwerte

Die Staubimmissionen (Schwebstaub und Staubniederschlag) wurden nach Anhang 2 Nr. 8 TA Luft als Mittelwert für die Höhenschicht 0-3 m über Grund und damit bei allen Immissionsorten repräsentativ für eine Aufpunkthöhe von 1,5 m über Grund berechnet.

In den drei nachfolgenden Tabellen (Tabellen 7 bis 9) sind die Ergebnisse der Ausbreitungssimulationen für die Immissionsbeiträge durch den übertägigen Betrieb der Untertagedeponie der Südwestdeutschen Salzwerke AG in Heilbronn als Jahresmittelwerte für Schwebstaub PM₁₀ und PM_{2,5} sowie für den Staubniederschlag dargestellt. Die Immissionsbeiträge des Betriebs der übertägigen Einrichtungen der Untertagedeponie stellen die **Gesamtzusatzbelastung** dar, die in diesem Fall der **Zusatzbelastung** entspricht.

Tabelle 7: Berechnete Jahresmittelwerte für Schwebstaub PM₁₀ an den Immissionsorten – Immissionsbeitrag Untertagedeponie (UTD)

Immissionsort		Immissionsbeitrag UTD zum Schwebstaub PM ₁₀		
		Gesamtzusatzbelastung		Immissionswert (IW) nach TA Luft
		µg/m ³	Anteil am IW	µg/m ³
IO 1	Karl-Wüst-Straße 4 West	0,7	1,9 %	40
IO 2	Karl-Wüst-Straße 4 Ost	0,3	0,7 %	40
IO 3	Imlinstraße 10	0,3	0,7 %	40
IO 4	Albertistraße 20	0,4	1,1 %	40
IO 5	Albertistraße 16	0,5	1,1 %	40
IO 6	Albertistraße 4	0,5	1,4 %	40
IO 7	Böckinger Straße 48	0,1	0,2 %	40

Tabelle 8: Berechnete Jahresmittelwerte für Schwebstaub PM_{2,5} an den Immissionsorten – Immissionsbeitrag Untertagedeponie (UTD)

Immissionsort		Immissionsbeitrag UTD zum Schwebstaub PM _{2,5}		
		Gesamtzusatzbelastung		Immissionswert (IW) nach TA Luft
		µg/m ³	Anteil am IW	µg/m ³
IO 1	Karl-Wüst-Straße 4 West	0,28	1,1 %	25
IO 2	Karl-Wüst-Straße 4 Ost	0,14	0,6 %	25
IO 3	Imlinstraße 10	0,16	0,6 %	25
IO 4	Albertistraße 20	0,19	0,7 %	25
IO 5	Albertistraße 16	0,18	0,7 %	25
IO 6	Albertistraße 4	0,20	0,8 %	25
IO 7	Böckinger Straße 48	0,03	0,1 %	25

Tabelle 9: Berechnete Jahresmittelwerte für Staubniederschlag an den Immissionsorten – Immissionsbeitrag Untertagedeponie (UTD)

Immissionsort		Immissionsbeitrag UTD zum Staubniederschlag		
		Gesamtzusatzbelastung		Immissionswert (IW) nach TA Luft
		g/(m ² *d)	Anteil am IW	g/(m ² *d)
IO 1	Karl-Wüst-Straße 4 West	0,008	2,3 %	0,35
IO 2	Karl-Wüst-Straße 4 Ost	0,002	0,7 %	0,35
IO 3	Imlinstraße 10	0,002	0,7 %	0,35
IO 4	Albertistraße 20	0,003	0,8 %	0,35
IO 5	Albertistraße 16	0,003	1,0 %	0,35
IO 6	Albertistraße 4	0,006	1,7 %	0,35
IO 7	Böckinger Straße 48	< 0,001	0,1 %	0,35

Die folgenden drei Abbildungen (Abbildungen 7 bis 9) zeigen die Immissionsbeiträge des Betriebs der übertägigen Einrichtungen der Untertagedeponie der Südwestdeutschen Salzwerke AG in Heilbronn für Schwebstaub PM₁₀ (Abbildung 7), Schwebstaub PM₁₀ (Abbildung 8) und Staubniederschlag (Abbildung 9) in ihrer flächenhaften Verbreitung für die vertikale Schicht 0-3 m über Grund.

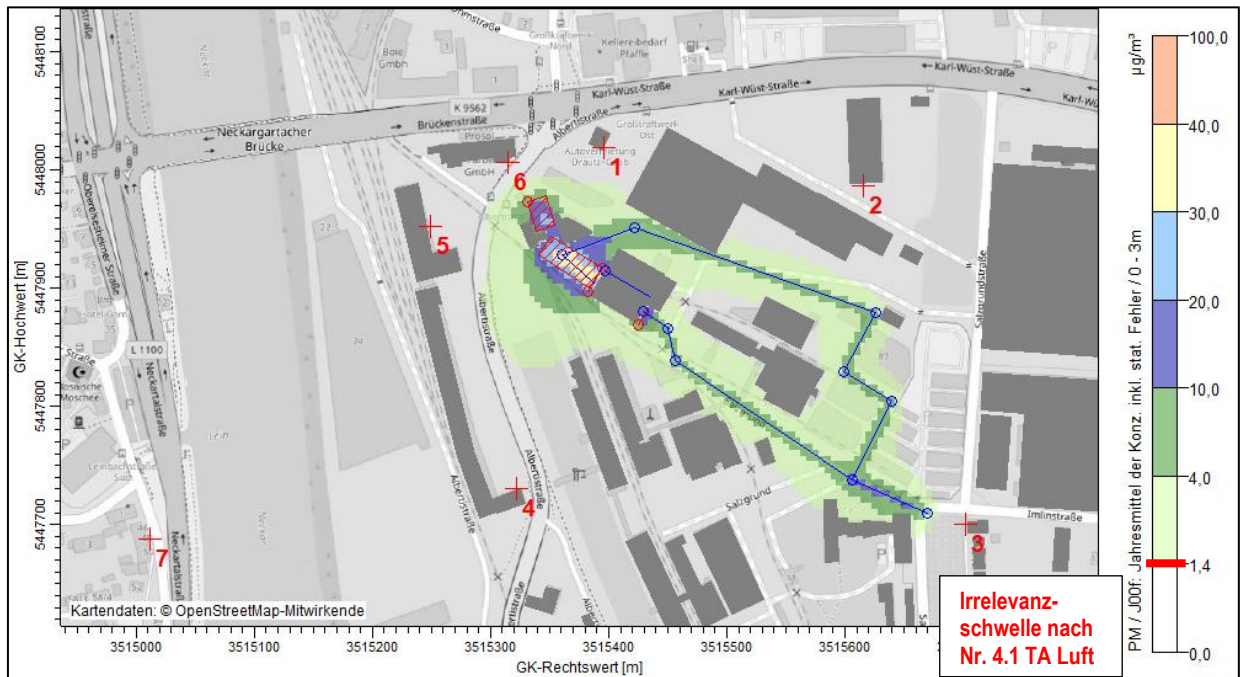


Abbildung 7: Schwebstaub-Konzentration (PM₁₀) in µg/m³ als Jahreswerte der Gesamtzusatzbelastung durch den Betrieb der übertägigen Einrichtungen der Untertagedeponie der SWS AG; Höhengschicht 0-3 m, mit den Immissionsorten (IO)

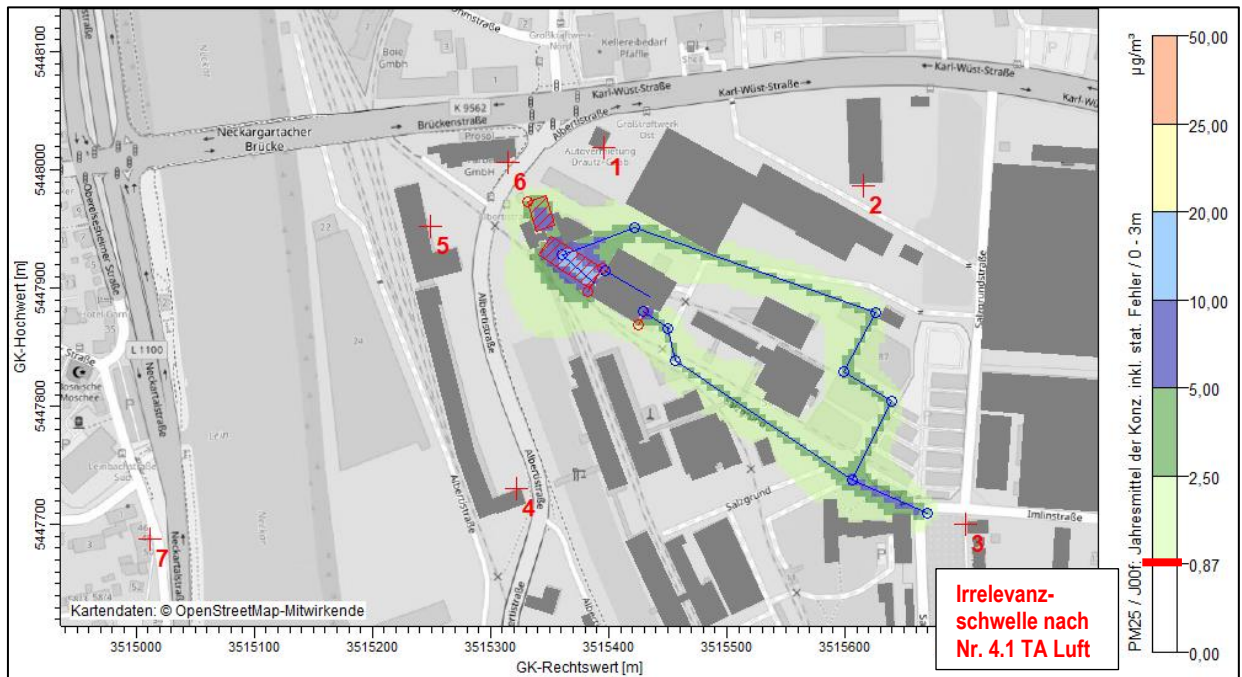


Abbildung 8: Schwebstaub-Konzentration (PM_{2,5}) in µg/m³ als Jahreswerte der Gesamtzusatzbelastung durch den Betrieb der übertägigen Einrichtungen der Untertagedeponie der SWS AG; Höhengschicht 0-3 m, mit den Immissionsorten (IO)

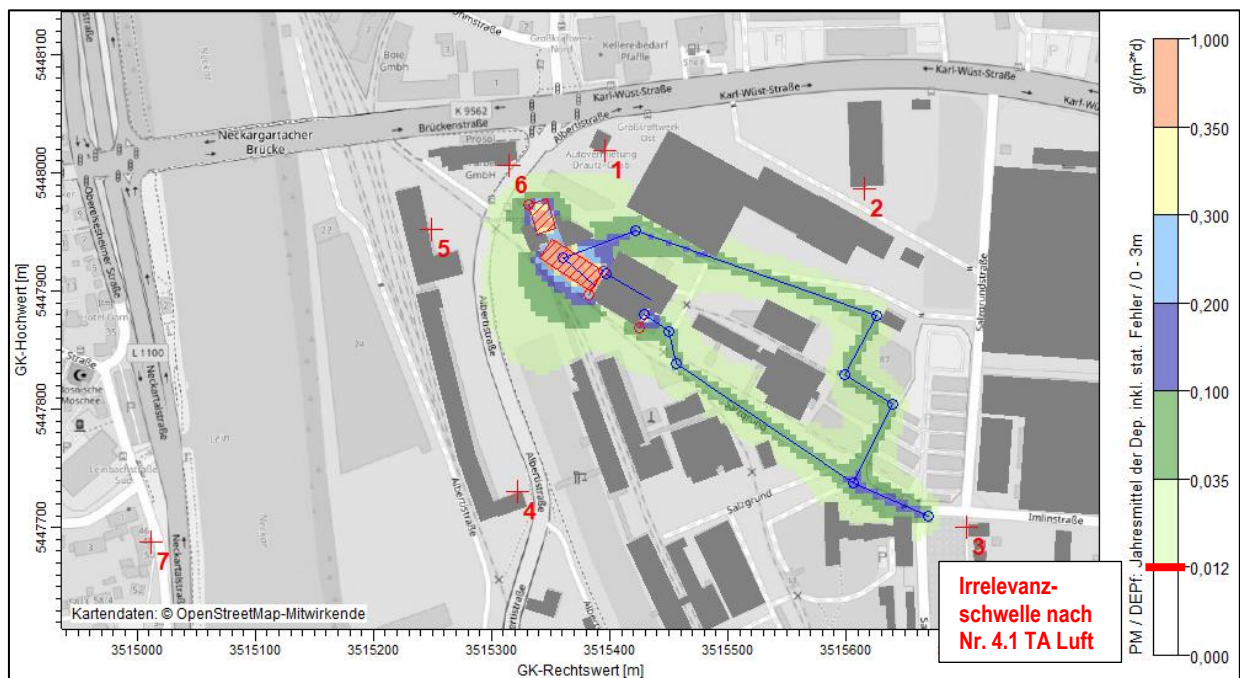


Abbildung 9: Staubniederschlag in $g/(m^2 \cdot d)$ als Jahreswerte der Gesamtzusatzbelastung durch den Betrieb der überträgigen Einrichtungen der Untertagedeponie der SWS AG; Höhenschicht 0-3 m, mit den Immissionsorten (IO)

Die Berechnungen haben zum Ergebnis:

- An allen Immissionsorten wird das Irrelevanzkriterium für die Gesamtzusatzbelastung von 3 % nach Nr. 4.1 TA Luft für alle betrachteten Luftschadstoffe – Schwebstaub PM_{10} , Schwebstaub $PM_{2,5}$ und Staubniederschlag – jeweils sicher unterschritten.

Der maximale Immissionsbeitrag wird an Immissionsort IO 1 mit $0,7 \mu g/m^3$ (Schwebstaub PM_{10} , 1,9 % des Immissionswertes), $0,28 \mu g/m^3$ (Schwebstaub $PM_{2,5}$, 1,1 % des Immissionswertes), bzw. $0,008 g/(m^2 \cdot d)$ (Staubniederschlag, 2,3 % des Immissionswertes) ermittelt.

- Aufgrund der Einhaltung des Irrelevanzkriteriums der Gesamtzusatzbelastung nach Nr. 4.1 TA Luft an allen Immissionsorten kann für alle Immissionsorte eine Bestimmung der Immissionskenngrößen, insbesondere die Ermittlung der Gesamtbelastung, entfallen, da wegen der geringen Immissionsbeiträge der Anlage davon ausgegangen werden kann, dass durch die Anlage keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Schwebstaub PM_{10} bzw. $PM_{2,5}$ oder Staubniederschlag hervorgerufen werden können.

7.2 Kurzzeitbelastung Staub – Tagesmittelwerte

Zur Prüfung der Einhaltung des Immissionswertes für die Kurzzeitbelastung der TA Luft wird hilfsweise auf das sogenannte **Tagesgrenzwert-Äquivalent für PM₁₀** zurückgegriffen. Gemäß TA Luft gilt der auf 24 Stunden bezogene Immissionswert bei einem Jahreswert von unter 28 µg/m³ für die Gesamtbelastung als eingehalten.

Die Gesamtbelastung ergibt sich als Summe aus der Vorbelastung und der Zusatzbelastung, wobei bei immissionsschutzrechtlichen Neugenehmigungen, wie im vorliegenden Fall, die Zusatzbelastung der Gesamtzusatzbelastung entspricht.

Als Vorbelastung ist die am Standort vorherrschende Hintergrundbelastung zu berücksichtigen. Für Baden-Württemberg liegen Angaben zur Immissionshintergrundbelastung für **Partikel PM₁₀** für das Bezugsjahr 2016 sowie für das Prognosejahr 2025 vor, die auf Ausbreitungsberechnungen beruhen und auf den Internetseiten der LUBW im 500 m x 500 m Raster frei abrufbar sind. Als Immissionshintergrundbelastung wird hier die vorhandene Immissionsbelastung auf regionaler Skala bezeichnet, für deren Berechnung neben der allgemeinen Hintergrundbelastung auch die Emissionen aus bestehenden Anlagen, dem Kfz-Verkehr und anderen bekannten Quellen berücksichtigt wurden, sowie auch die Emissionen des bestehen Kieswerks. Daher stellt diese Vorgehensweise einen konservativen Ansatz dar.

Die Hintergrundbelastung beträgt an den Immissionsorten nach dem Karten- und Datendienst der LUBW /11/ für das Bezugsjahr 2016 im Jahresmittel:

- IO 1 bis IO 3, IO 5 bis IO 7: 19 µg/m³ Partikel PM₁₀
- IO 4: 20 µg/m³ Partikel PM₁₀

Für das Prognosejahr 2025 beträgt die Hintergrundbelastung jeweils 3 µg/m³ Partikel PM₁₀ weniger als für das Bezugsjahr 2016. Für die Vorbelastung wird in höchst konservativer Betrachtungsweise eine Partikelkonzentration von 19 µg/m³ bzw. 20 µg/m³ angesetzt.

Danach ergibt sich für die Bewertung der Kurzzeitbelastung durch Partikel PM₁₀ an den Immissionsorten die in folgender Tabelle dargestellte Gesamtbelastung.

Tabelle 10: Gesamtbelastung der Langzeitbelastung für Partikel PM₁₀

Immissionsort (IO)		Partikel PM ₁₀		
		Gesamtzusatzbelastung [µg/m ³]	Hintergrundbelastung [µg/m ³]	Gesamtbelastung [µg/m ³]
IO 1	Karl-Wüst-Straße 4 West	0,7	19	19,7
IO 2	Karl-Wüst-Straße 4 Ost	0,3	19	19,3
IO 3	Imlinstraße 10	0,3	19	19,3
IO 4	Albertistraße 20	0,4	20	20,4
IO 5	Albertistraße 16	0,5	19	19,5
IO 6	Albertistraße 4	0,5	19	19,5
IO 7	Böckinger Straße 48	0,1	19	19,1

Die Betrachtung der Kurzzeitbelastung für Partikel PM₁₀ kommt zu folgendem Ergebnis:

- Für die Gesamtbelastung ergibt sich für den maßgeblichen Immissionsort für die Bewertung der Gesamtbelastung (IO 4) eine Immissionskonzentration im Jahresmittel für Partikel PM₁₀ von max. 20,4 µg/m³.
- Das Tagesgrenzwert-Äquivalent für Partikel PM₁₀ von 28 µg/m³ gemäß TA Luft wird somit an allen Immissionsorten sicher eingehalten.
- Überschreitungen des Immissionswertes der Kurzzeitbelastung PM₁₀ sind daher an allen Immissionsorten sicher nicht zu erwarten.

Insgesamt ist eine Gesundheitsgefährdung durch Staubimmissionen somit sowohl in Bezug auf die Langzeitbelastung als auch in Bezug auf die Kurzzeitbelastung sicher ausgeschlossen.

8 Immissionen sonstiger Luftschadstoffe

8.1 Stickoxidimmissionen

Stickoxidemissionen entstehen in der Deponieannahme ausschließlich durch Dieselmotoremis- sionen. Andere Stickoxid-Quellen sind nicht vorhanden.

In der Deponieannahme ist mit maximal 2.667 Lkw-Anlieferungen in einem Jahr mit einer jähr- lichen Lkw-Fahrstrecke von insgesamt ca. 2.360 km zu rechnen (vgl. Fahrwege und Anzahl in Tabelle 4). Dies entspricht im Jahresmittel etwa 6,5 Lkw pro Tag mit je ca. 1 km Fahrstrecke.

Des Weiteren ist von einer Gabelstapler-Fahrstrecke von ca. 9.273 km im Jahr auszugehen (vgl. Fahrwege und Anzahl in Tabelle 4), wobei der eingesetzte Diesel-Gabelstapler bei konservati- vem Ansatz der Stufe IIIB etwa genauso viel NO_x-Emissionen hervorruft wie ein 40 t-Diesel-Lkw (Vergleich von ca. 55 kW Motorleistung des Gabelstaplers mit 500 kW beim Lkw mit vergleich- bar hohen NO_x-Emissionen nach den Abgasnorm Euro IV für Diesel-Lkw bzw. Stufe IIIB für den Gabelstapler). Die jährliche Fahrstrecke der eingesetzten Gabelstapler entspricht somit ca. 9.273 Diesel-Lkw-km im Jahr bzw. ca. 25,4 Lkw pro Tag mit je ca. 1 km Fahrstrecke.

In Summe ergeben sich für die Deponieannahme für den *worst case* (ausschließliche Lkw-An- lieferung, keine Bahn-Anlieferung) maximal ca. 11.633 km Diesel-Lkw-Fahrstrecke im Jahr (bzw. Diesel-Lkw äquivalente Fahrstrecke) bzw. ca. 32 Lkw pro Tag mit je ca. 1 km Fahrstrecke im Jahresmittel.

Laut HBEFA 4.2 /13/ beträgt der Emissionsfaktor für Stickoxide (NO_x) für die Emissionspara- meter „Bezugsjahr 2020“, „schwere Nutzfahrzeuge“, „Deutschland Mix“, „städtisch“, „Erschlie- ßungsstraße“, „gesättigt“ sowie „30 km/h“ 3,44 g/km. Somit ergibt sich für die geplante Anlage eine Jahresemission von ca. 40,0 kg NO_x pro Jahr.

An der verkehrsnahen LUBW-Messstation „Heilbronn Weinsberger Straße-Ost“ (B 27) mit ei- nem DTV (durchschnittlicher täglicher Verkehr), der um mehr als Hundertfach höher ist als die vorhabenbedingte Anzahl von durchschnittlich ca. 32 Lkw pro Tag, wurde im Jahr 2022 im Jah- resmittel ein NO₂-Wert von 32 µg/m³ /12/ gemessen. Somit weisen NO₂-Messungen der LUBW darauf hin, dass der Immissionswert für Stickstoffdioxid (NO₂) von 40 µg/m³ bereits am Fahr- bahnrand (Abstand maximal 10 m von der Messstation) einer verkehrsreichen innerstädtischen Straße sicher unterschritten ist.

Aufgrund des im Vergleich zur Weinsberger Straße um ein Vielfaches geringeren vorhabenbe- dingten Verkehrsaufkommens und der großen Entfernung der geplanten Anlage zu schutzbe- dürftigen Nutzungen (mindestens 35 m) ist daher davon auszugehen, dass Immissionsbeiträge der übertägigen Einrichtungen der Untertagedeponie der SWS AG in Heilbronn den **Irrelevanz- wert des Immissionswertes für die Gesamtzusatzbelastung für NO₂** an allen Immissionsor- ten **sicher einhalten**.

8.2 Geruchsimmissionen

In der Untertagedeponie können nach geltenden Regelungen des Deponie-, Abfall- und Gefahrstoffrechts nur Abfälle mit bestimmten, festgelegten Eigenschaften abgelagert werden. In diesem Zusammenhang wurde ein Stoffgutachten /16/ (Teil D1 der Antragsunterlagen zur Planfeststellung) erstellt, in dem die Anforderungen an die Eigenschaften dieser Abfälle betrachtet werden.

Dabei sind gemäß § 7 Abs. 2 DepV (Deponieverordnung) für Deponien der Klasse IV, wie sie mit der Untertagedeponie in Heilbronn vorgesehen ist, u.a. die folgenden, in Bezug auf die Geruchsimmissionen relevanten Abfälle nicht zugelassen:

- Abfälle, die zu erheblichen Geruchsbelästigungen für die auf der Deponie Beschäftigten und für die Nachbarschaft führen
- biologisch abbaubare Abfälle (diese Abfälle können beim biologischen Abbau ihrer organischen Inhaltsstoffe unangenehme Gerüche bilden)
- Abfälle, die unter Ablagerungsbedingungen stechenden Geruch freisetzen

Diese Vorgaben hinsichtlich der Geruchsemissionen der zu deponierenden Abfälle sind aufgrund des verminderten Luftaustausches in einer Untertagedeponie im Vergleich zu oberirdischen Deponien schon zum Schutz der Beschäftigten streng zu handhaben /16/.

Bei dem nach § 8 DepV vorgegebenen Annahmeverfahren von Deponieabfällen sind nach § 8 Abs. 1 Nr. 4 DepV und § 8 Abs. 4 Nr. 5 DepV insbesondere auch das Aussehen, die Konsistenz, der Geruch und die Farbe zu prüfen.

Abfälle, bei denen im Rahmen der Eignungsprüfung vor der Abfallablagerung erhebliche Geruchsemissionen festgestellt werden, werden von der Annahme zur Untertagedeponie ausgeschlossen oder so konditioniert, dass sie diese Eigenschaften verlieren und daher bei Anlieferung in der Deponieannahme keine erheblichen Gerüche mehr aufweisen. Treten geruchliche Auffälligkeiten erst bei der Annahmekontrolle des Abfalls in der Deponieannahme auf, wird dieser abgewiesen.

Eventuelle Ammoniakausgasungen (siehe Kapitel 8.3) sind so gering, dass sie nicht zu relevanten Geruchsemissionen führen können.

Aufgrund dieser Vorgaben in Bezug auf eine Beschränkung der Geruchsemissionen der zu deponierenden Abfälle sowie der Anlieferung, Lagerung und Deponierung von Abfällen, die unangenehme Gerüche emittieren, in stets dicht verschlossenen Gebinden, sind Geruchsemissionen in der übertägigen Deponieannahme, die relevante Einwirkungen außerhalb des Betriebsgeländes haben, auszuschließen.

Die übertägige Deponieannahme führt somit bei Beachtung der abfallrechtlichen und gefahrstoffrechtlichen Regelungen nicht zu relevanten Geruchsimmissionen in der Nachbarschaft.

8.3 Ammoniak- und Wasserstoffimmissionen

In der Deponieannahme können Abfälle angeliefert und zwischengelagert werden, die zu geringen Restausgasungen an Ammoniak und Wasserstoff neigen. Diese Abfälle stammen in der Regel aus Konditionierungsanlagen, in denen die Gasbildung durch die Konditionierung gezielt angeregt wurde, sodass das Gasbildungspotential dieser Abfälle vor dem Einbau in der Untertagedeponie bereits ausgeschöpft wird und unter Tage keine nennenswerten Gase mehr gebildet werden. Eine Ablagerung ist dann nach dem Abklingen der Reaktion und anschließender Freigabe der Abfallcharge möglich.

Die angelieferten Abfälle, die zu Ammoniak- oder Wasserstoffausgasungen neigen können, standen in der Regel bereits einige Tage in der jeweiligen Konditionierungsanlage bis zum Transport zur Deponieannahme bereit, sodass bei bestimmungsgemäßen Anlieferungen vor der Ankunft der Abfälle in der Deponieannahme in Heilbronn die Wasserstoff- und Ammoniakausgasungen bereits abgeklungen sind und in der Deponieannahme lediglich unplanmäßig Restausgasungen stattfinden.

Die Abfälle, bei denen bei der Annahmekontrolle noch Restausgasungen von Ammoniak oder Wasserstoff festgestellt werden, werden mit oben geöffneten Gebinden bis zum Abschluss der Restausgasungen in das Zwischenlager in der Entladehalle eingestellt. In der Regel sind derartige Restausgasungen nach einem oder wenigen Tagen abgeklungen. Ammoniak oder Wasserstoff sind beide leichter als Luft und steigen daher in der Entladehalle auf, verdünnen sich rasch mit der Hallenluft und entweichen sofort über die stets offene Firstöffnung aus der Entladehalle ins Freie, wo sie sich mit der Umgebungsluft noch weiter verdünnen.

Die Entladehalle weist ein Hallenvolumen von ca. 23.400 m³ und aufgrund der Gebäudeöffnungen (freistehende geschlossene Halle mit ständig geöffneten Durchfahrten und Firstöffnung) einen 8-fachen Luftaustauschgrad auf (TRGS 554, 2001) auf. Der Luftwechsel belüftet sich somit auf ca. 190.000 m³/h.

Wasserstoff- und Ammoniak-Konzentrationen und deren Ausgasungsverlauf werden im Rahmen der Eignungsprüfung aber auch der betrieblichen Überwachung in der Konditionierungsanlage der SWS AG in Bad Friedrichshall-Kochendorf bei Filterstäuben regelmäßig bestimmt. Dabei haben die konditionierten Deponiestoffe ein vergleichbares Verhalten für den Ausgasungsverlauf gezeigt. Ihr Maximum erreichen die Ausgasungen aus den Filterstäuben in der Regel innerhalb den ersten Stunden nach der Konditionierung. Danach kommt es zu einem kontinuierlichen Abklingen.

Deponiestoffe verbleiben nach der Herstellung in der Konditionierungsanlage in der Regel noch mehrere Tage in der Konditionierungsanlage und werden erst dann in den Annahmehbereich der UTD verbracht. In der UTD treten somit im Regelfall wesentlich geringere Ausgasungen auf als sie bei den Eignungsprüfungen festgestellt werden.

Die Ausgasungsraten von Wasserstoff (H_2) und Ammoniak (NH_3) lassen sich nach den bisherigen Erfahrungen bei der Abfallcharakterisierung unmittelbar nach der Konditionierung kurzzeitig mit Maximalwerten von bis zu ca. 5 g H_2 /(Gebinde*h) und ca. 1 g NH_3 /(Gebinde*h) abschätzen. In seltenen Einzelfällen können einzelne (max. 3) Lkw-Anlieferungen konditionierter Abfall zeitnah nach der erfolgten Konditionierung in der Deponieannahme in Heilbronn mit diesen bzw. vergleichbaren Ausgasungsraten angeliefert werden. 3 Lkw-Anlieferungen entsprechen max. 72 Gebinden. Treten bei 72 Gebinden in der Entladehalle relevante Ausgasungen in dieser Höhe auf, werden in der Halle selbst bei den seltenen Fällen der Anlieferung von frisch konditioniertem Material max. ca. 0,4 kg H_2 /h und ca. 0,07 kg NH_3 /h frei. Auf Grund der guten Durchlüftung (Luftwechsel in der Entladehalle: ca. 190.000 m³/h) verbleiben die Wasserstoffkonzentrationen in der Entladehalle bei < 0,1 % der Unteren Explosionsgrenze UEG (4 Vol.-%) und die Ammoniakkonzentrationen in der Entladehalle bei < 3 % des Arbeitsplatzgrenzwertes AGW (20 ppm). Die Konzentrationen von Ammoniak und Wasserstoff liegen somit in der Halle sicher unterhalb der jeweils relevanten arbeitsschutzrechtlichen oder sicherheitstechnischen Grenzwerte (vgl. auch Kapitel 6 und 8).

Für die vorliegend betrachtete Anlage liegen im Immissionsschutzrecht keine Immissionswerte für Ammoniak und Wasserstoff vor. Die Nr. 4.8 i. V. m. Anhang 1 TA Luft, bei denen es um den Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme durch die Einwirkung von Ammoniak geht, bezieht sich ausschließlich auf Ammoniakemissionen aus Anlagen zum Halten oder zur Aufzucht von Nutztieren und ist daher im vorliegenden Fall nicht anzuwenden.

Bei Anlagen zum Halten oder zur Aufzucht von Nutztieren beträgt nach Anhang 1 TA Luft der Bagatellmassenstrom für Ammoniakemissionen, bei dessen Einhaltung die Bestimmung von Immissionskenngrößen entfallen kann (vgl. Nr. 4.1 TA Luft), unabhängig von den Ableitbedingungen 0,1 kg/h. Die Ammoniakfreisetzungen der Deponieannahme betragen selbst bei den seltenen Fällen der Anlieferung von frisch konditioniertem Material < 0,07 kg NH_3 /h und verbleiben damit sicher unter dem Bagatellmassenstrom für Ammoniakemissionen zum Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme.

Gesundheits- oder Umweltgefährdungen durch Ammoniak- oder Wasserstoffausgasungen sind aufgrund der geringen Konzentrationen sowohl in der Entladehalle als auch in der Deponieannahme und in der Nachbarschaft der Anlage (auch beispielsweise im Neckar) sicher ausgeschlossen.

9 Zusammenfassung

Die Südwestdeutsche Salzwerke AG (SWS) betreibt in Baden-Württemberg zwei Bergwerke in Heilbronn und Bad Friedrichshall-Kochendorf. Im Steinsalzbergwerk Heilbronn wird seit 1885 bergmännisch Steinsalz abgebaut. Die nachgewiesenen Salzvorräte ermöglichen aus derzeitiger Sicht einen weiteren Abbau bis mindestens zum Ende des Jahrhunderts.

In einem Teilbereich der nach dem Abbau von Steinsalz verbleibenden Hohlräume betreibt die SWS seit 1987 eine abfallrechtlich planfestgestellte Untertagedeponie (UTD). Die Geltungsdauer des Planfeststellungsbeschlusses vom 11. August 1998 endet aktuell am 31. Dezember 2028.

Eine Erweiterung des derzeitigen Ablagerungsbereichs der UTD Heilbronn ist nicht möglich. Daher wurde ein neuer Ablagerungsbereich an anderer Stelle des Bergwerks identifiziert. Zur Genehmigung einer Untertagedeponie in diesem neuen Ablagerungsbereich ist ein abfallrechtliches Planfeststellungsverfahren gemäß § 35 Abs. 2 Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) durchzuführen. Zuständige Behörde für das Planfeststellungsverfahren ist gemäß § 23 Abs. 5 Nr. 4 Landes-Kreislaufwirtschaftsgesetz (LKreiWiG) das Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB) im Regierungspräsidium Freiburg.

Übertägig ist im Rahmen des Vorhabens der Betrieb einer Deponieannahme mit Entladehalle für die Bahn- und Lkw-Anlieferung mit angeschlossenen Deponieannahmegebäude inklusive Labor, Büro-, Sozial- und Sanitärräumen vorgesehen. Die für die Entladehalle mit Deponieannahmegebäude erforderliche Baugenehmigung wird im Rahmen eines vorlaufenden Plangenehmigungsverfahrens zur bestehenden UTD gemäß § 35 Abs. 3 Satz 2 KrWG genehmigt.

Künftig sollen in der Entladehalle nicht nur Deponiestoffe (Abfälle) angenommen, sondern fallweise auch zwischengelagert werden. Des Weiteren soll die bestehende Bereitstellungsfläche im Freien in Schachtnähe, die für die Bereitstellung der Deponiestoffe vor der Verbringung nach unter Tage genutzt wird, zukünftig auch fallweise für die zeitweilige Lagerung genutzt werden können.

Die zeitweilige Lagerung von Abfällen ist gemäß § 1 Abs. 1 in Verbindung mit Anhang 1 Nr. 8.12.1.1/8.12.2 der 4. BImSchV immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftig. Daher beinhaltet der Antrag auf Planfeststellung auch einen Antrag auf immissionsschutzrechtliche Genehmigung (Teil B2 der Antragsunterlagen).

Hierzu ermittelt, beschreibt und bewertet das vorliegende Gutachten im Auftrag der Südwestdeutschen Salzwerke AG die vorhabenbedingten Auswirkungen der immissionsschutzrechtlich beantragten Betriebsweise auf die Luftschadstoffimmissionssituation.

Ergebnisse der Untersuchung

Die Berechnungen weisen für die Langzeitbelastung Partikel PM₁₀, Partikel PM_{2,5} und Staubbiederschlag aus:

- An allen Immissionsorten wird das Irrelevanzkriterium für die Gesamtzusatzbelastung von 3 % nach Nr. 4.1 TA Luft für alle betrachteten Luftschadstoffe – Schwebstaub PM₁₀, Schwebstaub PM_{2,5} und Staubbiederschlag – jeweils sicher unterschritten.

Der maximale Immissionsbeitrag wird an Immissionsort IO 1 mit 0,7 µg/m³ (Schwebstaub PM₁₀, 1,9 % des Immissionswertes), 0,28 µg/m³ (Schwebstaub PM_{2,5}, 1,1 % des Immissionswertes), bzw. 0,008 g/(m²*d) (Staubbiederschlag, 2,3 % des Immissionswertes) ermittelt.

- Aufgrund der Einhaltung des Irrelevanzkriteriums der Gesamtzusatzbelastung nach Nr. 4.1 TA Luft an allen Immissionsorten kann für alle Immissionsorte eine Bestimmung der Immissionskenngrößen, insbesondere die Ermittlung der Gesamtbelastung, entfallen, da wegen der geringen Immissionsbeiträge der Anlage davon ausgegangen werden kann, dass durch die Anlage keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Schwebstaub PM₁₀ bzw. PM_{2,5} oder Staubbiederschlag hervorgerufen werden können.

Die Kurzzeitbelastung durch Partikel PM₁₀ ist wie folgt zu bewerten:

- Die Immissions-Gesamtbelastung für Partikel PM₁₀ hält das Tagesgrenzwert-Äquivalent für Partikel PM₁₀ an allen Immissionsorten sicher ein.
- Überschreitungen des Immissionswertes der Kurzzeitbelastung Partikel PM₁₀ sind daher an allen Immissionsorten auszuschließen.

Die Stickoxidbelastung ist wie folgt zu bewerten:

- Aufgrund des geringen vorhabenbedingten Verkehrsaufkommens und der großen Entfernung der geplanten zu schutzbedürftigen Nutzungen (mindestens 35 m) ist sicher davon auszugehen, dass die Immissionsbeiträge der übertägigen Einrichtungen der Untertagedeponie der SWS AG in Heilbronn den Irrelevanzwert des Immissionswertes für NO₂ an allen Immissionsorten sicher einhalten.

Die Geruchsimmissionssituation ist wie folgt zu bewerten:

- Die übertägige Deponieannahme führt bei Beachtung der für die Untertagedeponie einzuhaltenden abfallrechtlichen und gefahrstoffrechtlichen Regelungen nicht zu relevanten Geruchsimmissionen in der Nachbarschaft.

Die Ammoniak- und Wasserstoffimmissionen sind wie folgt zu bewerten:

- Aufgrund der nur geringen Restausgasungen und der guten Durchlüftung der Zwischenlagerbereiche in der Entladehalle liegen die Konzentrationen von Ammoniak und Wasserstoff bereits in der Halle sicher unterhalb der jeweils relevanten arbeitsschutzrechtlichen oder sicherheitstechnischen Grenzwerte
- Gesundheits- oder Umweltgefährdungen durch Ammoniak- oder Wasserstoffausgasungen in der Nachbarschaft sind sicher ausgeschlossen.

Überschreitungen der Immissionswerte der TA Luft an den schutzbedürftigen Nutzungen im Umfeld des Anlagenstandortes sind sicher auszuschließen.

Durch die Deponieannahme der Untertagedeponie der SWS AG in Heilbronn ergeben sich keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf die Lufthygiene. Eine Gesundheitsgefährdung ist somit sicher ausgeschlossen.

Ingenieurbüro Dr. Dröscher



Dr.-Ing. Frank Dröscher



Dipl.-Geogr. Stefanie Habermäß. MBA

Öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger für Immissionsschutz
- Ermittlung und Bewertung von
Luftschadstoffen, Gerüchen und Geräuschen -

10 Quellenverzeichnis

- /1/ Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) – Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftschadstoffe, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274).
- /2/ Neufassung der Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 18. August 2021 (GMBI 2021 S. 1050).
- /3/ 39. BImSchV: Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes – Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065).
- /4/ Deponieverordnung (DepV) – Verordnung über Deponien und Langzeitlager vom 27. April 2009. (BGBl. I Nr. 22 S. 900).
- /5/ VDI (2017): Richtlinie VDI 3782 Blatt 6 Umweltmeteorologie – Atmosphärische Ausbreitungsmodelle – Bestimmung der Ausbreitungsklassen nach *Klug/Manier*. Beuth Verlag, Berlin.
- /6/ VDI (2010): Richtlinie VDI 3783 Blatt 13 Umweltmeteorologie – Qualitätssicherung in der Immissionsprognose – Anlagenbezogener Immissionsschutz – Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft. Beuth Verlag, Berlin.
- /7/ VDI (2015): Richtlinie 3790, Blatt 3 Umweltmeteorologie – Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen - Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern. Beuth-Verlag Berlin.
- /8/ VDI (2018): Richtlinie 3790, Blatt 4 Umweltmeteorologie – Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen – Staubemissionen durch Fahrzeugbewegungen auf gewerblichem/industriellem Betriebsgelände. Beuth-Verlag Berlin.
- /9/ Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg – LUBW (2021): Ermittlung von Emissionsfaktoren diffuser Stäube. Bereitstellung einer Arbeitshilfe für die Immissionsschutzbehörden in Baden-Württemberg. Juni 2021.
- /10/ Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg – LUBW: Windmessstation Heilbronn, Stündliche Daten zu Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten, Messjahre 2008 bis 2017.
- /11/ Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg – LUBW (2023): Daten- und Kartendienst LUBW, zuletzt abgerufen am 28.11.2023.
- /12/ Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg – LUBW (2023): Informationen zur Luftqualität. zuletzt abgerufen am 29.11.2023. (<https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/luft/no2-werte-aktuelles-jahr>).
- /13/ Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA): Version 4.2.

- /14/ Südwestdeutsche Salzwerke AG (2025): Informationen und technische Daten zur geplanten Anlage. Stand November 2025.
- /15/ Ingenieurbüro Goerke GmbH (2025): Werk Heilbronn, Annahme Untertagedeponie Bergwerk Heilbronn. Bauantrag. Stand November 2025.
- /16/ K-UTEC AG Salt Technologies (2025): Teil D1: Stoffgutachten zur Fortführung des Deponiebetriebs in neuem Deponiebereich im Bergwerk Heilbronn. Sondershausen, 12.05.2025.

Anhang

- Anhang 1** **Selektion repräsentatives Jahr AKTerm der LUBW-Station Heilbronn**
- Anhang 2** **Rechenlaufprotokoll AUSTAL**

Anhang 1

Selektion repräsentatives Jahr AKTerm der
LUBW-Messstation Heilbronn

Selektion Repräsentatives Jahr nach VDI 3783 Blatt 20

Datenbasis: Stunden-Jahres-Zeitreihen einer Station der LUBW
 Methode: Summe der Fehlerquadrate von Windrichtung (12 Sektoren) und Windgeschwindigkeit (9 Klassen)
 Station: 04461 Heilbronn (BW)
 Jahre: 2008 - 2017
 Koordinaten: RW 3516467, HW 5447621 (Gauß-Krüger-Koordinaten) 150 m ü. NN
 Messhöhe: 10 m
 Das Abweichungsmaß von den mittleren Verhältnissen ist je Jahr für einen Parameter darstellbar als:

$$A_n = \sum (p_{m,i} - p_{n,i})^2$$

mit

p_x Häufigkeit je Sektor/Klasse

m langjähriges Mittel

i Windrichtungssektor (12) oder Windgeschwindigkeitsklasse (9)

n Einzeljahr

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Reihenfolge der Einzeljahre mit getrennter Sortierung je Parameter (Windrichtung [wr] und Windgeschwindigkeit [wg]) nach aufsteigendem Wert des (auf den kleinsten Wert mit 100) normierten Abweichungsmaßes. Die Jahresmittelwerte der Windgeschwindigkeit sind in m/s angegeben; das langjährige Mittel beträgt 1,43 m/s.

Jahr	Abweichungen vom langjährigen Mittel			
	Windrichtung (normiertes Abweichungsmaß [Grad]²)	Windgeschwindigkeit (normiertes Abweichungsmaß [m/s]²)	Mittlere Windgeschwindigkeit [m/s]	Bewertung rel. 3 wr +wg (normiertes Abweichungsmaß)
2013	149	100	1,40	100
2012	123	144	1,56	114
2010	153	160	1,52	132
2016	100	219	1,33	145
2011	135	200	1,59	146
2015	125	208	1,36	147
2014	161	192	1,31	151
2017	591	120	1,42	255
2009	lückenhafte Datengrundlage			
2008	lückenhafte Datengrundlage			

Die Repräsentativität der Einzeljahre gilt als umso größer je geringer die Abweichung vom Mittel ist. Die Auswahl für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft fällt hier auf das Jahr 2013.

Anhang 2

Rechenlaufprotokoll AUSTAL

2024-06-06 17:34:02 AUSTAL gestartet

Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.2.1-WI-x
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2023
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2023

=====
Modified by Petersen+Kade Software , 2023-08-15
=====

Arbeitsverzeichnis: F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016

Erstellungsdatum des Programms: 2023-08-15 10:31:12
Das Programm läuft auf dem Rechner "RK5".

>>> Abweichung vom Standard (geänderte Einstellungsdatei C:\Program Files (x86)\Lakes\AUSTAL_View\Models\ austal.settings)!

substance pm contains PM fractions: hourly exceedances can not be evaluated.

=====
Beginn der Eingabe

=====

```
> settingspath "C:\Program Files (x86)\Lakes\AUSTAL_View\Models\ austal.settings"
> settingspath "C:\Program Files (x86)\Lakes\AUSTAL_View\Models\ austal.settings"
> ti "SWS Heilbronn UTD 2023"           'Projekt-Titel
> gx 3514528                           'x-Koordinate des Bezugspunktes
> gy 5446814                           'y-Koordinate des Bezugspunktes
> z0 1.00                               'Rauigkeitslänge
> qs 1                                 'Qualitätsstufe
> az "aktermHeilbronn2013.akterm"      'AKT-Datei
> xa 1939.00                           'x-Koordinate des Anemometers
> ya 807.00                             'y-Koordinate des Anemometers
> ri ?
> dd 5.0      10.0      20.0           'Zellengröße (m)
> x0 620.0    240.0    0.0             'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 152      152      100             'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 620.0    240.0    0.0             'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 152      152      100             'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> os +SCINOTAT
> xq 1142.22  1077.84  1111.95  1070.69  1097.64  894.07  833.02  901.13
922.57  928.60  1077.84  854.71  897.40  869.06  803.02  866.41
> yq 895.38  923.99  990.02  1015.88  1065.40  1136.93  1114.46  1066.02
1051.55  1024.83  923.99  1083.50  1055.11  1100.42  1159.25  1102.59
> hq 1.00    1.00    1.00    1.00    1.00    1.00    1.00    1.00    1.00    1.00
1.00    0.00    0.00    13.00    1.00    1.00
> aq 70.45   74.32   48.70   56.38   215.77   65.00   35.74   26.00   27.39
180.11   70.45   0.00   0.00   43.54   26.27   51.00
> bq 0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00
0.00    15.60   15.60    0.00   16.50   19.50
> cq 0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00
0.00    6.20    6.20    0.00    0.00    0.00
```

```

> wq 156.04 62.68 147.92 61.44 160.64 200.20 317.79 325.63 282.72
325.95 336.04 -30.20 -30.20 329.62 287.00 147.20
> dq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> vq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> tq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> lq 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
> rq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> zq 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
> sq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> pm-1 ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ?
> pm-2 ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ?
> pm-u ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ?
> pm25-1 ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ?
> xp 860.60 787.00 832.00 800.00 723.00 861.00 1075.00 1174.00
> yp 1203.00 1192.00 831.00 910.00 1139.00 1203.00 1182.00 886.00
> hp 10.00 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50
> rb "poly_raster.dmn" 'Gebäude-Rasterdatei
> LIBPATH "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/lib"
===== Ende der Eingabe
=====
    
```

Existierende Windfeldbibliothek wird verwendet.

Anzahl CPUs: 16

Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 15 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.

Die maximale Gebäudehöhe beträgt 34.0 m.

Festlegung des Vertikalrasters:

0.0 3.0 6.0 9.0 12.0 15.0 18.0 21.0 24.0 27.0

30.0 33.0 36.0 39.0 42.0 45.0 48.0 51.0 54.0 57.0
60.0 63.0 66.0 69.0 73.0 79.0 88.0 100.0 150.0 200.0
300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0

Festlegung des Rechnernetzes:

dd 5 10 20
x0 620 240 0
nx 152 152 100
y0 620 240 0
ny 152 152 100
nz 23 38 38

Die Zeitreihen-Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/zeitreihe.dmna" wird verwendet.

Es wird die Anemometerhöhe $h_a=10.0$ m verwendet.

Die Angabe "az aktermHeilbronn2013.akterm" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL d4279209
Prüfsumme TALDIA 7502b53c
Prüfsumme SETTINGS 90123340
Prüfsumme SERIES aaf6d517
Gesamtniederschlag 739 mm in 1064 h.

Bibliotheksfelder "zusätzliches K" werden verwendet (Netze 1,2).

Bibliotheksfelder "zusätzliche Sigmas" werden verwendet (Netze 1,2).

=====
=====
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm"

TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0)

TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm-t35z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm-t35s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm-t35i01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm-t00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm-t00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm-t00i01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm-wetz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm-wets01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm-dryz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm-drys01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm-t35z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm-t35s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm-t35i02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm-t00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm-t00s02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm-t00i02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm-wetz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm-wets02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm-dryz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm-drys02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm-t35z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm-t35s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm-t35i03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm-t00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm-t00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm-t00i03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm-wetz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm-wets03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm-dryz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm-drys03" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm25"
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm25-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm25-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm25-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm25-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm25-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm25-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL_3.2.1-WI-x.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm"
TMO: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm-zbps" ausgeschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm25"
TMO: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm25-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "F:/AUSTAL-RL/SWS_HN_UTD_2024-05/erg0016/pm25-zbps" ausgeschrieben.

=====
=====

Auswertung der Ergebnisse:

=====

- DEP: Jahresmittel der Deposition
- DRY: Jahresmittel der trockenen Deposition
- WET: Jahresmittel der nassen Deposition
- J00: Jahresmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit
- Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
- Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

WARNUNG: Eine oder mehrere Quellen sind niedriger als 10 m.
Die im folgenden ausgewiesenen Maximalwerte sind daher
möglicherweise nicht relevant für eine Beurteilung!

