

Auftraggeber: Gemeinde Allmendingen
Hauptstraße 16
89604 Allmendingen

Entwurf 19.06.2024

Aufgabenstellung: Ermittlung der Stickstoffdeposition im FFH-Gebiet
"Tiefental und Schmiechtal" (Nr. 7623-341) als Grundlage
für das Bebauungsplanverfahren „Gewerbegebiet
Schwenksweiler, Änderung 2017" in Allmendingen

Datum: 19.06.2024

Projekt-Nr.: 24-01-14-FR_Entwurf

Bearbeiter: **Gabriel Hinze, Diplom-Meteorologe**
Sachverständiger, Projektleiter
Claus-Jürgen Richter, Diplom-Meteorologe
Geschäftsführer. Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger
für das Sachgebiet landwirtschaftlicher Immissionsschutz und Fragen des Kleinklimas

iMA Richter & Röckle GmbH & Co. KG

Eisenbahnstraße 43
79098 Freiburg

Tel. 0761/ 202 3009

Fax. 0761/ 202 1671

Email: hinze@ima-umwelt.de

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
1 Situation und Aufgabenstellung.....	3
2 Beurteilungsgrundlagen	3
2.1 Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme	3
2.2 Beurteilung der Stickstoffdeposition in Gebieten von gemeinschaftlicher Bedeutung	4
3 Standort und örtliche Gegebenheiten.....	4
4 Ableitung einer flächenbezogenen NO_x-Emission.....	6
4.1 Allgemeines	6
4.2 Bestimmung des maximal zulässigen Emissionsmassenstroms	7
5 Zusammenfassung und Planungsempfehlungen	8
5.1 Aufgabenstellung.....	8
5.2 Emissionskontingentierung für den Ausstoß von Stickoxiden.....	8
5.3 Einfluss von Ammoniak-Emissionen	8
5.4 Diskussion des Ergebnisses.....	8
5.5 Fazit	10
Literaturverzeichnis	13

1 Situation und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Allmendingen beabsichtigt die Aufstellung eines Bebauungsplans für das Gewerbegebiet „Schwenksweiler, Änderung 2017“.

Da sich östlich angrenzend eine Teilfläche des FFH-Gebiets "Tiefental und Schmiechtal" (Nr. 7623-341) befindet, soll geprüft werden, ob das Schutzgebiet durch die Entwicklung des Gewerbegebiets aufgrund von zusätzlichen Stickstoffeinträgen eingeschränkt wird.

Die iMA Richter & Röckle GmbH & Co.KG, Messstelle nach § 29b BImSchG und akkreditiert nach DIN 17025 für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft und Geruchsimmisions-Richtlinie (GIRL), wurde von der Gemeinde Allmendingen mit der Erstellung des Gutachtens beauftragt.

2 Beurteilungsgrundlagen

2.1 Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme

Zur Prüfung, ob der Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme durch Stickstoffdeposition gewährleistet ist, soll gemäß Anhang 9 der TA Luft (2021) geprüft werden, ob empfindliche Pflanzen und Ökosysteme im Beurteilungsgebiet vorhanden sind.

Das Beurteilungsgebiet umfasst in der Regel einen Kreis mit einem Radius von 1 km um die Anlage. Darüber hinaus ist der Bereich, in dem die Zusatzbelastung mehr als 5 kg Stickstoff pro Hektar und pro Jahr (5 kg N/(ha a)) beträgt, in das Beurteilungsgebiet einzubeziehen. Im Umkehrschluss kann diese Bewertung so interpretiert werden, dass bei Unterschreitung einer Zusatzbelastung von 5 kg N/(ha a) keine Beurteilung der Gesamtstickstoffdeposition erforderlich ist.

Überschreitet die Stickstoff- Zusatzbelastung in den nächstgelegenen Schutzgebieten den Wert von 5 kg N/(ha a), so ist die Stickstoffgesamtbelastung zu ermitteln und mit vorgegebenen Schwellwerten zu vergleichen. Die Stickstoffgesamtbelastung ist die Summe aus der Vorbelastung (Istzustand) und der Zusatzbelastung durch das Gewerbegebiet.

In Nummer 4.6.1.1 der TA Luft sind Bagatellmassenströme für mehrere stickstoffhaltige Stoffe aufgeführt. Nach Nr. 4.1 der TA Luft kann die Bestimmung der Immissionskenngrößen für diejenigen Stoffe entfallen, deren Emissionsmassenstrom den Bagatellmassenstrom unterschreitet, sofern sich nicht wegen der besonderen örtlichen Lage oder besonderer Umstände etwas anderes ergibt.

Stickstoff (N) wird in Form von Ammoniak (NH₃) und Stickoxiden (NO_x) freigesetzt. Für NH₃ gilt ein Bagatellmassenstrom von **0,1 kg NH₃/h**, für NO_x beträgt der Bagatellmassenstrom **1,5 kg NO_x /h**. Gemäß Anhang 9 der TA Luft kann bei Unterschreitung der Bagatellmassenströme davon ausgegangen werden, dass es zu keinen schädlichen Umwelteinwirkungen aufgrund von Stickstoffeinträgen kommt. In diesem Fall kann auf eine Ausbreitungsrechnung zur Ermittlung der Stickstoffdeposition verzichtet werden.

2.2 Beurteilung der Stickstoffdeposition in Gebieten von gemeinschaftlicher Bedeutung

Zur Beurteilung der Stickstoffdeposition in Gebieten von gemeinschaftlicher Bedeutung (FFH-Gebieten) verweist Nr. 4.8 der TA Luft auf den Anhang 8.

Danach ist zunächst die vorhabenbedingte Zusatzbelastung an Stickstoffeinträgen zu prüfen. Der Einwirkungsbereich der Anlage umfasst diejenige Fläche, in der das Abschneidekriterium von $0,3 \text{ kg N}/(\text{ha} \cdot \text{a})$ überschritten ist. Liegen Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung (hier: FFH-Gebiet „Tiefental und Schmiechtal“) innerhalb des Einwirkungsbereichs, so ist für diese Gebiete eine Prüfung gemäß § 34 BNatSchG durchzuführen.

Wenn ein FFH-Gebiet außerhalb der o.g. Fläche liegt, sind keine weiteren Untersuchungen erforderlich.

In Abstimmung mit der unteren Naturschutzbehörde des Landratsamts Alb-Donau-Kreis kann auf die Ermittlung der Immissionskenngröße verzichtet werden, wenn nachgewiesen werden kann, dass es durch das geplante Gewerbegebiet zu keinen relevanten Stickstoffemissionen kommt. Hierzu soll hilfsweise der Bagatellmassenstrom aus 4.6.1.1 der TA Luft herangezogen werden (siehe vorheriges Kapitel 2.1).

3 Standort und örtliche Gegebenheiten

Das Plangebiet soll am südöstlichen Ortsrand der Gemeinde Allmendingen ausgewiesen werden (siehe Abbildung 3-1).

Direkt östlich des Plangebiets befindet eine Teilfläche des FFH-Gebiets "Tiefental und Schmiechtal“.

Das Gelände ist durch eine hügelige Struktur am Südostrand der Schwäbischen Alb gekennzeichnet. Naturräumlich ist die Region durch bewaldetes Hügelland und den Wechsel von besiedelten und landwirtschaftlich genutzten Flächen gekennzeichnet.

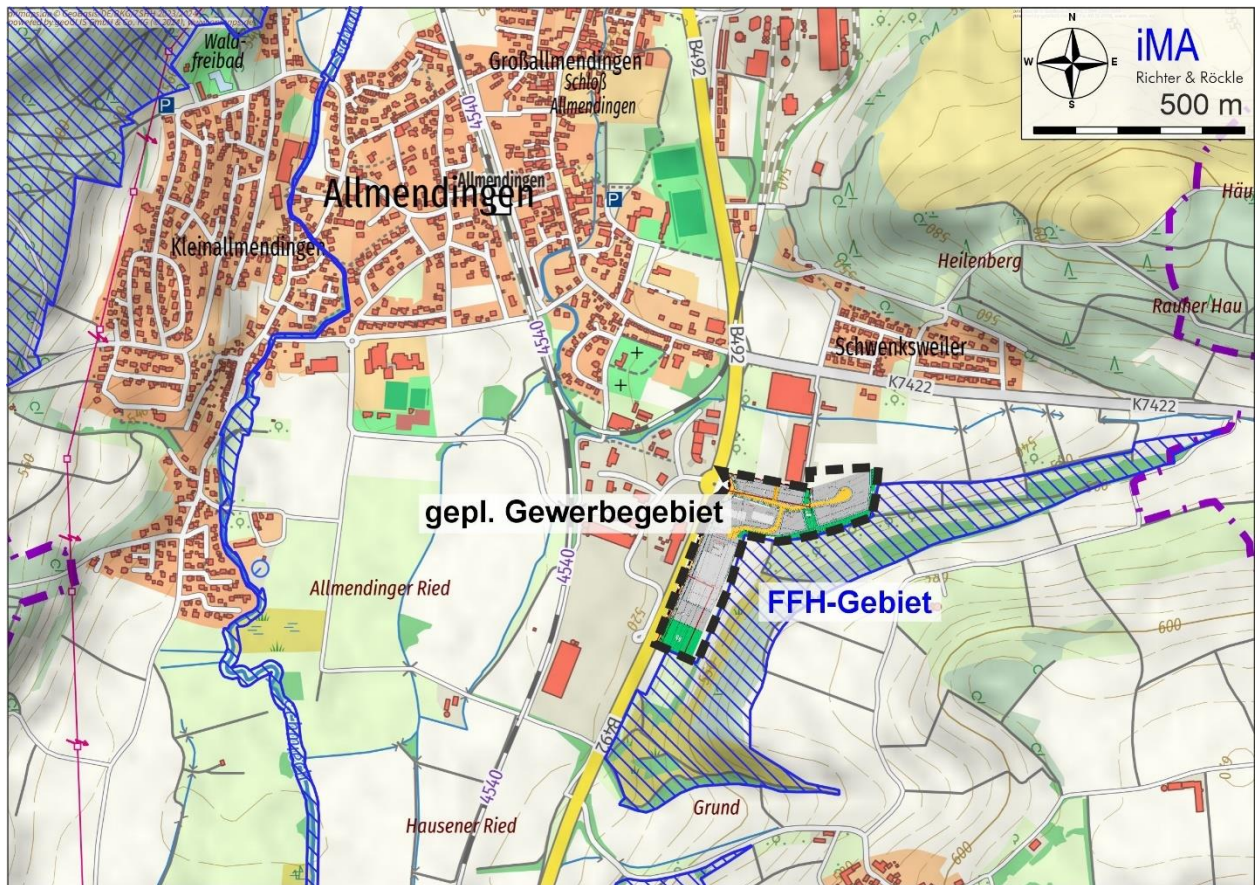


Abbildung 3-1: Lage des Plangebiets „Gewerbegebiet „Schwenksweiler, Änderung 2017““ (schwarz gestrichelt). Das FFH-Gebiet "Tiefental und Schmiechtal" ist blau schraffiert dargestellt. Kartengrundlage: onmaps.de (c) GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2024.

Ein Detailplan des Geltungsbereiches kann Abbildung 3-2 entnommen werden. Das Plangebiet umfasst eine Fläche von ca. 8,5 Hektar. Davon sind etwa 1,5 Hektar für öffentliche Grünflächen eingepplant.

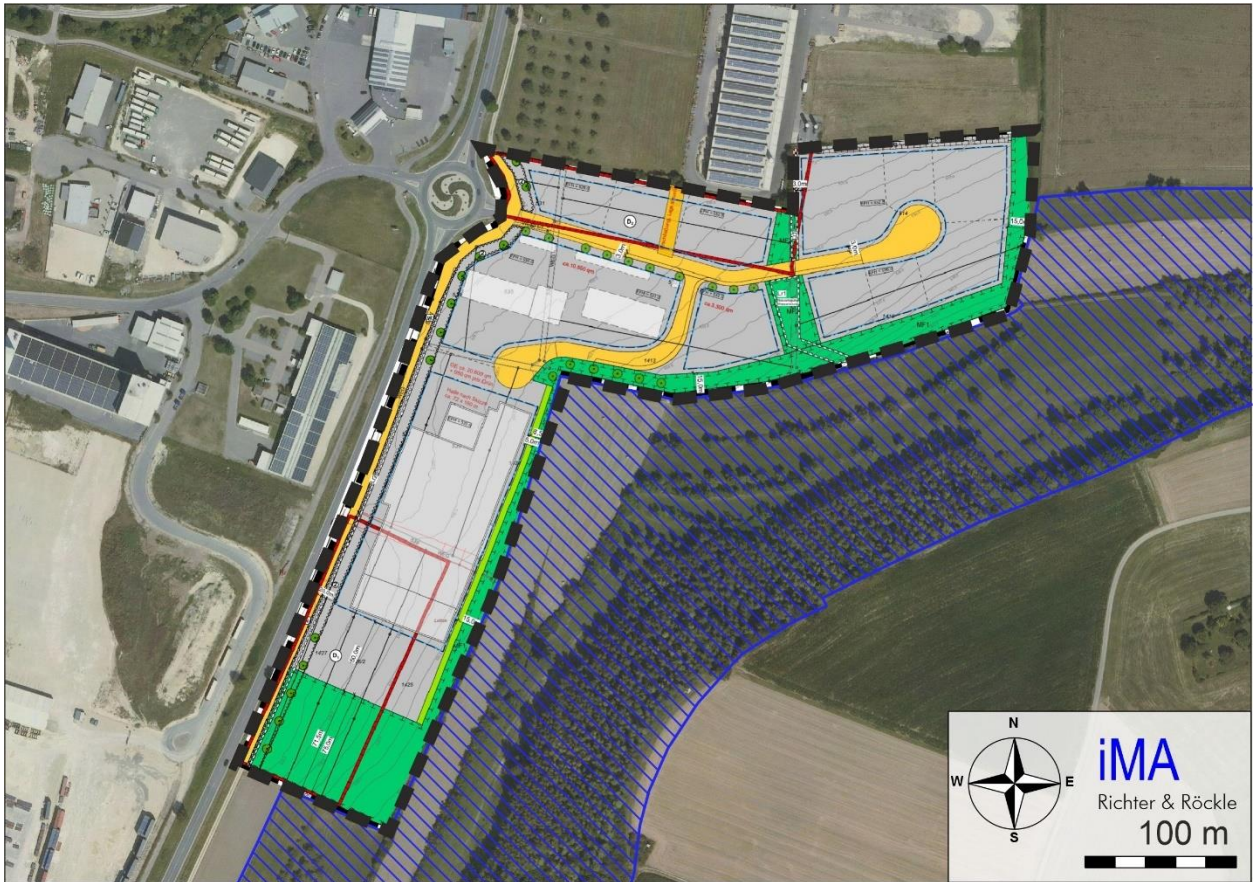


Abbildung 3-2: Aufteilung des Geltungsbereiches (schwarz gestrichelt umrandet). Das FFH-Gebiet "Tiefental und Schmiechtal" ist blau schraffiert dargestellt. Plangrundlage: Büro WICK + PARTNER ARCHITEKTEN STADTPLANER PARTNERSCHAFT mbB, 27.02.2023

4 Ableitung einer flächenbezogenen NO_x -Emission

4.1 Allgemeines

Maßgebend für die Stickstoffeinträge (Stickstoffdeposition) in den umliegenden Schutzgebieten sind die Stickoxidemissionen, da Stickstoff (N) bei Gewerbebetrieben in der Regel in Form von Stickoxiden (NO_x)¹ freigesetzt wird.

Als weitere Stickstoffquelle sind Ammoniakemissionen (NH_3) zu berücksichtigen. Dies betrifft z.B. Tierhaltungen oder Kompostierungsanlagen. Im vorliegenden Fall ist davon auszugehen, dass durch die potenziellen Betriebe im Gewerbegebiet keine relevante Ammoniakemissionen auftreten werden.

Für die anzusiedelnden Betriebe im Plangebiet ist eine Emissionskontingentierung in Form eines flächenbezogenen jährlichen NO_x -Massenstroms zu ermitteln. Hierzu ist der maximal zulässige

¹ Stickoxide (NO_x) setzen sich aus Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO_2) zusammen.

Emissionsmassenstrom, der vom Gewerbegebiet freigesetzt werden darf, ohne dass es zu einer Schädigung der stickstoffempfindlichen Lebensraumtypen kommt, zu bestimmen.

4.2 Bestimmung des maximal zulässigen Emissionsmassenstroms

Der maximale NO_x-Emissionsmassenstrom, bei dem es zu keinen schädlichen Umwelteinwirkungen aufgrund von Stickstoffeinträgen kommt, liegt für bodennahe diffuse Quellen² gemäß 4.6.1.1 der TA Luft bei **1,5 kg NO_x/h** (Bagatellmassenstrom, siehe Kapitel 2.1).

Die Fläche des Gewerbegebiets innerhalb des Geltungsbereichs beträgt gemäß den Angaben des Gemeinde Allmendingen 8,5 Hektar. Davon sind etwa 1,5 Hektar für öffentliche Grünflächen eingeplant, sodass eine Fläche von etwa 6 Hektar bzw. 60.000 m² hinsichtlich potenzieller NO_x-Emissionen zu betrachten. Aus dem o.g. ermittelten NO_x-Massenstrom von 1,5 kg NO_x/h errechnet sich damit ein flächenbezogener Emissionsfaktor von 0,025 g/(m² · h). Dieser ist als Kontingent für die Stickoxid-Emissionen heranzuziehen.

Tabelle 4-1 enthält die errechnete maximal zulässige Emission des geplanten Gewerbegebiets sowie die flächenbezogenen Emissionskontingente, umgerechnet in gebräuchliche Einheiten.

Tabelle 4-1: Maximal zulässige NO_x-Emission des Gewerbegebiets und Emissionskontingente

Größe	NO _x	Einheit
Gesamtemission des Gewerbegebiets	0,42	g/s
	1,5	kg/h
	13.140	kg/a
Flächenbezogenes Emissionskontingent des Gewerbegebiets (Gesamtfläche: 60.000 m ²)	0,025	g/(m ² · h)
	0,250	kg/(ha · h)
	2.190	kg/(ha · a)

In Kapitel 5 wird geprüft, ob das oben abgeleitete Emissionskontingent eine realistische Entwicklungsmöglichkeit des Gewerbegebiets erlaubt.

² Für Emissionen, die über ausreichend hohe Schornsteine abgeleitet werden, beträgt der Bagatellmassenstrom 15 kg/h.

5 Zusammenfassung und Planungsempfehlungen

5.1 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Allmendingen beabsichtigt die Aufstellung eines Bebauungsplans für das Gewerbegebiet „Schwenksweiler, Änderung 2017“.

Da sich östlich angrenzend das FFH-Gebiet "Tiefental und Schmiechtal" (Nr. 7623-341) befindet, wurde geprüft, ob das Schutzgebiet durch die Entwicklung des Gewerbegebiets aufgrund von zusätzlichen Stickstoffeinträgen eingeschränkt wird.

5.2 Emissionskontingentierung für den Ausstoß von Stickoxiden

Die Berechnungen ergeben einen NO_x -Massenstrom von 13.140 kg pro Jahr, der vom geplanten Gewerbegebiet emittiert werden kann, ohne dass es zu schädlichen Umwelteinwirkungen im FFH-Gebiet kommt. Dies entspricht einer kontinuierlichen Emission von 1,5 kg/h.

Bezieht man diesen Massenstrom auf die Fläche des Plangebiets, so errechnet sich eine maximale flächenbezogenen NO_x -Emission von

$$0,219 \text{ kg NO}_x / (\text{m}^2 \cdot \text{a}) \text{ bzw. eine Daueremission von } 0,025 \text{ g NO}_x / (\text{m}^2 \cdot \text{h}).$$

Teilkontingente der zulässigen Emissionen sind auf die anteilige Grundstücksfläche des Gewerbegebiets zu beziehen und zu vergeben. Ausnahmen hiervon sind möglich, wenn vorab durch einen entsprechenden Einzelnachweis (d.h. durch Ausbreitungsberechnung) belegt wird, dass die projektbezogene Zusatzbelastung in den Schutzgebieten das Abschneidekriterium von $0,3 \text{ kg N} / (\text{ha} \cdot \text{a})$ – anteilig entsprechend der jeweiligen Grundstücksgröße in Bezug zur gesamten gewerblichen Baufläche – nicht überschreitet. Im Einzelfall können die tatsächlichen Ableitbedingungen des ansiedlungswilligen Betriebs angesetzt werden, die bei der Erstellung dieses Gutachtens noch nicht vorliegen.

5.3 Einfluss von Ammoniak-Emissionen

Relevante Ammoniak-Emissionen sind bei Gewerbebetrieben in der Regel nicht zu erwarten, da diese z.B. von Tierhaltungen oder Kompostierungsanlagen hervorgerufen werden. Andernfalls ist ebenfalls eine Einzelfallbetrachtung erforderlich.

5.4 Diskussion des Ergebnisses

Um die in Kapitel 5.2 dargestellten Emission einschätzen zu können, ist die Kenntnis der Emissionsquellen erforderlich. NO_x -Emissionen entstehen in Gewerbebetrieben hauptsächlich durch Feuerungsanlagen, die den Heizenergieverbrauch abdecken. Eine weitere Quelle stellt der Kfz-Verkehr, insbesondere der Lkw-Verkehr und der Gabelstaplerverkehr, dar.

Nachfolgend wird geprüft, ob das o.g. Emissionskontingent eine realistische Entwicklungsmöglichkeit des Gewerbegebiets erlaubt.

Da es sich um einen Angebotsbebauungsplan handelt, sind die zukünftigen Nutzer noch nicht im Detail bekannt. Von zwei potentiellen Nutzern wurde der Produktionsprozess hinsichtlich der NO_x -Emissionen untersucht. Dabei waren auch die Maschinenhersteller eingebunden.

Feuerungsanlagen:

Nach Auskunft der Gemeinde Allmendingen sollen im Bebauungsplan Verbrennungsanlagen zur Wärmeerzeugung (Gas, Öl und Feststoffe) ausgeschlossen werden. Somit stellt der Fahrverkehr die Hauptquelle für NO_x -Emissionen im Plangebiet da. Hierauf wird nachfolgend eingegangen.

Fahrverkehr:

Von den zwei potentiellen Nutzern des Gewerbegebiets wurden uns die maximal möglichen Verkehrszahlen mitgeteilt. Demnach ist von beiden Betrieben zusammen von maximal 15 Lkw pro Tag auszugehen. Die tägliche Anzahl an Pkw beträgt maximal 70 Pkw/d. Stapler und Ameisen sollen ausschließlich elektrisch betrieben werden.

Die Emissionen des Fahrverkehrs werden auf der Basis des Handbuchs für Emissionsfaktoren des Kfz-Verkehrs (HBEFA 4.2 (2022)) berechnet. Diese Datenbank beinhaltet spezifische Emissionsfaktoren für unterschiedliche Fahrzeugkategorien (Pkw, LNf, SNf, Busse und Krafträder) und unterschiedliche Bezugsjahre (1990 bis 2030).

Es werden folgende Parameter angesetzt:

- Fahrzeugtyp: Für Lkw-Fahrten werden ausschließlich schwere Nutzfahrzeuge angesetzt.
- Straßenkategorie: es wird von Erschließungsstraßen im Agglomerationsraum mit einer Maximalgeschwindigkeit von 30 km/h ausgegangen.
- Bezugsjahr: Es wird das Bezugsjahr 2024 verwendet. Aufgrund von Verbesserungen bei der Abgasreinigung sowie die Zunahme von Elektrofahrzeugen werden die Emissionen zukünftig zurückgehen, so dass der Ansatz konservativ ist.

Mit diesen Ansätzen berechnen sich folgende, auf ein Fahrzeugaufkommen von 100 Fahrzeugen pro Tag normierte, Emissionsfaktoren:

Tabelle 5-1: Emissionsfaktoren des Lkw-Verkehrs in $\mu\text{g}/(\text{m} \cdot \text{s})$ bei einem Aufkommen von 100 Fahrzeugen pro Tag

	NO_x	NH_3
Lkw	1,964	0,017
Pkw	0,260	0,014

Um die zu erwartende NO_x -Emission des Fahrverkehrs abzuschätzen, werden folgende Ansätze getroffen:

- Es wird ein Lkw-Aufkommen von 100 Lkw pro Tag angesetzt, d.h., pro Tag fahren 100 Lkw ins Gewerbegebiet hinein und 100 Lkw wieder hinaus. Da keine Betriebe mit hohem

Lkw-Aufkommen wie z.B. Speditionen geplant sind, ist dieser Ansatz konservativ. Dies geht auch aus einem anderen Gutachten hervor, für das wir die Fahrzeugbewegungen verschiedener Betriebe abgefragt haben.³ Die Emissionen der Pkw sind im o.g. Ansatz enthalten.

- Je Lkw wird eine Fahrstrecke von 1 km angesetzt.

Auf Basis der Emissionsfaktoren in Tabelle 5-1 errechnet sich eine NO_x-Emission von 62 kg/a. Geht man von 260 Arbeitstatgen mit einer Betriebszeit von je 8 h aus, so errechnet sich eine stündliche Emission zu 0,03 kg/h während der Betriebszeit. Bezieht man diese auf die Fläche des Gewerbegebiets (ohne Grünflächen) von 60.000 m², so errechnet sich eine flächenbezogene NO_x-Emission von 0,0005 g/(m² · h). Durch den Verkehr wird also etwa 2 % des in Tabelle 4-1 auf Seite 7 aufgeführten Kontingentes von 0,025 g/(m² · h) ausgeschöpft.

Zudem wird durch den Fahrverkehr eine geringe Menge an Ammoniak (NH₃) freigesetzt. Dieser errechnet sich auf Basis des Emissionsfaktors in Tabelle 5-1 zu 0,5 kg NH₃/a und somit bei < 0,0003 kg NH₃/h während der Betriebszeiten. Der Bagatellmassenstrom von 0,1 kg NH₃/h wird deutlich unterschritten.

Gabelstapler oder ähnliche Fahrzeuge werden zukünftig fast ausschließlich elektrisch betrieben. Da einzelne Betriebe dennoch Stapler mit Verbrennungsmotoren betreiben können, wird deren Emissionen abgeschätzt. Diese werden anhand der NON-road-Datenbank⁴ ermittelt. Für dieselbetriebene Gabelstapler wird dort eine maximale NO_x-Emission von 0,033 kg/h angegeben. Diese Angaben beziehen sich auf das Bezugsjahr 2025. Aufgrund von Verbesserungen bei der Abgasreinigung werden die Emissionen zukünftig zurückgehen. Aus dem o.g. Emissionsfaktor ergibt sich, dass bis zu 45 Gabelstapler im geplanten Gewerbebetrieb gleichzeitig in Betrieb sein können, ohne dass es zu einer Überschreitung des Bagatellmassenstroms von 1,5 kg NO_x/h kommt.

5.5 Fazit

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Stickstoffemissionen durch das geplante Gewerbegebiet keine relevante Rolle für das benachbarte FFH-Gebiet spielen. Die Emissionen der beiden Betriebe, die angesiedelt werden sollen, unterschreiten die Bagatellmassenströme von 0,1 kg/h für NH₃/h, und 1,5 kg/h für NO_x/h deutlich. Gemäß Anhang 9 der TA Luft kann bei Unterschreitung der Bagatellmassenströme davon ausgegangen werden, dass es zu keinen schädlichen Umwelteinwirkungen aufgrund von Stickstoffeinträgen kommt.

³ iMA Richter & Röckle, 2017: Prüfung, ob eine Beschränkung der Emissionen für Betriebe erforderlich ist, die sich im Gewerbegebiet DYN A5 ansiedeln möchten, iMA Richter & Röckle GmbH & Co. KG, Projekt-Nr. 14-11-14-FR, Freiburg, 05.04.2017

⁴ <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/luft/zustand/non-road-datenbank.html>

Für die Ansiedlung von weiteren Betrieben sollten zudem folgende Hinweise beachtet werden:

- Betriebe, die relevante Ammoniak (NH₃) emittieren, dürfen nicht angesiedelt werden. Andernfalls ist eine Einzelfallbetrachtung erforderlich. Dies betrifft z.B. Tierhaltungen oder Kompostierungsanlagen.
- Betriebe mit sehr hohem Lkw-Aufkommen (z.B. Speditionen) sollten nicht angesiedelt werden. Andernfalls ist ebenfalls eine Einzelfallbetrachtung erforderlich
- Betriebe mit einer hohen Anzahl an Gabelstaplern mit Verbrennungsmotoren sollten nicht angesiedelt werden. Andernfalls ist ebenfalls eine Einzelfallbetrachtung erforderlich
- Bisher sind für die neuen Gebäude des geplanten Gewerbegebiets keine Gas-, Öl- oder Holzfeuerungen geplant. Sollte Gas, Öl oder Holz verfeuert werden, ist von zusätzlichen Stickoxidemissionen auszugehen. In diesem Fall ist zu prüfen, ob der Bagatellmassenstrom von 1,5 kg NO_x/h bzw. das Abschneidkriterium von 0,3 kg Stickstoff/(ha · a) im FFH-Gebiet eingehalten werden. Dazu sind die NO_x-Emissionen zu anhand folgender Emissionsfaktoren zu ermitteln:

Gas:	100	g/(MWh)
Öl:	100	g/(MWh)
Holz:	300	g/(MWh)

Diese Emissionsfaktoren wurden aus der GEMIS-Datenbank der IINAS GmbH – Internationales Institut für Nachhaltigkeitsanalysen und –strategien, Darmstadt entnommen.

- Die Stickoxidemissionen von Holzfeuerungen sind um etwa den Faktor 3 höher als von Gas- und Ölfeuerungen. Falls Holz verfeuert werden soll, sollte dies ausschließlich in einer Nahwärmeversorgungsanlage mit ausreichend hohem Schornstein erfolgen. In diesem Fall muss geprüft werden, ob die Abschneidekriterien in den Schutzgebieten eingehalten werden.
- Bei der Errichtung einer Nahwärmeversorgungsanlage, die das Gewerbegebiet versorgt, können vergleichsweise hohe Stickoxidemissionen pro Quadratmeter auftreten. Andererseits werden Emissionen von Einzelfeuerungen hierdurch vermieden. Hier sind Einzelfallbetrachtungen erforderlich.
- Falls Betriebe angesiedelt werden sollen, die einen hohen Energiebedarf z.B. aufgrund von Trocknungsprozessen haben, ist ebenfalls eine Einzelfallbetrachtung erforderlich.

Die verwaltungsrechtliche Bewertung bleibt der Genehmigungsbehörde vorbehalten.

Für den Inhalt

Gabriel Hinze
Diplom-Meteorologe
Projektleiter, Sachverständiger

Claus-Jürgen Richter
Diplom-Meteorologe
Geschäftsführer, Sachverständiger

Dieser Bericht wurde nach den Anforderungen unseres Qualitätsmanagementsystems nach DIN 17025 erstellt. Der Bericht oder Teile davon dürfen nur für das vorliegende Projekt vervielfältigt oder weitergegeben werden.

Freiburg, 19.06.2024

Literaturverzeichnis

BImSchG (2023): Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 11 Absatz 3 des Gesetzes vom 26. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 202) geändert worden ist.

GIRL (2008): Geruchsimmissionsrichtlinie – Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen. Länderausschuss für Immissionsschutz, Fassung vom 29. Februar 2008 und einer Ergänzung vom 10. September 2008.

HBEFA (2019): Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs Version 4.1.

HBEFA 4.2 (2022): Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs Version 4.2.

TA Luft (2021): Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 18. August 2021.