

UMWELTVERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNG IM VEREINFACHTEN VERFAHREN

**ÖBB-Infrastruktur und Land Niederösterreich
Direktanbindung Horn (DAH)**

TEILGUTACHTEN LUFTREINHALTETECHNIK UND KLIMA

**Verfasser:
DI Martin Kühnert**

Im Auftrag: Amt der NÖ Landesregierung, Abteilung Umwelt- und Anlagenrecht,
WST1-UG-84

1. Einleitung:

1.1 Beschreibung des Vorhabens:

Für die Direktanbindung der Bezirkshauptstadt Horn an die FJB und Verdichtung des Angebotes von Wien Franz-Joseph-Bahnhof nach Gmünd bzw. Horn wird die Strecke der Kamptalbahn zwischen Horn und Sigmundsherberg erneuert bzw. durch eine Neulage am Nordkopf des Bahnhofes Sigmundsherberg eingebunden.

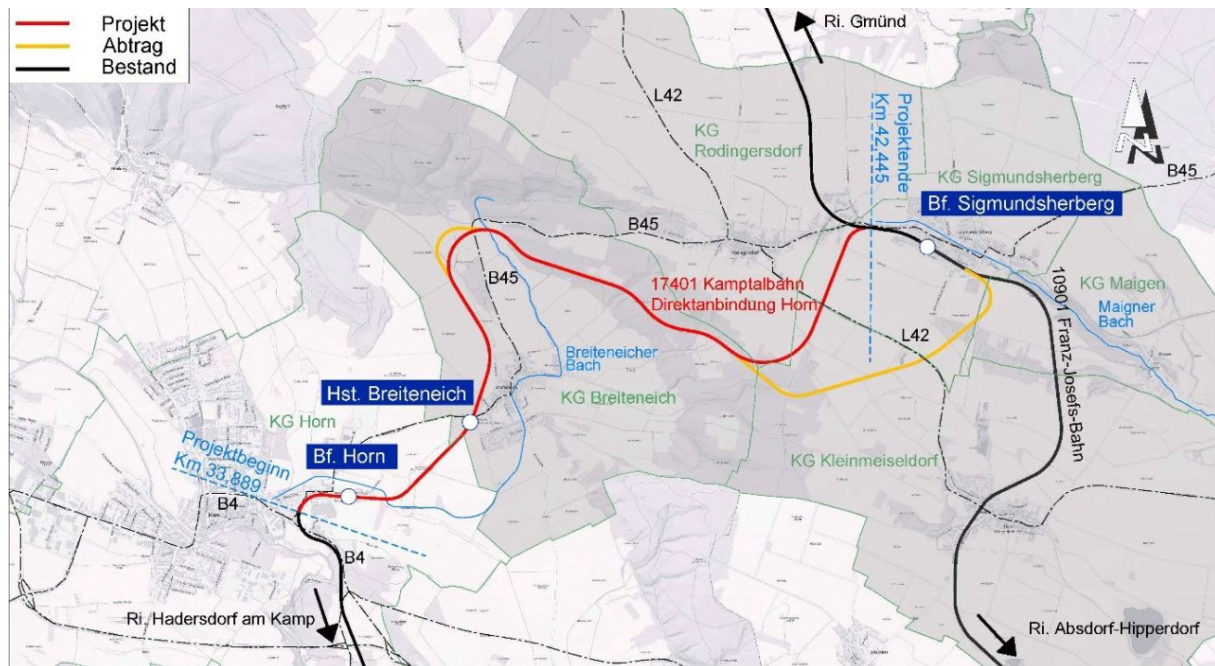


Abbildung 1: Übersicht Vorhaben

Dazu sind zusammengefasst nachfolgende Infrastrukturmaßnahmen entlang der Strecke vorgesehen:

- Anhebung der örtlich zulässigen Geschwindigkeit durch Einsatz erhöhter Seitenbeschleunigung bis zu 1,0 m/s² nur für Fahrzeuge ≤18 t (Achslastgruppe B);
- Errichtung eines neuen Schleifengleises von Sigmundsherberg in Richtung Horn;
- Trassierungsänderungen der Bestandsstrecke zur Erreichung des Projekt-VzG;
- Elektrifizierung der Strecke von Sigmundsherberg nach Horn;
- Herstellung des Unterbaus und der Entwässerungsanlagen;
- Abtrag des bestehenden Streckengleises von ca. km 40,500 bis inklusive Bestandsweiche 5 Bf. Sigmundsherberg;
- Adaptierung der bestehenden Haltestelle Breiteneich inkl. der Errichtung eines Randbahnsteiges mit niveau- und barrierefreiem Bahnsteigzugang;
- Anpassungen am Straßennetz im gesamten Projektgebiet;
- Auflassung sämtlicher nicht öffentlicher Eisenbahnübergänge;

- Anpassung der Eisenbahnkreuzungen bei km 35,828 (bereits errichtet) und km 36,035 (vorliegender Bescheid) und Neubau einer Eisenbahnkreuzung bei km 39,455;
- Neubau, Umbau oder Adaptierung sämtlicher Brücken und Durchlässe im Streckenabschnitt.

Infrastrukturmaßnahmen Bf. Horn:

- Abtrag des bestehenden Aufnahmegebäudes sowie des Gütermagazines und der Verladerampe;
- Errichtung eines Zugangsbauwerkes inkl. Wartebereich und Kundensanitäranlage;
- Errichtung eines kombinierten Randbahn- und Bussteiges neben dem Gleis 4 mit einer Länge von 160 m und Höhe von 55 cm ü. SOK;
- Tausch der Weichenform der Weichen 1 und 3 am Ostkopf zur Erhöhung der Einfahrtsgeschwindigkeit auf 60km/h;
- Errichtung einer Weichenverbindung von Gleis 2 auf Gleis 4;
- Zubau eines Ladegleises 5a rechts von Gleis 3 und eines Verladeplatzes;
- Erweiterung der Park+Ride-Anlage sowie Bike & Ride Anlage;
- Anpassung der Einbindung von der B45 und des Zufahrtbereiches zum Bahnhof sowie des Bahnhofsvorplatzes und der Busumkehrschleife;
- Elektrifizierung des Bahnhofes.

Infrastrukturmaßnahmen Bf. Sigmundsherberg:

- Einbindung des Schleifengleises der Direktanbindung in das Bahnhofsgleis 5;
- Teilweise Neulage vom Gleis 5b im Bereich der Weiche 68neu;
- Abtrag des bestehenden Gleises 7b und Neulage des Gleises 7b als Ausziehgleis sowie Verschiebung der nördlichen Weichenverbindung Weiche 69n-Weiche70n von Gleis 5b auf Gleis 1 und Erneuerung der südlichen Weichenverbindung Weiche 67n-Weiche66 von Gleis 5b auf Gleis 1;
- Abtrag der Einbindung der Kamptalbahn inkl. Abtrag der Weichen 5, 7 und 16;
- Errichtung des Gleises 7a am Ostkopf inkl. Schutzweiche 10 und Anpassung der Weichenharfe Weichen 9 bis Weiche 14;
- Errichtung der Oberleitung im Bereich der neuen Gleise und Weichen.

Querschnittsgestaltung

Hauptgleis 1:

- Lichtraum: Lichtraumprofil LRP 1;
- Streckenklasse: E5;

- Planumsbreite:
 - mit Kabeltrog Gr. III 4,5 m ab Gleisachse;
 - ohne Kabeltrog 4,5 m ab Gleisachse;
- Planumsneigung:
 - bei oberer ungebundener Tragschicht: 5%;
- Obere Tragschicht:
 - bei oberer ungebundener Tragschicht: 10 cm;
- Untere ungebundene Tragschicht:
 - Regelstärke: 30 cm;
 - Kabeltrog: Größe III (rechts oder links der Bahn);
 - Entwässerung: Bahngräben, Drainagen und Versickerungsmulden.

Bedienungsräume

Die Bedienungsräume werden unter Einhaltung der EisbAV von 1,70 m – 2,50 m von der Gleisachse (Abstandsangaben ohne allfällige Bogenzuschläge) auf Höhe der Schwellenoberkante angeordnet.

Die Oberflächengestaltung der Verschiebebahnsteige erfolgt in Form einer 10 cm starken Schicht aus feinkörnigem Schotter (zum Beispiel Abfallgemühle).

Elektrotechnische Anlagen

Gemäß dem derzeitigen Stand der Planungen, in Abstimmung mit den SFE Fachdiensten und unter Berücksichtigung des Bestandes der Kabelwege, wurde nachfolgende Festlegung bzgl. der Hauptkabelwege getroffen:

- Streckenbereiche: KKV III l.d.B. oder r.d.B.

Bahnhofsgebiete: in den Bahnhöfen werden die Kabelwege zu den neuen Signalen etc. verlängert bzw. adaptiert.

1.2 Rechtliche Grundlagen:

§3 Abs. 3 UVP-G 2000 gibt Folgendes vor:

... (3) Wenn ein Vorhaben einer Umweltverträglichkeitsprüfung zu unterziehen ist, sind die nach den bundes- oder landesrechtlichen Verwaltungsvorschriften, auch soweit sie im eigenen Wirkungsbereich der Gemeinde zu vollziehen sind, für die Ausführung des Vorhabens erforderlichen materiellen Genehmigungsbestimmungen von der Behörde (§ 39) in einem konzentrierten Verfahren mit anzuwenden (konzentriertes Genehmigungsverfahren).

Aus materieller (inhaltlicher) Sicht sind gemäß § 12a UVP-G 2000 bei der Erstellung der Zusammenfassenden Bewertung der Umweltauswirkungen die Anforderungen des § 17 Abs. 2 und 5 des UVP-G 2000 zu berücksichtigen:

.... (2) Soweit dies nicht schon in anzuwendenden Verwaltungsvorschriften vorgesehen ist, gelten im Hinblick auf eine wirksame Umweltvorsorge zusätzlich nachstehende Genehmigungsvoraussetzungen:

- 1. Emissionen von Schadstoffen, einschließlich der Treibhausgase Kohlenstoffdioxid (CO₂), Methan (CH₄), Distickstoffoxid (N₂O), teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (H-FKW), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (P-FKW), Schwefelhexafluorid (SF₆) und Stickstofftrifluorid (NF₃), sind nach dem Stand der Technik zu begrenzen,*
- 2. die Immissionsbelastung zu schützender Güter ist möglichst gering zu halten, wobei jedenfalls Immissionen zu vermeiden sind, die*
 - a) das Leben oder die Gesundheit von Menschen oder das Eigentum oder sonstige dingliche Rechte der Nachbarn/Nachbarinnen gefährden,*
 - b) erhebliche Belastungen der Umwelt durch nachhaltige Einwirkungen verursachen, jedenfalls solche, die geeignet sind, den Boden, die Luft, den Pflanzen- oder Tierbestand oder den Zustand der Gewässer bleibend zu schädigen, oder*
 - c) zu einer unzumutbaren Belästigung der Nachbarn/Nachbarinnen im Sinne des § 77 Abs. 2 der Gewerbeordnung 1994 führen,*
- 3. Abfälle sind nach dem Stand der Technik zu vermeiden oder zu verwerten oder, soweit dies wirtschaftlich nicht vertretbar ist, ordnungsgemäß zu entsorgen.*

Der Entscheidung sind die vom Vorhaben voraussichtlich ausgehenden Auswirkungen zugrunde zu legen. Für gemäß § 4 Emissionszertifikategesetz 2011 (EZG 2011) genehmigte Anlagen dürfen gemäß Z 1 keine Emissionsgrenzwerte für direkte Emissionen der in Anhang 3 EZG 2011 jeweils genannten Treibhausgase vorgeschrieben werden, außer es ist erforderlich, um eine erhebliche lokale Umweltverschmutzung zu vermeiden.

.... (5) Ergibt die Gesamtbewertung, dass durch das Vorhaben und seine Auswirkungen, insbesondere auch durch Wechselwirkungen, Kumulierung oder Verlagerungen, unter Bedachtnahme auf die öffentlichen Interessen, insbesondere des Umweltschutzes, schwerwiegende Umweltbelastungen zu erwarten sind, die durch Auflagen, Bedingungen, Befristungen, sonstige Vorschriften, Ausgleichsmaßnahmen oder Projektmodifikationen nicht verhindert oder auf ein erträgliches Maß vermindert werden können, ist der Antrag abzuweisen. Bei Vorhaben der Energiewende darf eine Abweisung nicht ausschließlich aufgrund von Beeinträchtigungen des Landschaftsbilds erfolgen, wenn im Rahmen der Energieraumplanung eine strategische Umweltprüfung durchgeführt wurde. Im Rahmen dieser Abwägung sind auch relevante Interessen der Materiengesetze oder des Gemeinschaftsrechts, die für die Realisierung des Vorhabens sprechen, zu bewerten. Dabei gelten Vorhaben der Energiewende als in hohem öffentlichen Interesse.

2. Unterlagenbeschreibung und verwendete Fachliteratur:

2.1 Unterlagen zum Vorhaben

Von den zum Vorhaben vorliegenden Unterlagen dienten insbesondere die folgenden als Grundlagen zur Erstellung des gegenständlichen Gutachtens:

Von der Projektwerberin im UVP-Verfahren vorgelegte Unterlagen:

Grundsätzlich ist das gesamte Einreichprojekt und damit alle vorgelegten Unterlagen Beurteilungsgegenstand (Einreichung Stand Mai 2025). In der nachstehenden Auflistung werden nur jene Unterlagen explizit angeführt, die für den FB. Luftreinhalte-technik insbesondere zu berücksichtigen waren.

- (1) Allgemein verständliche Zusammenfassung, Einlage 103
- (2) Umweltverträglichkeitserklärung, Einlage 201
- (3) Maßnahmenplan, Blatt 1 - 3, Einlagen 202, 203, 204
- (4) Verkehrsuntersuchung, Einlage 301
- (5) Klima- und Energiekonzept, Einlage 302
- (6) Fachbeitrag Luft und Klima, Einlage 306_01
- (7) Fachbeitrag Luft und Klima, Rasterkarten. Einlage 306_02
- (8) Fachbeitrag Luft und Klima, Emissionsbilanzen, Einlage 306_03
- (9) Fachbeitrag Luft und Klima, Prüfbericht Luftgüte, Einlage 306_04
- (10) Fachbeitrag Luft und Klima, Meteorologie, Einlage 306_05
- (11) Baukonzept, Einlage 480
- (12) Plan Baustellenzufahrten und Einrichtungsflächen, Blatt 1, Einlage 481_01
- (13) Plan Baustellenzufahrten und Einrichtungsflächen, Blatt 2, Einlage 481_02

2.2 Fachliteratur

- (1) Amtsblatt der Europäischen Union, 2024: Richtlinie (EU) 2024/2881 der europäischen Parlaments und des Rates vom 23.10.2024 über Luftqualität und saubere Luft für Europa (Neufassung).

- (2) BMLFUW, 2010: Leitfaden für das Klima- und Energiekonzept im Rahmen von UVP-Verfahren. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.
- (3) BMWFJ (2013): Technische Grundlage zur Beurteilung diffuser Staubemissionen. Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend.
- (4) BUFA, 2010: Off-Road-Datenbank des Bundesamtes für Umwelt, Schweizerische Eidgenossenschaft.
- (5) BUWAL, 2002: Richtlinie „Luftreinhaltung auf Baustellen – Baurichtlinie Luft“. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft der Schweiz. Bern.
- (6) Düring, I., Bächlin, W. und Lohmeyer, A., 2003: Quantifizierung der PM10-Emissionen durch Staubaufwirbelung und Abrieb von Straßen auf Basis vorhandener Messdaten. Studie im Auftrag des Ministeriums für Umwelt und Verkehr, Baden-Württemberg.
- (7) EMPA, 2009: PM10-Emissionsfaktoren von Abriebspartikeln des Strassenverkehrs (APART). Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt im Auftrag des Bundesamtes für Strassen. Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS).
- (8) HBEFA (2022): Handbuch der Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs für Österreich, Version 4.2.2
- (9) HBEFA (2025): Handbuch der Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs für Österreich, Version 5.1
- (10) INFRAS (Notter B., 2025): Handbuch Emissionsfaktoren für den Straßenverkehr (HBEFA) 5.1, Relevante Neuerungen und Hinweise aus Sicht UVP.
- (11) INFRAS (2025): HBEFA 5.1 Documentation of updates. Bern/Graz/Heidelberg/Lyon/Göteborg/Oslo/Dresden, 22 October 2025
- (12) Laboratorium für Umweltanalytik (LUA), 2009: Untersuchung von Blei und Cadmium in der Staubdeposition an gebietstypischen Standorten in Niederösterreich. Im Auftrag des Amtes der NÖ Landesregierung, Abt. BD4 Umwelttechnik.
- (13) Land Niederösterreich, 2023 – 2025: Jahresberichte 2022 – 2024 der Luftgüteüberwachung in Niederösterreich. NUMBIS, Amt der NÖ Landesregierung, Referat Luftgüteüberwachung, St. Pölten.

- (14) RVS 04.02.12 (2020): Ausbreitung von Luftschadstoffen an Verkehrswegen und Tunnelportalen. Österreichische Forschungsgesellschaft Straße – Schiene – Verkehr (FSV), Wien.
- (15) TA Luft (2021): Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft, Neufassung 2021
- (16) Umweltbundesamt Wien (UBA), 2025: Klimaschutzbericht 2025. Report REP-0990.
- (17) Umweltbundesamt Wien (UBA), 2020: Leitfaden UVP und IG-L. Umgang mit Überschreitungen von Immissionsgrenzwerten von Luftschadstoffen in UVP-Verfahren. Überarbeitete Version 2020, UBA Wien, Report REP-0737.
- (18) Umweltbundesamt Wien (UBA), 2019: UVE - Leitfaden. Überarbeitete Fassung 2019, UBA Wien.
- (19) Umweltbundesamt Wien (UBA), 2025: Jahresbericht der Luftgütemessungen in Österreich 2024. UBA Wien, Report Rep-0953.
- (20) WHO, 2000: Air Quality Guidelines for Europe, 2nd Edition. WHO-Publications, Genf.
- (21) WHO, 2006: Air Quality Guidelines, Global Update 2005. WHO Regional Office for Europe, Kopenhagen.
- (22) WHO, 2021: WHO global air quality guidelines, WHO 2021

3. Methodik und Befund Luftreinhalte-technik:

3.1 Untersuchungsraum

Untersuchungsraum Luft

Den Untersuchungsraum bildet das Gebiet in dem durch das gegenständliche Projekt relevante Änderungen der bestehenden Immissionssituation zu erwarten sind. Zur Abgrenzung des Einflussraums während der Bauphase (Untersuchungsraum Bauphase) werden Schwellenwerte von 3% (Humanschutzz) bzw. 10% (Ökoschutz) für Langzeitgrenzwerte, jeweils bezogen auf die Immissionsgrenzwerte, herangezogen.

Das Rechenmodell umfasst zusätzlich zum unmittelbaren Projektgebiet sämtliche in der Verkehrsuntersuchung enthaltenen Zulaufstrecken zum Projektgebiet des gegenständlichen Vorhabens. Das Rechenmodell ist somit deutlich größer gewählt, als der erforderliche Untersuchungsraum, um sicherzustellen, dass alle relevanten Veränderungen erfasst werden können. Für die Ermittlung der Emissionsbilanz wurde der verkehrliche Untersuchungsraum herangezogen. In diesem Bereich wurden Windfeldmodelle (GRAMM) mit einer Kachelgröße von 45.450 m x 33.300 m und Luftschadstoffausbreitungsmodelle (GRAL) mit einer Kachelgröße von 11.470 m x 8.845 m erstellt.

Die Immissionszunahmen und die Gesamtbelastung werden dabei in Immissionsrasterkarten dargestellt und für die exponiertesten Wohnanrainer an insgesamt 9 Rechenpunkten für die Bauphase und an 6 Rechenpunkten für die Betriebsphase tabellarisch aufgelistet.

Das in der UVE gewählte Untersuchungsgebiet ist jedenfalls ausreichend, um alle Bereiche mit mehr als irrelevanter Zusatzbelastung zu erfassen. Das Modellgebiet deckt die relevanten Einflussbereiche der bestehenden Anlage und des geplanten Vorhabens ausreichend ab. Da der Untersuchungsraum außerhalb luftbelasteter Gebiete liegt, kann ein Schwellenwert von 3 % des jeweiligen Grenzwertes zur Abgrenzung des Untersuchungsraumes verwendet werden.

Für die Beurteilung der Immissionsbelastung von Siedlungsbereichen und Einzelobjekten in der Umgebung des Vorhabens werden die jeweils exponiertesten Beurteilungspunkte herangezogen. Die Lage der in der UVE dargestellten Beurteilungspunkte sind in Abb. 2 und 3 sowie im UVE-Fachbeitrag Luft und Klima (Abb. 6 – 16) ersichtlich.

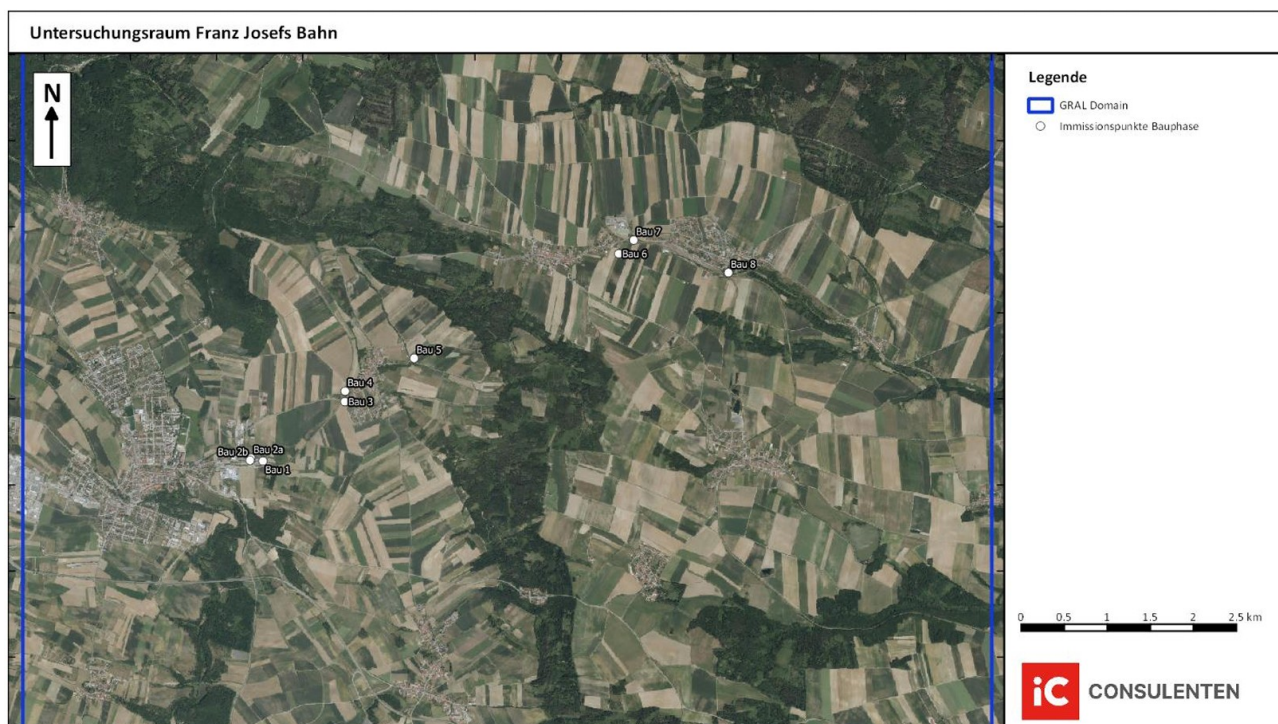


Abbildung 2: Übersicht Rechenpunkte Bauphase (FB. Luft und Klima, Einlage 306_01)



Abbildung 3: Übersicht Rechenpunkte Betriebsphase (FB. Luft und Klima, Einlage 306_01)

Der weiteste Einwirkungsbereich durch Immissionen (Zusatzbelastung) ergibt sich in der Bauphase für Feinstaub PM₁₀. In den Immissionsrasterkarten sind bei PM₁₀ die Bereiche mit Immissionszunahmen > 0,24 µg/m³ im Jahresmittel ersichtlich (Abbildung 4).

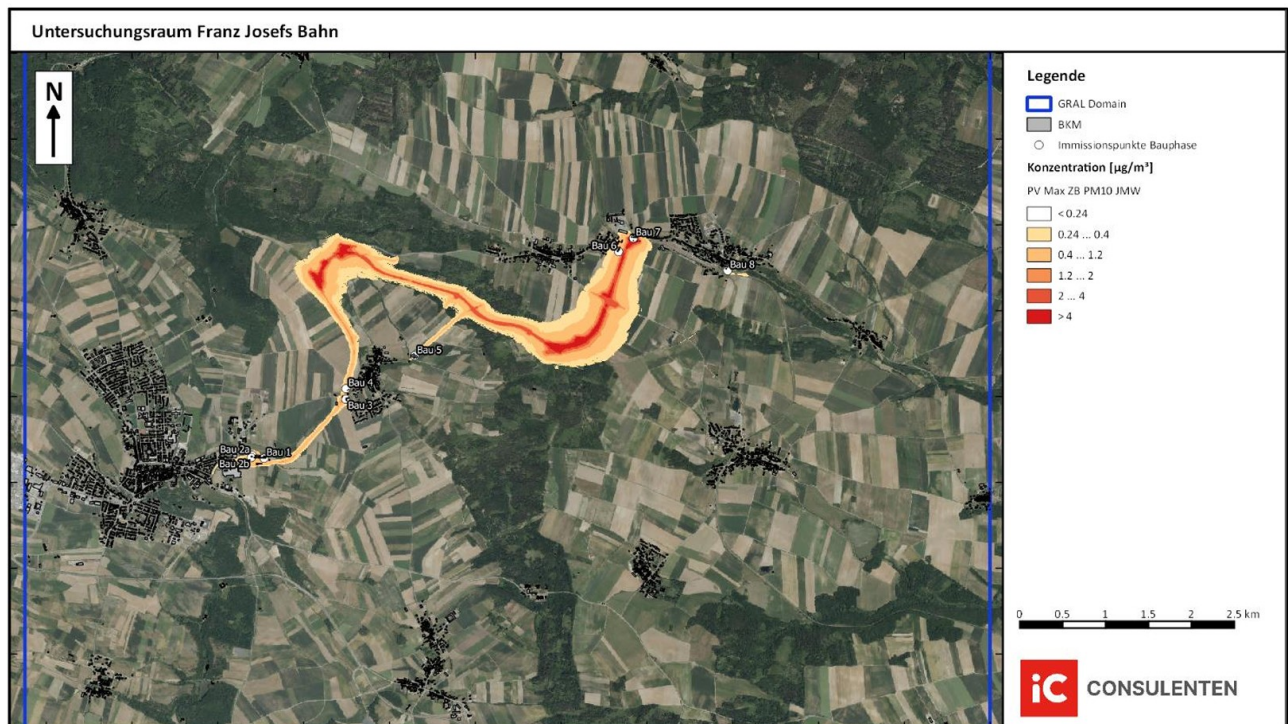


Abbildung 3: Zusatzbelastung durch PM₁₀ in der Bauphase (Quelle: FB. Luft und Klima, Rasterkarten, Einlage 306_02)

Untersuchungsraum Klima (Mikroklima)

Für die Beurteilung der Auswirkungen des Vorhabens auf das Klima (Mikroklima) wurde im UVE-Fachbericht Luft und Klima ein Untersuchungsraum im Umkreis von rd. 20 x 15 km definiert, um Entstehungssituation und Fließrichtungen von Kaltluft ausreichend zu berücksichtigen.

Mögliches Auftreten von Kaltluftlagerungen, die mögliche Beeinflussung des lokalen Windfeldes und die mögliche Beeinflussung der vorliegenden Strahlungsflüsse sind in der Regel bis zu mehrere 100 m von den Bauwerken zu erwarten.

3.2 Betrachtete Szenarien / Baujahre

Bauphase

Lt. UVE-Fachbeitrag Luft und Klima (Einlage 306_01) umfasst das Bauvorhaben 11 Bauabschnitte innerhalb der Bauumhüllenden. Die Emission der Einzelemittenten (Bau-Verkehr, selbstfahrende Arbeitsmaschinen und Manipulation staubender Güter) wurden für die jeweiligen Kalenderjahre (2028 – 2030) der Bauphase quantifiziert und die Immissionsbelastungen für das maximale Baujahr sowie für die einzelnen Baujahre berechnet.

Für die Beurteilung der Bauphase wurde für jedes Baufeld das emissionsstärkste Jahr in der Ausbreitungsrechnung berücksichtigt. Weiters wurde in der Nullvariante der Bauphase auf jeder Straßenachse die minimale Belastung und für den Planfall die maximale Verkehrsbelastung auf jedem Abschnitt berücksichtigt. Zusätzlich wurden für die Bau-LKW der maximale JDTV während der Bauphase auf jeder Achse verwendet.

Die Gesamtemissionen für den Untersuchungsraum wurden für folgende Szenarien berechnet:

- Bestandsnetz mit Prognosebelastung 2029 (Nullvariante Bauphase),
- Bestandsnetz mit Prognosebelastung Bauphase 2029 inklusive Verkehrsverlagerungen und
- Bestandsnetz mit Bau LKW Verkehrsbelastung Bauphase

Für die Nullvariante der Bauphase wurden die Verkehrszahlen des fortgeführten Istzustandes des Verkehrsnetzes des Jahres 2029 mit den spezifischen Emissionsfaktoren des Jahres 2029 verwendet.

Betriebsphase

Die Analyse des **Straßenverkehrs** erfolgt für folgende Szenarien:

- Straßenverkehrssituation **Bestand 2023** auf Basis der Emissionsfaktoren für das Jahr 2023 zur Beurteilung des Bestandes,
- Straßenverkehrssituation **Nullfall 2035** auf Basis der Emissionsfaktoren für das Jahr 2035 zur Beurteilung des Unterbleibens des Vorhabens und

- Straßenverkehrssituation **Planfall 2035** auf Basis spezifischer Emissionsfaktoren für das Jahr 2035 zur Beurteilung der Betriebsphase bei Realisierung des Vorhabens.

Die Analyse des **Schienenverkehrs** erfolgt für folgende Szenarien:

- Schienenverkehrssituation **Bestand 2023**
- Schienenverkehrssituation **Nullfall 2035** bei Unterbleiben des Vorhabens (Nullfall 2025 inkl. Dispositionszuschlag)
- Schienenverkehrssituation **Planfall 2035** bei Realisierung des Vorhabens (Planfall 2025+ inkl. Bemessungsgrundlage für Lärm- und Erschütterungsschutz)

3.3 Kriterien für die Bewertung der Auswirkungen

Kriterien für die Beurteilung von Schadstoffbelastungen

Zur Bewertung der Auswirkungen von Luftschadstoffen auf die Umwelt werden – soweit vorhanden – in Österreich geltende gesetzliche Grenzwerte herangezogen. Bei Fehlen österreichischer Grenzwerte werden anerkannte nationale und internationale Richtwerte als Beurteilungskriterium herangezogen.

Die Grenzwerte der Verordnung zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation sind nur auf Hintergrundgebiete anzuwenden und die Grenzwerte der 2. Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen nur auf bestimmte Anlagen.

Das Vorhaben darf aber gem. § 17 (2) UVP-G 2000 nur dann genehmigt werden, wenn hinsichtlich Immissionsbelastungen folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

Die Immissionsbelastung der zu schützenden Güter ist möglichst gering zu halten, wobei jedenfalls Immissionen zu vermeiden sind, die

1. das Leben oder die Gesundheit von Menschen oder das Eigentum oder sonstige dingliche Rechte der Nachbarn gefährden, oder
2. erhebliche Belastungen der Umwelt durch nachhaltige Einwirkungen verursachen, jedenfalls solche, die geeignet sind, den Boden, den Pflanzen- oder Tierbestand oder den Zustand der Gewässer bleibend zu schädigen, oder
3. zu einer unzumutbaren Belästigung der Nachbarn im Sinne d. § 77 Abs. 2 der Gewerbeordnung 1994 führen.

Bewertung von Schadstoffbelastungen mittels Grenz- und Richtwerten

Grundsätzlich werden zur Bewertung von Schadstoffbelastungen so genannte „wirkungsbezogene Beurteilungskriterien“ herangezogen. Dabei sind unter rechtlichen Aspekten folgende Begriffe zu unterscheiden:

Grenzwerte sind in Österreich rechtsverbindliche Beurteilungskriterien, die in einschlägigen Gesetzen oder Verordnungen normiert sind.

Ein **Alarmwert** ist ein Wert, bei dessen Überschreitung bei kurzfristiger Exposition ein Risiko für die Gesundheit der Bevölkerung insgesamt besteht und unverzüglich Maßnahmen ergriffen werden müssen.

Richtwerte sind nicht rechtsverbindliche Beurteilungskriterien, die von Fachgremien auf der Basis wissenschaftlicher Wirkungsschwellenuntersuchungen aufgestellt werden (z.B. Immissions-Richtwerte der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, WHO-Leitlinien). Ausländische Grenzwerte, die in Österreich nicht rechtsverbindlich sind, werden als Richtwerte behandelt.

Literaturwerte sind nicht rechtsverbindliche Beurteilungskriterien, die für solche Substanzen heranzuziehen sind, für die keine eindeutigen Wirkungsschwellen bestehen oder ein zu geringes Datenmaterial für die Festlegung von Richtwerten vorhanden ist (derzeitiger Stand der Wissenschaft).

Bewertung der Erheblichkeit der Auswirkungen in der Betriebsphase

Die Erheblichkeit von Auswirkungen eines Vorhabens auf die Umwelt wird über so genannte Erheblichkeitsschwellenwerte oder Irrelevanzkriterien definiert („**Schwellenwertkonzept**“). Die Erheblichkeit von Schadstoffzusatzbelastungen ist besonders im Falle von Grenzwertüberschreitungen durch die Vorbelastung von Bedeutung. Bei einer Unterschreitung dieser Irrelevanzkriterien ist die Zusatzbelastung definitionsgemäß so gering, dass - gemessen an den Wirkungsschwellen für die empfindlichsten Schutzgüter - Auswirkungen auf die Gesundheit und die natürliche Lebens- und Leistungsfähigkeit von Lebewesen sowie das chemische und physikalische Gleichgewicht des Bodens jedenfalls ausgeschlossen werden können. Derart geringe Immissionskonzentrationen und Depositionsraten liegen innerhalb des statistischen Schwankungsbereiches der Vorbelastung und in der Regel auch unter dem messtechnisch

erfassbaren Bereich. Erhebliche Auswirkungen derartig geringer Zusatzbelastungen auf die Luftqualität können von vornherein – auch bei einer hohen Vorbelastung ausgeschlossen werden.

Im **Leitfaden UVP und IG-L (UBA, 2020)** wurden folgende Schwellenwerte festgelegt:

In Gebieten mit Grenzwertüberschreitungen gilt folgende Irrelevanzschwelle:

- Langzeitwert (JMW): $\leq 1 \%$ eines Grenzwertes
- Für den maximalen Halbstundenmittelwert von NO_2 kann ein Irrelevanzkriterium von 3% angewandt werden

In Gebieten ohne Grenzwertüberschreitungen gilt folgende Irrelevanzschwelle; diese kann in solchen Gebieten zur Abgrenzung des Untersuchungsraums herangezogen werden:

- Langzeitwert (JMW): $\leq 3 \%$ eines Grenzwertes

Eine Sonderstellung nimmt PM_{10} ein. Der im IG-L definierte Kurzzeitwert stellt aufgrund der Anzahl zulässiger Überschreitungstage eines Jahres - Perzentilwert dar. Die Betrachtung der Zusatzbelastung im Jahresmittel gibt über den statistischen Zusammenhang mit der Anzahl der Überschreitungstage die korrespondierende Zusatzbelastung wieder. Die Relevanzbetrachtung des Langzeitmittelwertes stellt daher bereits eine Bewertung der Anzahl der Überschreitungstage dar, womit lt. Leitfaden UVP und IG-L (UBA 2020) das Irrelevanzkriterium auf den der jeweiligen Anzahl von Überschreitungen entsprechenden Jahresmittelwert angewandt werden kann.

Grundsätzlich sollen lt. Leitfaden UVP und IG-L die in den Anlagen des IG-L ohne Toleranzmargen normierten Grenzwerte für die Festlegung der Irrelevanzschwellen herangezogen werden.

Sofern ein Vorhaben in einem **schutzwürdigen Gebiet „belastetes Gebiet (Luft)“** (UVP-G 2000 Anhang 2, Kategorie D) gelegen ist und den jeweiligen Schwellenwert der Spalte 3 des UVP-G 2000 erfüllt, ist lt. Leitfaden UVP und IG-L eine schutzgutbezogene Einzelfallprüfung durchzuführen. Dabei ist zu prüfen, ob eine wesentliche Beeinträchtigung des Schutzgutes Luft (i. S. einer wesentlichen Änderung der natürlichen Zusammensetzung des Schutzgutes Luft im Untersuchungsgebiet) vorliegt.

Im Fall von bestehenden oder aufgrund des beantragten Vorhabens zu erwartenden **Grenzwertüberschreitungen** für die Jahresmittelwerte bzw. Kurzzeitwerte (insbesondere den Halbstundenmittelwert von NO_2) oder der Nichteinhaltung des höchst zulässigen

Überschreitungskriteriums für den Tagesmittelwert für PM₁₀ im Untersuchungsgebiet sollte davon ausgegangen werden, dass damit eine wesentliche Beeinträchtigung des Schutzgutes Luft vorliegt. D. h. jede weitere, relevante Immissionszusatzbelastung kann als wesentliche Beeinträchtigung der Luft i. S. e. Änderung der natürlichen Zusammensetzung der Luft gewertet werden.

Kommt es jedoch zu **keiner Überschreitung der Grenzwerte** für die Jahresmittelwerte oder wird das höchst zulässige Überschreitungskriterium für den Tagesmittelwert für PM₁₀ gemäß Anlage 1a IG-L eingehalten, so wäre eine Erheblichkeit nur dann gegeben, wenn eine wesentliche Änderung der natürlichen Zusammensetzung der Luft vorliegt. Dies liegt aus luftreinhalte-technischer Sicht lt. Leitfaden UVP und IG-L dann vor, wenn diese zumindest eindeutig feststellbar ist. Eindeutig feststellbar ist gemäß Judikatur des Bundesverwaltungsgerichts (BVwG) in jedem Fall jenes Ausmaß an Immissionszusatzbelastungen, das über den in Anlage 4 gemäß IG-L-MKV 2012 festgelegten Datenqualitätszielen für die Luftqualitätsbeurteilung liegt. Das strengste Datenqualitätsziel wird darin für ortsfeste Messungen definiert. Die Messunsicherheit beträgt demnach für ortsfeste Messungen von NO₂ bzw. NO_x plus/minus 15 % und für PM₁₀ plus/minus 25 %, wobei diese Prozentsätze für die Unsicherheit in Bezug auf den jeweiligen Grenzwert im IG-L gelten. Eine Erheblichkeit ist daher dann gegeben, wenn die Zusatzbelastung für NO₂ bzw. NO_x über 15 % oder für PM₁₀ über 25 % des jeweiligen IG-L-Grenzwertes liegt.

In der **RVS 04.02.12 (FSV, 2020)** wurden zusätzlich Schwellenwerte zum **Schutz der Ökosysteme und der Vegetation** festgelegt:

Für Hintergrundgebiete (20 km von Ballungsräumen 5 km von anderen bebauten Gebieten, Industrieanlagen oder Autobahnen oder Hauptstraßen) und besonders sensible Ökosysteme gelten die Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation. Als **Irrelevanzschwelle** gilt nach RVS 04.02.12: **JMW $\leq$ 10 % eines Grenzwertes**.

Vorhabenbedingte Zusatzbelastungen unter den im Leitfaden UVP-G und IG-L definierten Irrelevanzschwellen werden als nicht relevant bewertet. Für das konkrete Vorhaben, dass sich in keinem luftbelasteten Gebiet befindet, werden Jahres-Zusatzbelastungen unter 3 % eines Immissionsgrenzwertes als nicht relevant bewertet. Zusatzbelastungen über 3 % und unter 10% des jeweiligen Grenzwertes werden als geringfügig und über 10% als mäßig bewertet, sofern der jeweilige Immissionsgrenzwert eingehalten wird. Eine Erheblichkeit jedenfalls dann gegeben, wenn die Zusatzbelastung durch NO₂ oder NO_x 15% des IG-L - Grenzwertes und durch PM₁₀ 25% des IG-L - Grenzwertes übersteigt.

Tabelle 1: Immissionsgrenzwerte (JMW) und schutzgutbezogene irrelevante Zusatzbelastungen (JMW) nach Leitfaden UVP-G und IG-L (UBA, 2020) in Gebieten mit Grenzwertüberschreitungen und außerhalb belasteter Gebiete

Schadstoff	Gebiete mit Grenzwert-überschreitungen		Sonstige Gebiete	
	Immissions-grenzwert	Irrelevanz-schwelle	Immissions-grenzwert	Irrelevanz-schwelle
Stickstoffdioxid NO ₂ [µg/m ³]	30	0,3	30	0,9
Stickstoffoxide NO _x [µg/m ³]	30*	3,0	30*	3,0
PM _{2,5} [µg/m ³]	25	0,25	25	0,75
PM ₁₀ [µg/m ³]	40	0,4	40	1,2
Staubniederschlag [mg/(m ² d)]	210	0,21	210	6,3
Benzol [µg/m ³]	5	0,05	5	0,15
Benzo(a)pyren [ng/m ³]	1	0,01	1	0,03
Blei [µg/m ³]	0,5	0,005	0,5	0,015
Cadmium [ng/m ³]	5	0,05	5	0,15
Arsen [ng/m ³]	6	0,06	6	0,18
Nickel [ng/m ³]	20	0,02	20	0,6
Schwefeldioxid [µg/m ³]	20	0,2	20	0,6

*) nur anzuwenden in Gebieten, in denen diese Immissionsgrenzwerte auch zutreffen (vgl. Messstellenkonzept IG-L)

Grenzwerte nach dem Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L) idgF

Nach Anlage 1a, 1b und 2 IG-L gelten für Österreich folgende Grenzwerte (Tab. 2):

Tabelle 2: Derzeit gültige Grenzwerte des IG-L

Luftschadstoff	HMW (Halbstunden- mittel)	MW8 (8-Stundenmittel)	TMW (Tagesmittel)	JMW (Jahresmittel)
Stickstoffdioxid (NO ₂)	200 µg/m ³			30 +5 µg/m ³ ⁽²⁾
PM ₁₀			50 µg/m ³ (25Ü) ⁽¹⁾	40 µg/m ³
PM _{2,5}				25 µg/m ³
Kohlenstoffmonoxid		10 mg/m ³		
Schwefeldioxid (SO ₂)	200 µg/m ³		120 µg/m ³	
Blei in PM ₁₀				0,5 µg/m ³
Arsen in PM ₁₀				6 ng/m ³
Cadmium in PM ₁₀				5 ng/m ³
Nickel in PM ₁₀				20 ng/m ³
Benzo(a)pyren in PM ₁₀				1 ng/m ³
Staubniederschlag				210 mg/m ² .d
Pb im Staubniederschlag				0,100 mg/m ² .d
Cd im Staubniederschlag				0,002 mg/m ² .d

⁽¹⁾ 25 Überschreitungen des TMW-Grenzwertes sind zulässig, als Genehmigungskriterium gelten 35 Überschreitungen des PM₁₀-TMW-Grenzwerts

⁽²⁾ Als Genehmigungskriterium gilt lt. IG-L ein NO₂-JMW von 40 µg/m³

Für Anlagen, die nach den anzuwendenden Verwaltungsvorschriften des Bundes einer Genehmigungspflicht unterliegen, gelten die Genehmigungsvoraussetzungen des § 20 Abs. 2 und 3 IG-L:

(2) Emissionen von Luftschadstoffen sind nach dem Stand der Technik (§ 2 Abs. 8 Z 1 AWG 2002) zu begrenzen.

(3) Sofern in dem Gebiet, in dem eine neue Anlage oder eine emissionserhöhende Anlagenerweiterung oder ein Neubau einer straßenrechtlich genehmigungspflichtigen Straße oder eines Straßenabschnittes genehmigt werden soll, bereits mehr als 35 Überschreitungen des Tagesmittelwertes für PM₁₀ gemäß Anlage 1a oder eine Überschreitung

- des um 10 µg/m³ erhöhten Jahresmittelwertes für Stickstoffdioxid gemäß Anlage 1a,*
- des Jahresmittelwertes für PM₁₀ gemäß Anlage 1a,*
- des Jahresmittelwertes für PM_{2,5} gemäß Anlage 1b,*
- eines in einer Verordnung gemäß § 3 Abs. 5 festgelegten Immissionsgrenzwertes,*
- des Halbstundenmittelwertes für Schwefeldioxid gemäß Anlage 1a,*
- des Tagesmittelwertes für Schwefeldioxid gemäß Anlage 1a,*
- des Halbstundenmittelwertes für Stickstoffdioxid gemäß Anlage 1a,*
- des Grenzwertes für Blei in PM₁₀ gemäß Anlage 1a oder*
- eines Grenzwertes gemäß Anlage 5b*

vorliegt oder durch die Genehmigung zu erwarten ist, ist die Genehmigung nur dann zu erteilen, wenn

- 1. die Emissionen keinen relevanten Beitrag zur Immissionsbelastung leisten oder*
- 2. der zusätzliche Beitrag durch emissionsbegrenzende Auflagen im technisch möglichen und wirtschaftlich zumutbaren Ausmaß beschränkt wird und die zusätzlichen Emissionen erforderlichenfalls durch Maßnahmen zur Senkung der Immissionsbelastung, insbesondere auf Grund eines Programms gemäß § 9a oder eines Maßnahmenkatalogs gemäß § 10 dieses Bundesgesetzes in der Fassung des Bundesgesetzes BGBl. I Nr. 34/2003, ausreichend kompensiert werden, so dass in einem realistischen Szenario langfristig keine weiteren Überschreitungen der in diesem Absatz angeführten Werte anzunehmen sind, sobald diese Maßnahmen wirksam geworden sind.*

Als Immissionsgrenzwerte der Deposition zum dauerhaften Schutz der menschlichen Gesundheit gelten folgende Werte:

Staubniederschlag:	210 mg/m ² .d als Jahresmittelwert
Blei im Staubniederschlag:	0,100 mg/m ² .d als Jahresmittelwert
Cadmium im Staubniederschlag:	0,002 mg/m ² .d als Jahresmittelwert

Als Alarmwerte gelten nachfolgende Werte:

Schwefeldioxid: 500 µg/m³, als gleitender Dreistundenmittelwert gemessen.

Stickstoffdioxid: 400 µg/m³, als gleitender Dreistundenmittelwert gemessen.

Zielwerte

Als nicht verbindlicher Zielwert der Konzentration von Stickstoffdioxid gilt der Wert von 80 µg/m³ als Tagesmittelwert.

Anwendbarkeit der Grenzwerte des IG-L zum Schutz der menschlichen Gesundheit

Zur Anwendbarkeit der Grenzwerte des IG-L zum Schutz der menschlichen Gesundheit darf auf die Publikation von Baumgartner und Ennöckl („Umweltverträglichkeitsprüfung und Immissionsgrenzwerte“ in Ennöckl/Raschauer (Hg.) („UVP-Verfahren vor dem Umweltse-nat“, 2008) hingewiesen werden, wonach (Zitat) „die Beurteilung der Signifikanz eines Vorhabens zur Immissionssituation in Bezug auf die Grenzwerte zum Schutz der mensch-lichen Gesundheit grundsätzlich an Belastungsschwerpunkten sowie an Standorten durchzuführen ist, die für die Exposition von Menschen repräsentativ sind, so dass Aussa-gen über die Belastung der menschlichen Gesundheit möglich sind. Hierzu gehören Siedlungsgebiete, regelmäßig als Erholungsgebiete genutzte Orte und Gebiete, deren Flächenwidmung auf einen zukünftigen Aufenthalt von Menschen schließen lässt.“

Auf Firmenareale wird das IG-L insoweit keine Anwendung finden, als dort Arbeitnehmer-Innenschutzbestimmungen gelten; halten sich dort allerdings ArbeitnehmerInnen oder betriebsfremde Personen über längere Zeiträume in der Außenluft auf, so muss für diesen Ort wohl wieder die allgemeine, auf den Schutz der menschlichen Gesundheit fokussierte Betrachtung Platz greifen.“

Anwendbarkeit der Grenzwerte der VO zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation (BGBl. Nr. 298/2001) in Verbindung mit der EU-Richtlinie 2008/50/EG

Zur Begrenzung des großflächigen Stickstoff- und Säureeintrages in die Ökosysteme wurden von der EU sog. „kritische Werte zum Schutz der Vegetation und der natürlichen Ökosysteme“ für NO_x (JMW 30 µg/m³) und für SO₂ (JMW und WMW 20 µg/m³) festgelegt (aktueller Stand: 2008/50/EG).

Diese Grenzwerte sollen sicherstellen, dass der Schadstoffeintrag in „Hintergrundgebieten“ die Vorsorgewerte zum Schutz empfindlicher Ökosysteme nicht überschreitet. Die Messungen zum Schutz der Ökosysteme sollten lt. EU-Richtlinie nur in Gebieten vorgenommen werden, die mehr als 20 km von Ballungsräumen oder 5 km von anderen bebauten Gebieten, Industrieanlagen oder Autobahnen oder Hauptstraßen mit einem täglichen Verkehrsaufkommen von mehr als 50.000 Fahrzeugen entfernt sind. Der Ort der Probenahmestellen ist dabei so zu wählen, dass die Luftproben für die Luftqualität eines Gebietes von mindestens 1.000 km² repräsentativ sind.

Diese Grenzwerte wurden in Österreich in der Verordnung zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation (BGBl. II 298/2001) festgelegt. In der Verordnung über das Messkonzept zum Immissionsschutzgesetz Luft (IG-L-MKV 2012; aktuell BGBl. II 127/2012) wurde in Anlage II (Großräumige Standortkriterien) festgelegt, dass die Messstellen zur Kontrolle der Einhaltung der Immissionsgrenzwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation so zu legen sind, dass sie weder in Ballungsgebieten (= Großräume Wien, Graz und Linz) noch im unmittelbaren Einflussbereich von NO_x- und SO₂-Emittenten liegen.

Zur Anwendung dieser Grenzwerte im Anlagengenehmigungsverfahren (sinngemäß gilt das gleiche in Genehmigungsverfahren für Straßenneubauten) wird in einem Rundschreiben des BMLFUW an die Landes-Umweltabteilungen vom 20.02.2003, GZ. 51 4751/1-V/1/03 folgendes ausgeführt (auszugsweise wiedergegeben):

„Diese Bestimmungen zur Messung zeigen, dass diese Grenzwerte nicht den Schutz jedweder Vegetation, sondern der großflächigen Erhaltung der Vegetation und der Funktionsfähigkeit der Ökosysteme im Blick haben. Im Anlagengenehmigungsverfahren kann dieser Grenzwert daher nur Bedeutung entfalten, wenn es (etwa durch weiträumige Verfrachtung) zu Überschreitungen in quellenfernen Gebieten kommen kann. Für den Anwendungsbereich des UVP-G gilt jedoch darüber hinaus, dass die Überschreitung des Grenzwertes [...] in einem [...] besonders empfindlichen Ökosystem dann besondere Bedeutung erlangen kann, wenn diese Überschreitung auf Grund eines konkreten Sachverständigengutachtens eine erhebliche Belastung der Umwelt indiziert, die geeignet ist, den Pflanzen- und Tierbestand bleibend zu schädigen (§ 17 Abs. 2 Z 2 lit. B UVP-G 2000).“

Auf die sinngemäß diesem Rundschreiben entsprechenden Ausführungen von Baumgartner und Ennöckl („Umweltverträglichkeitsprüfung und Immissionsgrenzwerte“ in

Ennöckl/Raschauer (Hg.) („UVP-Verfahren vor dem Umweltsenat“, 2008) wird hingewiesen.

Gleiches gilt für den Grenzwert für SO₂ (JMW 20 µg/m³) und den Zielwert für SO₂ (TMW 50 µg/m³) sowie für den Zielwert für NO₂ (TMW 80 µg/m³). Besondere Bedeutung haben die Ausführungen im zit. Rundschreiben aber bezüglich des Grenzwertes für NO_x, da ein Jahresmittel von 30 µg/m³ wegen der vorhandenen Grundbelastung in Österreich in größeren Siedlungsgebieten und auf verkehrsnahen Standorten zum Teil nicht eingehalten werden kann.

Ziel-, Informations- und Alarmwerte nach dem Ozongesetz (BGBl. 34/2003)

Tabelle 3: Ziel-, Informations- und Alarmwerte nach dem Ozongesetz

<i>Alarmschwelle</i>	240 µg/m ³	1-Stunden-Mittelwert (MW1)
<i>Informationsschwelle</i>	180 µg/m ³	1-Stunden-Mittelwert (MW1)
<i>Zielwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit (für 2010)</i>	120 µg/m ³	Höchster 8-Stunden-Mittelwert des Tages (darf an höchstens 25 Tagen pro Kalenderjahr überschritten werden, gemittelt über 3 Jahre)
<i>Zielwerte zum Schutz der Vegetation (für 2010)</i>	18.000 µg/m ³ .h	AOT 40*, berechnet aus 1-Stundenwerten von Mai bis Juli, gemittelt über 5 Jahre
<i>Langfristiges Ziel zum Schutz der menschlichen Gesundheit (für 2020)</i>	120 µg/m ³	Höchster 8-Stunden-Mittelwert des Tages
<i>Zielwerte zum Schutz der Vegetation (für 2020)</i>	6.000 µg/m ³ .h	AOT 40*, berechnet aus 1-Stundenwerten von Mai bis Juli

* AOT40 bedeutet die Differenz zwischen Konzentrationen über 80 µg/m³ (= 40 ppb) als 1-Stunden-Mittelwert und 80 µg/m³ während der Zeitspanne von Mai bis Juli, wobei die 1-Stunden-Mittelwerte ausschließlich aus der Zeit zwischen 8 und 20 Uhr stammen dürfen.

Grenzwerte nach der Zweiten Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen (BGBl. Nr. 199/1984)

Die Grenzwerte dieser Verordnung sind nur auf bestimmte Arten von Anlagen anzuwenden. Die Grenzwerte können aber generell als fachliche Orientierung zur Bewertung der Auswirkungen von Immissionen auf den Wald herangezogen werden.

Immissionen von Schwefeldioxid:

(April-Oktober)	70 µg/m ³	97,5-Perzentilwert der HMW's eines Monats
	140 µg/m ³	Halbstundenmittelwert, 50 µg/m ³ Tagesmittelwert
(November-März)	150 µg/m ³	97,5-Perzentilwert der HMW's eines Monats

300 µg/m³ Halbstundenmittelwert, 100 µg/m³ Tagesmittelwert

Staubniederschlag: CaO: 0,6 g/m².d im Monatsmittel und 0,4 g/m².d im Jahresmittel

MgO: 0,08 g/m².d im Monatsmittel und 0,05 g/m².d im Jahresmittel

Pb: 2,5 kg pro ha und Jahr, Cd: 0,05 kg pro ha und Jahr

Cu: 2,5 kg pro ha und Jahr, Zn: 10,0 kg pro ha und Jahr

EU-Luftqualitäts-Richtlinie 2024/2881 (Neufassung) vom 23. Oktober 2024

Die Europäische Kommission hat am 20.11.2024 eine Neufassung der EU-Richtlinie über Luftqualität und saubere Luft für Europa im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlicht. Die Richtlinie 2024/2881 sieht neue Grenzwerte vor, unter anderem für Feinstaub und Stickstoffdioxid, die ab 2030 einzuhalten sind. Grundlage dafür sind neue Richtwerte der Weltgesundheitsorganisation (WHO). Die neue Richtlinie sieht vor, die Grenz- und Zielwerte für einzelne Luftschadstoffe an die im September 2021 veröffentlichten Richtwerte der WHO anzunähern. So werden beispielsweise die Grenzwerte für den Jahresmittelwert für die Schadstoffe mit den größten Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit – Feinstaub PM_{2,5} und NO₂ – von 25 µg/m³ auf 10 µg/m³ bzw. von 40 µg/m³ auf 20 µg/m³ gesenkt (Tab. 4).

Die Richtlinie sieht eine Einhaltung der neuen Grenz- und Zielwerte ab 2030 vor. Sollte dies nicht möglich sein, gibt es bei Vorliegen bestimmter Gründe eine Möglichkeit der Fristerstreckung (bis längstens 2040).

Da zum Zeitpunkt der Gutachtenserstellung die neue Luftqualitäts-Richtlinie zwar bereits veröffentlicht, aber noch nicht in nationales Recht umgesetzt wurde, gelten in Österreich nach wie vor die gesetzlichen Grenzwerte des IG-L. Da der Vorhabenszeitraum jedoch über das Jahr 2029 hinausreicht (voraussichtlicher Beginn der Hauptbauarbeiten im Jahr 2030), und sich damit mit dem voraussichtlichen Gültigkeitszeitraum der neuen Grenzwerte überlagert, werden bei der Beurteilung der Auswirkungen des Vorhabens zwar primär die derzeit geltenden gesetzlichen Grenzwerte des IG-L herangezogen, jedoch die Grenzwerte der Richtlinie (EU) 2024/2881 mit berücksichtigt.

Tabelle 4: Grenzwerte der neuen EU-Luftqualitäts-Richtlinie 2024/2881

Grenzwerte	IG-L		EU-Luftqualitäts-RL 2024/2881	
	JMW	TMW	JMW	TMW
Feinstaub PM10	40	50 (35 Ü)	20	45 (18 Ü)
Feinstaub PM2.5	25	-	10	25 (18 Ü)
Stickstoffdioxid NO2	40	-	20	50 (18 Ü)
Schwefeldioxid SO2	20	120	20	50 (18 Ü)
Benzol	5	-	3,4	-
Kohlenmonoxid CO	-	-	-	4 (18 Ü)

Kriterien für die Bewertung klimatischer Veränderungen

Auswirkungen durch klimarelevante Emissionen

Die vorhabenbedingten Emissionen klimawirksamer Gase werden in CO₂-Äquivalenten dargestellt und hinsichtlich eines möglichen Konflikts mit nationalen und internationalen Klimaschutzzielen bewertet.

Auswirkungen auf das Mikroklima

Verschiedene Anlagen können das Mikroklima grundsätzlich durch Gelände- veränderungen (Dammbauten, Einschnitte), Versiegelungen und durch Begleitpflanzungen beeinflussen, woraus negative, aber auch positive Auswirkungen für menschliche Nutzungen resultieren können. Insbesondere sind folgende Aspekte zu bewerten:

- Veränderungen der Durchlüftungsverhältnisse durch projektbedingte Barrieren
- Veränderungen von Temperatur, Windfeld und Feuchte durch Rodungen, Versiegelungen, Bepflanzungen, Bauwerke etc.
- Verlust klimatischer Ausgleichsflächen z.B. durch Versiegelung

3.4 Methodik Antragsunterlagen (Fachbeitrag Luft und Klima)

Die vorgelegten Ausarbeitungen und Schlussfolgerungen in der Luftschadstoffuntersuchung im UVE-FB. Luft und Klima (Einlage 306_01) sind unter Berücksichtigung der jeweiligen rechtlichen und fachlichen Normen ausreichend, richtig, plausibel, nachvollziehbar und entsprechen aus fachlicher Sicht den Anforderungen in den einschlägigen Leitfäden. Nur die Anwendung des HBEFA in der Version 4.2.2 zur Berechnung der Kfz-Emissionen entsprach zum Zeitpunkt der öffentlichen Auflage nicht mehr dem Stand der Technik, da im Oktober 2025 ein update auf die Version 5.1 erfolgte. Die Prüfung, ob eine Anpassung an den aktuellen Stand der Technik erforderlich ist, erfolgt in Kap. 3.8.

Untersuchungsraum

Die Ausdehnung des **Untersuchungsraums** für die Luftschadstoffuntersuchung wird grundsätzlich durch denjenigen Luftschadstoff bestimmt, dessen Immissionszusatzbelastung in der größten Entfernung vom projektierten Vorhaben als nicht mehr unerheblich einzustufen ist, wobei Wohnanrainer mit der höchsten Zusatzbelastung mittels repräsentativer Immissionspunkte erfasst werden.

Die Festlegung des Untersuchungsraums ist für den FB. Luftreinhalte-technik im Allgemeinen mittels Schwellenwertkonzept vorzunehmen. Die Ausdehnung des Untersuchungsraums wird dabei grundsätzlich durch denjenigen Luftschadstoff bestimmt, dessen Immissionszusatzbelastung in der größten Entfernung vom projektierten Vorhaben als nicht mehr unerheblich einzustufen ist, wobei als Schwellenwert nach dem UVE-Leitfaden eine Immissionszusatzbelastung in der Höhe 3 % des jeweiligen Grenzwertes für das Langzeitmittel herangezogen wurde. Da das Vorhabensgebiet außerhalb luftbelasteter Gebiete liegt, ist die Heranziehung eines Schwellenwerts von 3 % des jeweiligen Grenzwertes fachlich korrekt.

Das in der UVE gewählte Untersuchungsgebiet ist jedenfalls ausreichend, um alle Bereiche mit mehr als irrelevanter Zusatzbelastung zu erfassen. Das Modellgebiet deckt die relevanten Einflussbereiche der bestehenden Anlage und des geplanten Vorhabens ausreichend ab. Der weiteste Einwirkungsbereich durch Immissionen (Zusatzbelastung) ergibt sich für Feinstaub PM10.

Emissionsanalyse

Durch das Vorhaben sind Staubemissionen durch Fahrbewegungen im Baustellenbereich, Staubemissionen bei Be- und Entladevorgängen sowie Manipulation staubender Güter, Emissionen von Arbeitsmaschinen (z.B. Radlader, Bagger), Motoremissionen durch Kfz-Fahrbewegungen in den Baubereichen (Baustellenverkehr) sowie Motor- und Staubemissionen im öffentlichen Straßennetz zu erwarten.

Staubemissionen durch **Winderosion** wurden beim gegenständlichen Vorhaben nicht berücksichtigt, da die durchschnittlichen Windgeschwindigkeiten im Untersuchungsraum mit 2,5 m/s im Jahresmittel in einem Bereich liegen, in dem lt. Technischer Grundlage (bmwfj, 2013) die Winderosion zu vernachlässigen ist.

Die Methodik der Emissionsberechnungen ist in den Einreichunterlagen ausführlich beschrieben (Einreichprojekt, UVE Fachbericht Luft und Klima, Einlage 306_01).

Die **Berechnung der diffusen Staubemissionen** durch Be- und Entladevorgänge sowie Materialmanipulation und die Staubaufwirbelung durch Fahrbewegungen erfolgte anhand der Technischen Grundlage zur Ermittlung von diffusen Staubemissionen und Beurteilung der Staubimmissionen (BMWFJ, 2013). Für die Berechnung der Staubemissionen auf befestigten und unbefestigten Wegen wird auf spezifische Emissionsfaktoren der Fachliteratur zurückgegriffen (US-EPA AP42, 13.2.1 und 13.2.2).

Für unbefestigte Fahrwege mit manueller Befeuchtung wurde entsprechend der Technischen Grundlage eine Emissionsminderung von 50% unterstellt.

Die **Motoremissionen durch mobile Arbeitsgeräte** (Bagger, Radlader ...) wurden anhand der Emissionsfaktoren gemäß BGBl. 136/2005 bzw. BGBl. 104/2011 (MOT-G) Stufe IV berechnet.

Die Berechnung der **Abgasemissionen durch LKW**, die auf Baustraßen und im öffentlichen Straßennetz eingesetzt werden, erfolgte nach dem Handbuch der Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA 4.2.2 Stand 2024). Dies entspricht jedoch nicht dem Stand der Technik zum Zeitpunkt der öffentlichen Auflage der Einreichunterlagen, da im Oktober 2025 bereits ein update (HBEFA 5.1) veröffentlicht war. Es wurde daher geprüft, ob sich bei Heranziehung der aktuellen Version des HBEFA höhere Emissionen ergeben, und ob die Immissionsprognose zu korrigieren ist (siehe Kap. 3.8).

Hinsichtlich **Emissionen durch Sprengungen** wurden **Exhaust-Emissionen**, die durch die Freisetzung von Stickstoffoxiden (6 g NO_x/kg Sprengstoff) während des Explosions-

prozesses entstehen und **Non-Exhaust-Emissionen** (Staubemissionen) berücksichtigt, wobei die Staubemissionen analog zum Abwurf von Schüttgut modelliert wurden.

Immissionsanalyse

Die **Methodik der Immissionsanalyse** ist in den Einreichunterlagen (UVE-Fachbericht Luft und Klima, Einlage 306_01) ausführlich und nachvollziehbar beschrieben. Die durchgeführte Immissionsanalyse (Ausbreitungsrechnung) wurde hinsichtlich der Modellauswahl, der Eingangsparameter und der Plausibilität der Ergebnisse geprüft und für geeignet befunden, die künftige Immissionssituation durch die Verwirklichung des Vorhabens zu beschreiben.

Zur Ermittlung der für die Immissionsberechnungen erforderlichen **Ausbreitungsklimatologie** wurden die Daten der Messstelle Horn der GeoSphere Austria (Windverhältnisse und Ausbreitungsklassen des Jahres 2022) und die Strahlungsbilanzdaten der Messstelle Irnfritz des Landesmessnetzes Niederösterreich verwendet. Mit den Eingangsdaten wurde eine Ausbreitungsklassenstatistik erstellt. Die meteorologischen Grundlagen wurden in den Einreichunterlagen ausführlich im Fachbeitrag Luft und Klima – Meteorologie (Einlage 306_05) beschrieben.

Die Grundlagen für die Immissionsmodellierung wurden in den Unterlagen richtig und nachvollziehbar dargestellt und sind für das Untersuchungsgebiet anwendbar.

Die **Immissionsmodellierung** wurde mittels der Modellsysteme GRAMM/GRAL für Bau- und Betriebsphase nach RVS 04.02.12 vorgenommen und die Ergebnisse in Form von Immissionswerten für die exponiertesten Anrainer sowie in Form von flächigen Immissionsrasterkarten dargestellt. Bei GRAMM/GRAL handelt es sich um ein validiertes, anerkanntes Modell für die Schadstoffausbreitungsrechnung. Es entspricht den Anforderungen des FSV-Arbeitspapiers 17 zur RVS 04.02.12 und damit dem Stand der Technik.

Darstellung der Vorbelastung (Ist-Zustand)

Die zur **Darstellung der Vorbelastung** herangezogenen Immissionswerte wurden für die Hauptemissionsstoffe aus Messungen der Jahre 2019 – 2023 von den in der Umgebung des Untersuchungsraums gelegenen Luftgütemessstationen des Landes Niederösterreich (St. Pölten Eybnerstraße, Heidenreichstein, Tulln Leopoldgasse, Ziersdorf, Irnfritz) ermittelt.

Im Rahmen der UVE-Erstellung wurden zusätzlich an den Standorten Bahnhof Irnfritz und Bahnhof Horn Messungen von NO₂ mittels Passivsammler sowie Messungen von Staubb-niederschlag mittels Bergerhoff-Becher vorgenommen. An der Messstelle Irnfritz-Bahnhof wurden zudem Messungen von Feinstaub PM₁₀ mittels einer mobilen Luftgütemessstation durchgeführt.

Basierend auf diesen Datengrundlagen wurden in der Luftschadstoffuntersuchung die in Tab. 5 angeführten Vorbelastungswerte ohne Abzug der Anteile des Straßen- und Schie-nenverkehrs für Feinstaub PM₁₀, Feinstaub PM_{2.5}, und Stickstoffdioxid und Staubb-niederschlag angesetzt.

Die angenommenen Vorbelastungsdaten werden im Gutachten Luftreinhalte-technik anhand der in der UVE dargestellten Daten aus 2019 - 2023 sowie anhand von ergänzen-den Messdaten der genannten amtlichen Messstellen des Landes Niederösterreich aus dem Jahr 2024 geprüft.

Tabelle 5: Annahme der Vorbelastung für die Immissionsprognosen in der Luftschadstoffuntersuchung der UVE (Quelle: UVE-FB. Luft und Klima, Einlage 306_01)

Luftschadstoff Grenzwert	Hintergrundbelastung	Einheit
NO ₂ JMW	7,6 (Messung PS NO ₂ MW Horn)	µg/m ³
NO ₂ HMW _{max}	80,7 (RVS Konversion aus NO _x 98-Perzentil Tulln)	µg/m ³
NO _x JMW	9,8 (RVS Konversion Messung PS Horn)	µg/m ³
NO _x 98-Perzentil	60 (Tulln MW 2019-2023)	µg/m ³
PM ₁₀ JMW	11,5 (Messung MW Irnfritz)	µg/m ³
PM ₁₀ Anzahl Ü-Tage	0 (Messung MW Irnfritz)	Tage
PM _{2,5} JMW	7,6 (Messung 11,5 x 0,66)	µg/m ³
Staubdeposition JMW	77,2 (SN Messung Horn)	mg/m ² *d
C ₆ H ₆ JMW	0,96	µg/m ³
BaP JMW	0,40	ng/m ³
CO MW _{8max}	1,0	mg/m ³

3.5 Lufttechnisch relevante Ausweisungen und Programme

Der Untersuchungsraum ist **nicht** als **luftbelastetes Gebiet nach UVP-G** und auch nicht als **IG-L Sanierungsgebiet** ausgewiesen.

3.6 Ist-Zustand Luftgüte (Ergänzung der Daten zum Ist-Zustand)

Grundbelastung der Luft

Luftgütemessstellen

Die Beschreibung des Ist-Zustandes der Luftqualität erfolgte in den Einreichunterlagen für die Hauptemissionsstoffe Stickoxide (NO_x, NO₂) und Feinstaub (PM₁₀, PM_{2,5}) sowie für Staubbiederschlag anhand der Daten regionaler Luftmessstellen (St. Pölten, Heidenreichstein, Irnfritz, Ziersdorf, Tulln-Leopoldgasse) sowie anhand von 2 temporären UVE-Messstellen an den Bahnhöfen Horn und Irnfritz. Die in der UVE zur Ermittlung der Gesamtbelastung herangezogenen Vorbelastungsdaten sind in Tabelle 5 ersichtlich.

Die Daten zur Vorbelastung der Hauptschadstoffe NO₂, NO_x, PM₁₀ und PM_{2,5} werden anhand der Messdaten der Stationen St. Pölten Eybnerstraße, Ziersdorf und Heidenreichstein des Jahres 2024 ergänzt. Zur Feststellung der regionalen Ozonbelastung wurde die Messstelle Irnfritz herangezogen. Die Lagebeschreibung und das Umfeld der Messstellen sind in Tabelle 6 dargestellt.

Tabelle 6: Lage der betrachteten Luftgüte-Messstellen

Station	Komponenten	Lagebeschreibung	Adresse
Heidenreichstein	NO ₂ , NO, O ₃ , PM ₁₀ , PM _{2.5} , SO ₂	Wiese, Hügelkuppe	3860 Heidenreichstein, Freiland bei Thaurer
St. Pölten Eybnerstraße	NO ₂ , NO, PM ₁₀ , PM _{2.5} , O ₃ , SO ₂	Stadtgebiet	3100 St. Pölten, Eybnerstraße 25
Irnfritz	SO ₂ , O ₃	Felder, Hügelrücken	3754 Irnfritz/ Rothweinsdorf, Parz. Nr. 304
Ziersdorf	PM ₁₀ , O ₃	Felder, Hügelland	3710 Ziersdorf, Kläranlage

Ergebnisse der Luftgütemessungen

Es werden die aktuellsten vorliegenden Messdaten aus dem Jahr 2024 dargestellt.

Stickstoffoxide (NO₂, NO_x)

Grenzwerte

Zur Beschreibung der Vorbelastung der Luft sind die in Tab. 7 angeführten Grenzwerte zu beachten.

Tabelle 7: Gebietsschutzgrenz- und Richtwerte für Stickstoffoxide

	Messperiode/ Gültigkeit	max. HMW NO ₂	max. TMW NO ₂	JMW NO ₂	JMW NO _x
Grenzwert IG-L	Mensch	200		35¹	
Zielwert IG-L	Mensch		80		
Grenzwert VO IG-L ²	Ökosysteme		(80)		(30)
Richtwerte ÖAW	Vegetation	200	80	30	

(1) Derzeit gilt ein Gebietsschutzgrenzwert von 35 µg/m³, da noch keine Verordnung für einen Entfall der Toleranzmarge von 5 µg/m³ erlassen wurde.

(2) Die Grenzwerte der Verordnung zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation gelten nur für Hintergrundgebiete (20 km Entfernung von Ballungsräumen und 5km von Straßen und sonstigen Emittenten)

Messergebnisse

Die Messdaten der Messstelle Heidenreichstein zeigen die für ländliche Wohngebiete des Waldviertels typische geringe Immissionsbelastung, wobei die Langzeitmessungen insgesamt eine leicht fallende Tendenz zeigen. Aber auch an der städtischen Messstelle St. Pölten sind die Werte für 2024 niedrig. Die gesetzlichen Kriterien für NO₂ wurden an den betrachteten Messstellen im Betrachtungsraum eingehalten.

Tabelle 8: Messwerte für Stickstoffoxide an den betrachteten Luftgütemessstellen

Messstelle	Jahr	max. HMW NO ₂	max. TMW NO ₂	JMW NO ₂	JMW NO _x
St. Pölten Eybnerstraße	2024	71	37	14	18
Heidenreichstein	2024	24	17	5	6

Die aktuellen Immissionswerte für **Stickstoffdioxid (NO₂)** des Jahres 2024 für heidenreichstein liegen noch deutlich unter dem in der UVE angenommen Vorbelastungswert (NO₂-JMW Rechenwert 7,6 µg/m³, gemessener Wert 2024: 5 µg/m³). Die Jahresmittel liegen auch weit unter den ab 2030 geltenden Grenzwerten der neuen EU-Luftqualitäts-Richtlinie.

Der Grenzwert zum Schutz der Vegetation und der Ökosysteme für **Stickoxide NO_x** (JMW 30 µg/m³) wurde im Jahr 2024 an beiden Messstellen eingehalten, auch an der

städtischen Messstelle St. Pölten. Die aktuelle Vorbelastung in Heidenreichstein liegt deutlich unter dem in der UVE angenommenen Rechenwert (JMW 9,8 µg/m³).

Feinstaub (PM 10) und Feinstaub (PM2,5)

Grenzwerte

Zur Beschreibung der Vorbelastung der Luft sind die in Tab. 9 angeführten Grenzwerte zu beachten.

Tabelle 9: Gebietsschutzgrenzwerte für Feinstaub (PM10/PM2.5)

	Messperiode/ Gültigkeit	TMW PM10	max. zul. Ü TMW ¹	JMW PM10	JMW PM2,5
Grenzwert IG-L	Mensch	50	25	40	25

(1) Der Grenzwert von 25 zulässigen Überschreitungen des Tagesmittelwertes ist der zur Beurteilung des Ist-Zustandes heranzuziehende Grenzwert des IG-L; im Genehmigungsverfahren gilt ein Kriterium von 25+10 zulässigen Überschreitungen

Messergebnisse

In Tab. 10 sind die Messwerte des Jahres 2024 für PM10 und PM2.5 an den Luftgütemessstellen in der Region aufgelistet.

Tabelle 10: Messwerte für PM10/PM2,5 an den Luftgütemessstellen in der Umgebung des Vorhabens

Messstelle	Jahr	max. TMW PM10	Ü/Jahr	JMW PM10	JMW PM2,5
St. Pölten Eybnerstraße	2024	91	2	15	10
Heidenreichstein	2024	84	2	11	8
Ziersdorf	2024	52	0	13	-

In keinem der betrachteten Jahre traten bei **Feinstaub PM10** im Betrachtungsraum Überschreitungen der gesetzlichen Kriterien des IG-L auf. Die Jahresmittel der gemessenen Vorbelastung des Jahres 2024 in Heidenreichstein liegt mit 11 µg/m³ im Bereich der Vorbelastungsannahme der UVE (JMW 11,5 µg/m³).

Die Jahresmittel liegen auch deutlich unter dem ab 2030 geltenden Grenzwert der neuen EU-Luftqualitäts-Richtlinie (JMW 20 µg/m³). Wie Auswertungen der Daten österreichischer Luftgütemessstellen durch das Umweltbundesamt zeigen, ist damit auch die Einhaltung des Kriteriums für das Tagesmittel der neuen EU-Luftqualitäts-Richtlinie (18 erlaubte Überschreitungen des TMW-Grenzwertes von 45 µg/m³) gesichert.

Bei **Feinststaub PM_{2,5}** waren im gesamten Betrachtungszeitraum keine Überschreitungen des gesetzlichen Kriteriums des IG-L (JMW 25 µg/m³) festzustellen; die Immissionswerte lagen weit unter dem Grenzwert. Der Jahresmittel der gemessenen Vorbelastung des Jahres 2024 in Heidenreichstein entsprach mit 8 µg/m³ der Vorbelastungsannahme in etwa jener der UVE (JMW 7,6 µg/m³)

Die Jahresmittel liegen damit unterhalb des ab 2030 geltenden Grenzwerts der neuen EU-Luftqualitäts-Richtlinie (JMW 10 µg/m³), und zeigen keine Überschreitungen. Wie Auswertungen der Daten österreichischer Luftgütemessstellen durch das Umweltbundesamt zeigen, ist damit auch die Einhaltung des Kriteriums für das Tagesmittel der neuen EU-Luftqualitäts-Richtlinie (18 erlaubte Überschreitungen des TMW-Grenzwertes von 25 µg/m³) gesichert.

Staubniederschlag

Für die im nördlichen Waldviertel gelegene Messstation Heidenreichstein liegen auch Werte für **Staubniederschlag** vor; im Jahr 2024 betrug der Jahresmittelwert 30 mg/m².d (Grenzwert: 210 mg/m².d), was weit unter der Vorbelastungsannahme der UVE (JMW 77 mg/m².d) liegt. An der städtischen Messstelle St. Pölten lag der Jahresmittelwert im Jahr 2024 bei 129 mg/m².d.

Im gesamten NÖ Luftgütemessnetz wurden im Jahr 2024 keine Überschreitungen der Depositionsgrenzwerte des IG-L festgestellt. Die Werte lagen in ganz Niederösterreich weit unter dem Grenzwert.

Auch die Jahresmittelwerte von **Blei (Pb) und Cadmium (Cd) im Staubniederschlag** lagen an den Messstellen St. Pölten und Heidenreichstein weit unter den Grenzwerten (JMW Pb: 2,1 – 2,8 µg/m².d, Grenzwert: 100 µg/m².d; JMW Cd: 0,10 – 0,13 µg/m².d, Grenzwert: 2 µg/m³).

Sonstige Luftschadstoffe

Für die anderen im IG-L oder im ForstG geregelten Schadstoffe (Schwefeldioxid (SO₂), Kohlenmonoxid (CO), Benzo(a)pyren (BaP), Benzol und Luftgetragene Staubinhaltsstoffe (Schwermetalle)) kann aufgrund der Datenlage von verschiedenen niederösterreichischen Messstellen die generelle Aussage getroffen werden, dass die Immissionswerte in ganz Niederösterreich und damit auch im Vorhabensbereich weit unter den Grenzwerten liegen.

Bei **Schwefeldioxid (SO₂)** lag der JMW im Jahr 2024 an den Messstellen Irnfritz und Heidenreichstein bei 1 µg/m³ (Grenzwert zum Schutz der Ökosysteme 20 µg/m³), der maximale Halbstundenmittelwert bei 24 bzw. 33 µg/m³ (Grenzwert 2. VO gegen forst-schädliche Luftverunreinigungen 140 µg/m³) und der maximale Tagesmittelwert bei 4 bzw. 6 µg/m³ (Grenzwert 50 µg/m³).

Hinsichtlich **Ozon** ist in ländlichen Gebieten Österreichs mit einer höheren Ozonbelastung zu rechnen als in Städten (obwohl dort ein größerer Teil der Vorläufersubstanzen für Ozon emittiert werden), da aufgrund der höheren Immissionskonzentrationen von Reaktionspartnern des Ozon in Städten und verkehrsnahen Gebieten laufend ein Ozonabbau stattfindet.

Der Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit (MW8 lt. OzonG 120 µg/m³) wurde im Jahr 2024 an allen Messstellen im Niederösterreich überschritten, so auch an den Messstellen Heidenreichstein, Irnfritz und St. Pölten. Die Informationsschwelle (MW1 180 µg/m³) und der Alarmwert (MW1 240 µg/m³) wurden im Jahr 2024 an keiner der niederösterreichischen Messstellen überschritten.

Der AOT40-Zielwert für die kumulative Ozonbelastung zum Schutz der Vegetation, („Accumulated Ozone Exposure over a threshold of 40 Parts Per Billion“ beziehungsweise „Kumulierte Ozonbelastung oberhalb des Grenzwertes von 40 ppb“ von 1. Mai bis 31. Juli zwischen 8 und 20 Uhr MEZ) von 18.000 µg/m³.h wurde im Mittel der letzten 5 Jahre (2020 - 2024) an allen Messstellen eingehalten (Heidenreichstein 14.298 µg/m³.h, Irnfritz 12.680 µg/m³.h, St. Pölten 15.182 µg/m³.h).

Hinsichtlich der Nebenemissionsstoffe Kohlenmonoxid (CO), Benzol (C₆H₆) und Benzo(a)pyren (BaP) lagen die Werte im Jahr 2024 auch an den städtischen Messstellen in Niederösterreich weit unter den Grenzwerten.

Vergleich der Vorbelastung 2024 mit den Annahme in der UVE

Die Annahmen in der UVE zur **Vorbelastung** im Projektgebiet beruhen zum Großteil aus den UVE-Messungen an den Bahnhöfen Horn und Irnfritz und stellen daher eine **gute Einschätzung** der aktuell in Siedlungsgebieten des Untersuchungsraums zu erwartenden Vorbelastung durch Feinstaub PM₁₀, Feinstaub PM_{2,5}, Stickstoffdioxid NO₂ und Staubb-niederschlag dar. Im Freiland ist noch eine deutlich geringere Grundbelastung zu erwarten.

3.7 Darstellung der Auswirkungen durch Luftschadstoffe in der UVE

Immissionsberechnungen in den Antragsunterlagen

Beurteilungsbereiche

Für die Beurteilung der Immissionsbelastung von Siedlungsbereichen und Einzelobjekten in der Umgebung des Vorhabens und des beeinflussten Straßennetzes wurden in den Projektunterlagen insgesamt 9 unterschiedlich exponierte Beurteilungspunkte mit Wohnanlagen oder Betriebsobjekten für die Bauphase (1, 2a, 2b Horn, 3, 4, 5 Breiteneich, 6, 7 und 8 Sigmundsherberg) und 6 Beurteilungspunkte für die Betriebsphase (1, 2a, 2b Horn, 3 Breiteneich, 4 und 5 Sigmundsherberg) beschrieben.

Die Lage aller in der Luftschadstoffuntersuchung dargestellten Beurteilungspunkte ist in Abb. 2 und 3 sowie im UVE-Fachbeitrag Luft und Klima - Immissionskarten (Einlage 316_02) in den Abbildungen 6 – 10 für die Betriebsphase und in den Abbildungen 11 - 16 für die Bauphase ersichtlich.

Beurteilungsphasen

Hinsichtlich Auswirkungen durch Luftschadstoffe kommt es nur in der **Bauphase** zu relevanten Immissionszunahmen. In der **Betriebsphase** kommt es zu keinen relevanten Immissionszunahmen von Luftschadstoffen.

Immissionen Bauphase

Stickstoffdioxid (NO₂)

Die Ausbreitungsrechnung ergab für das im Baujahr mit der Maximalbelastung im Jahresmittel vorhabensbedingte Immissionszunahmen bis 0,2 µg/m³ (= 0,7 % des Grenzwerts von 30 µg/m³), die damit als nicht relevant zu bewerten sind. Die maximale Gesamtbelastung liegt mit 9,1 µg/m³ (JMW) weit unter dem Genehmigungskriterium von 40 µg/m³ und auch weit unter dem Grenzwert der neuen EU-Luftqualitäts-Richtlinie (20 µg/m³). Auch der maximale Halbstundenmittelwert von 89 µg/m³ liegt weit unter dem gesetzlichen Grenz-

wert ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$); die maximale Immissionszunahme ist mit $1,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($= 0,7\%$ des Grenzwertes) irrelevant.

Feinstaub (PM10) und Feinstaub (PM2,5)

Die Ausbreitungsrechnung ergab für das Baujahr mit der Maximalbelastung im Jahresmittel vorhabensbedingte Immissionszunahmen durch **Feinstaub PM10** bis $2,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($= 5,3\%$ des Grenzwerts von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) und ist damit als geringfügig zu bewerten. Die maximale Gesamtbelastung liegt mit $13,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (JMW) weit unter dem Genehmigungskriterium von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und auch weit unter dem künftig (ab 2030) geltenden Grenzwert der EU-Richtlinie 2024/2881.

Hinsichtlich Genehmigungskriterium für den Tagesmittelwert (35 erlaubte Überschreitungen des TMW-Grenzwerts pro Jahr) sind auch am maximal belasteten Rechenpunkt weniger als 3 Überschreitungen pro Jahr zu erwarten. Damit wird der derzeit geltende Grenzwert des IG-L und mit Sicherheit auch der künftige Grenzwert der EU-Richtlinie (18 erlaubte Überschreitungen eines TMW von $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$) eingehalten.

Bei **Feinstaub PM2.5** kommt es zu keinen über dem Irrelevanzkriterien von 3% des Grenzwerts liegenden Immissionszunahmen (max. JMW-Zusatzbelastung $+ 0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Die maximale Gesamtbelastung liegt mit $7,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ weit unter dem geltenden Grenzwert des IG-L (JMW $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Aber auch in Bezug auf den neuen Grenzwert der EU-Luftqualitäts-Richtlinie ergibt sich keine Überschreitung, da die maximale Gesamtbelastung unter dem Grenzwert von $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (JMW) liegt.

Staubniederschlag

Die Zusatzbelastung durch Staubniederschlag beträgt im Baujahr mit der maximalen Immissionsbelastung beim exponiertesten Rechenpunkt im Jahresmittel maximal $101,7 \text{ mg}/\text{m}^2\cdot\text{d}$, was unter 50% des Grenzwerts (JMW) von $210 \text{ mg}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ liegt. Die höchste Gesamtbelastung liegt mit rd. $180 \text{ mg}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ unter dem Grenzwert des IG-L. (Anmerkung: die EU-Richtlinie 2024/2881 sieht keine strengeren Grenzwerte für Staubniederschlag vor.)

Auswirkungen auf Ökosysteme

Hinsichtlich **Stickoxiden (NO_x)** wird das Irrelevanzkriterium von 3 µg/m³ durch die Zusatzbelastung nach den Ergebnissen der Ausbreitungsrechnung nicht überschritten (maximale Zusatzimmission am exponiertesten Rechenpunkt 0,2 µg/m³).

Die Gesamtbelastung liegt auch im Bereich der Baustellen unter dem Grenzwert von 30 µg/m³ (JMW). Es sind daher auch keine relevanten Zusatzbelastungen durch **Stickstoffeintrag** zu erwarten.

Immissionen Betriebsphase

Für die Betriebsphase werden keine relevanten Immissionszunahmen prognostiziert. An 3 von 6 Rechenpunkten kommt es zu nicht relevanten bis geringfügigen Abnahmen der Immissionswerte.

3.8 Prüfung der Emissionsannahmen für den Kfz-Verkehr (HBEFA 4.2 / 5.1)

Prüfung der Emissionsfaktoren nach HBEFA

Das von INFRAS entwickelte Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA) bietet regelmäßig aktualisierte Emissionsfaktoren für alle gängigen Fahrzeugkategorien. Nach INFRAS (2025) wurden für die Version 5.1 als Gesamt-Update alle Inhalte aktualisiert. Für die jüngste Version wurden alle Inhalte basierend auf den neusten Messdaten und Statistiken aktualisiert. Neu sind u.a.:

- > Neue/feiner differenzierte Schadstoffe und Fahrzeugtypen
- > Kaltstart-Emissionsfaktoren für schwere Nutzfahrzeuge
- > Berücksichtigung von SCR-Manipulationen und Fehlfunktionen

Eine Analyse von INFRAS (Notter, 2025) zeigt die unterschiedlichen **NO_x-Emissionen** bei Heranziehung der Emissionsfaktoren nach HBEFA 4.2 und HBEFA 5.1 in Abhängigkeit vom Bezugsjahr. Während die Bezugsjahre 2010 – 2025 im Durchschnitt etwas höhere NO_x-Emissionen bei Verwendung des HBEFA 5.1 im Vergleich zum HBEFA 4.2 ergeben, ist für die Bezugsjahre ab 2030 umgekehrt. Für diese Bezugsjahre ergeben die Emissionsfaktoren des HBEFA 5.1 geringere NO_x-Emissionen als jene des HBEFA 4.2 (siehe Abb. 4).

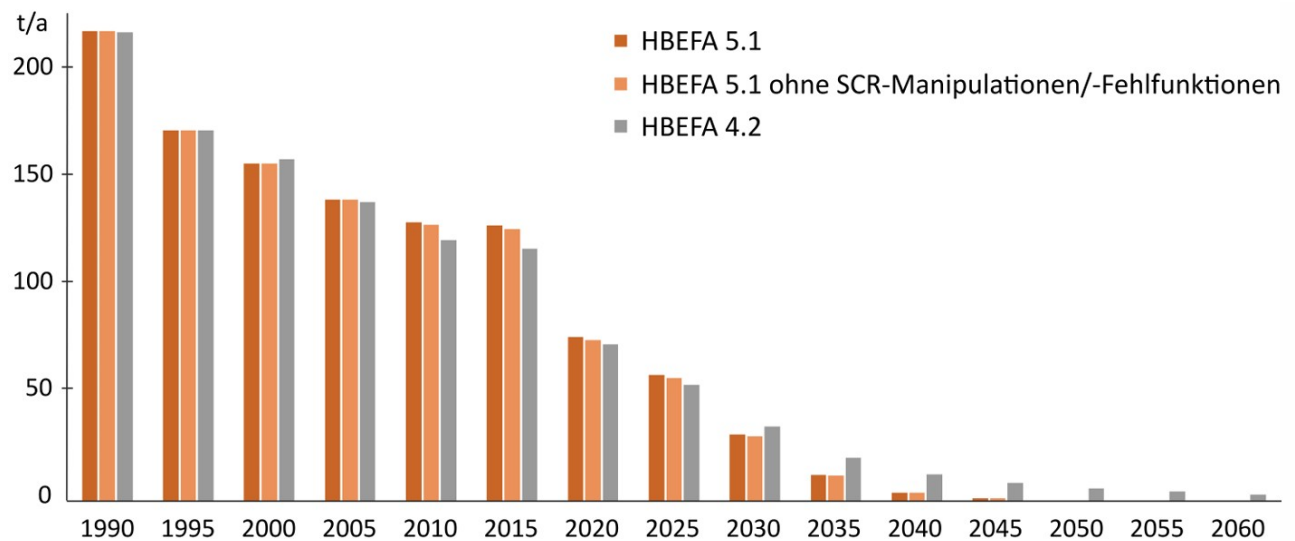


Abbildung 4: Vergleich der NOx-Emissionen aus dem Straßenverkehr in der Schweiz über die Zeitreihe 1990–2060 in der aktuellen und in der letzten HBEFA-Version (Quelle: INFRAS 2025)

Zu **Feinstaub** wird in „HBEFA 5.1, Documentation of updates“ (INFRAS, 2025) ausgeführt, dass mit der Version 5.1 zu Abrieb und Wiederaufwirbelung neu nach Prozessen, detaillierten Fahrzeugtypen und Verkehrssituationen differenzierte Emissionsfaktoren zur Verfügung stehen. Daraus resultieren je nach Bezugsjahr und Berücksichtigung von Kaltstarts unterschiedliche Emissionen bei Verwendung von HBEFA 4.2 und 5.1. Wie Abb. 5 zeigt, sind für das Bezugsjahr 2030 für motorbedingte Partikel (PM10 exhaust) nur geringe Unterschiede zwischen den mittels HBEFA 4.2 und 5.1 errechneten Gesamtemissionen der Schweiz (die mit Österreich gut vergleichbar ist) zu erwarten, während bei den abrieb- und aufwirbelungsbedingten Partikeln (PM10 non-exhaust) für das Bezugsjahr 2030 nach HBEFA 5.1 rd. 15 % höhere Emissionen zu erwarten sind als nach HBEFA 4.2.

Dies bezieht sich jedoch nur auf die diffusen Emissionen des Kfz-Verkehrs auf befestigten Straßen, die in der Bauphase im Vergleich zur Staubaufwirbelung auf unbefestigten Straßen nur einen geringen Anteil ausmachen. Angesichts der nur geringfügigen Zusatzimmissionen durch das Vorhaben und der im Vergleich zu den Grenzwerten (auch zu den neuen Grenzwerten der EU-Luftqualitäts-Richtlinie) nur geringen Gesamtbelastung ist **keine Anpassung der Emissionsberechnung und der Immissionsprognose für PM10 erforderlich.**

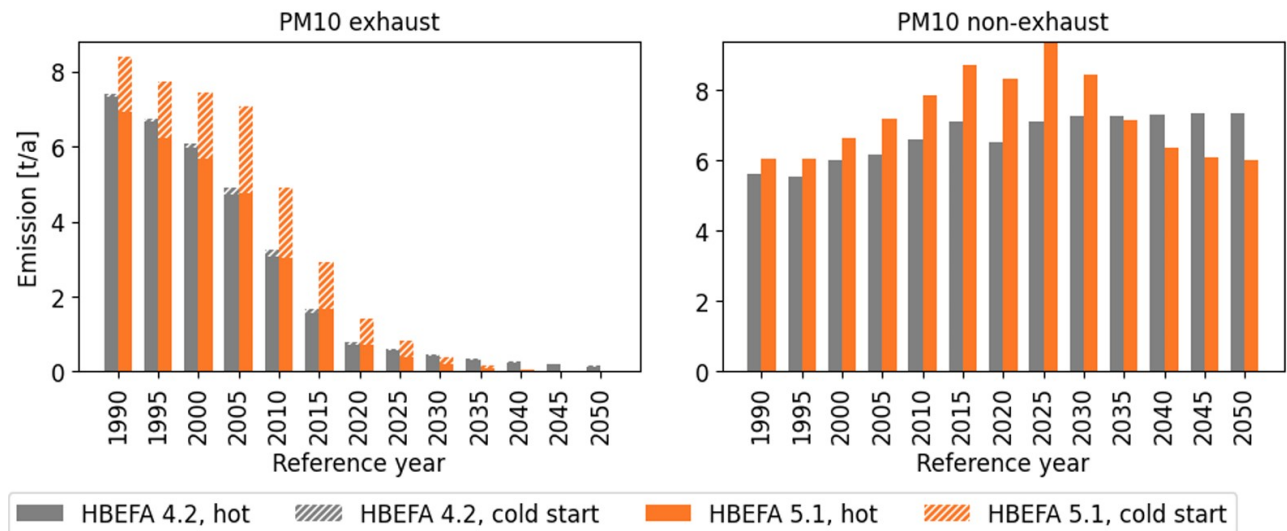


Abbildung 5: Vergleich der PM10-Emissionen aus dem Straßenverkehr in der Schweiz über die Zeitreihe 1990–2050 in der aktuellen und in der letzten HBEFA-Version (Quelle: INFRAS 2025)

3.9 Darstellung der Auswirkungen auf das Mikroklima in der UVE

Im UVE-Fachbeitrag Luft und Klima wird zu Auswirkungen des Vorhabens auf das Mikroklima in der **Bauphase** ausgeführt, dass es zu einer lokalen Turbulenzbildung durch die Baufahrzeuge kommt, welche sich entlang der Zufahrtsstraßen und an der Baustelle ausbilden, bewirken lediglich lokal und zeitlich begrenzte Temperaturerhöhung und Feuchtigkeitserniedrigung am Bauareal. Durch die üblichen Maßnahmen zur Staubreduktion wie Besprühen der Bauzufahrtsstraßen und offener Flächen am Bauareal ergeben sich ebenfalls nur lokal eng begrenzte, zeitweilig geringe Temperaturabnahme und Feuchtigkeitzzunahme.

Zu den Auswirkungen in der **Betriebsphase** wird ausgeführt, dass durch neu errichtete Bauwerke für das Projekt (z.B. Dämme) vor allem in Verbindung mit Stagnationssituationen (stabile Luftschichtung, Calmen) und bei negativer Strahlungsbilanz der **Kaltluftabfluss** behindert werden oder ganz zum Erliegen kommen kann. Da im Untersuchungsgebiet nur geringe Höhenunterschiede auftreten und eine gute Durchlüftung im Untersuchungsgebiet vorherrscht, wird die Wahrscheinlichkeit der Bildung von Kaltluftseen als sehr gering eingeschätzt. Es wird im UVE-FB. Luft und Klima darauf hingewiesen, dass die baulichen Änderungen durch den Ausbau der Schienenstrecke gering sind und die Lage von Dämmen sich nur sehr geringfügig ändert.

Weiters wird im Fachbeitrag ausgeführt, dass die entlang der Trasse geplanten Kunstbauwerke, wie Tunnel, Gebäude, Brücken, Dämme, Rampen, Böschungen oder auch Vegetationsstreifen können eine Beeinflussung des jeweiligen lokalen **Windfeldes** bewirken. Es wird darauf hingewiesen, dass bereits jetzt ähnliche Effekte durch bestehende Eisenbahntrassen bzw. die Verbauung in den Wohngebieten bzw. durch Dämme und Windschutzanlagen im nicht verbauten Gebiet auftreten und durch die zusätzlichen Kunstbauwerke keine grundsätzliche Änderung der bestehenden Windverhältnissen zu erwarten ist.

Der Beton- bzw. Asphaltbelag von versiegelten Flächen (Begleitwege oder Straßen im Projektgebiet, Gebäude, Bahnhofsareal, etc.) verändert aufgrund seiner Oberflächeneigenschaften die Wechselwirkung der derzeitigen Strukturen mit den **Strahlungsflüssen** der Umwelt. Durch Strahlungsabsorption bzw. verringerte Verdunstung (weniger Verdunstungskälte) über versiegelten Bereichen nimmt die Belagsoberfläche untertags eine höhere Temperatur an als die benachbarte, nicht verbaute Umgebung. Aufgrund der höheren Wärmespeicherfähigkeit der Belagsmaterialien ergeben sich in der Nacht höhere Oberflächentemperaturen. Abgesehen vom Bereich der versiegelten Fläche selbst beschränkt sich der Effekt auf Temperatur und Verdunstung generell auf ein Umfeld mit einer Ausdehnung von wenigen Metern bis maximal wenige Zehnermeter. In Bezug auf Temperatur und Feuchte (Verdunstung) sind damit keine erheblichen Auswirkungen auf Flächen abseits der geplanten Trasse zu erwarten.

3.10 Angaben im Klima- und Energiekonzept

Rechtliche Grundlagen

Gemäß § 6 Abs. 1 Z 1 lit. e UVP-G 2000 idgF hat das zusammen mit der Umweltverträglichkeitserklärung vorzulegende Klima- und Energiekonzept folgende Angaben zu enthalten:

- Energiebedarf, aufgeschlüsselt nach Anlagen, Maschinen und Geräten sowie nach Energieträgern,
- verfügbare energetische Kennzahlen,
- Darstellung der Energieflüsse,
- Maßnahmen zur Energieeffizienz;

- Darstellung der vom Vorhaben ausgehenden klimarelevanten Treibhausgase (§ 3 Z 3 Emissionszertifikategesetz) und Maßnahmen zu deren Reduktion im Sinne des Klimaschutzes;
- Bestätigung eines befugten Ziviltechnikers oder technischen Büros, dass die im Klima- und Energiekonzept enthaltenen Maßnahmen dem Stand der Technik entsprechen

Fachliche Grundlagen

Vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft wurde 2010 der „Leitfaden für das Klima- und Energiekonzept“ im Rahmen von UVP-Verfahren herausgegeben, dessen Ziel es ist, Projektwerbern, Planern, Behörden und der Öffentlichkeit

- Hilfestellung bei der Konkretisierung der Inhalte des Klima- und Energiekonzeptes im Rahmen der Umweltverträglichkeitserklärung (UVE) sowie
- Informationen zum Stand der Technik hinsichtlich der Energieeffizienz und der Reduktion von Treibhausgasemissionen relevanter Anlagen bzw. Anlagenteile

zu geben.

Im Leitfaden „Klima- und Energiekonzept“ wird ausgeführt, dass die in Österreich verwendete Definition zum Stand der Technik im Zuge der Umsetzung der IPPC-Richtlinie an die Definition der besten verfügbaren Techniken angepasst. In der Gewerbeordnung und im Abfallwirtschaftsgesetz ist nun als Stand der Technik „der auf den einschlägigen wissenschaftlichen Erkenntnissen beruhende Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren, Einrichtungen, Bau- oder Betriebsweisen, deren Funktionstüchtigkeit erprobt und erwiesen ist“, definiert (§ 71a Abs. 1 GewO1994 und § 2 Abs. 8 Z 1 AWG 2002). Bei der Bestimmung des Standes der Technik sind insbesondere jene vergleichbaren Verfahren, Einrichtungen Bau- oder Betriebsweisen heranzuziehen, welche am wirksamsten zur Erreichung eines allgemein hohen Schutzniveaus für die Umwelt insgesamt sind; weiters sind unter Beachtung der sich aus einer bestimmten Maßnahme ergebenden Kosten und ihres Nutzens und des Grundsatzes der Vorsorge und der Vorbeugung im Allgemeinen wie auch im Einzelfall die Kriterien für die Festlegung des Standes der Technik gemäß Anhang IV der IPPC-Richtlinie zu berücksichtigen.

Weiters wird im Leitfaden darauf hingewiesen, dass sich die Befugnis des Ziviltechnikers oder technischen Büros auf die klimaschutz- und energierelevanten Aspekte des jeweiligen Vorhabens zu beziehen hat. Es wird davon ausgegangen, dass der/das aufgrund seines Fachgebietes für die konkrete Planung des Vorhabens (oder Teilen davon) herangezogene Ziviltechniker oder technische Büro die Fachkenntnis hat, auch die vorhabensinhärenten Maßnahmen zu Klimaschutz und Energieeffizienz zu beurteilen.

Vorgelegte Unterlagen

Mit den Einreichunterlagen wurde von der Projektwerberin ein Klima- und Energiekonzept, verfasst von der iC consulenten Ziviltechniker GesmbH, vorgelegt (Einlage 302).

Emissionen von Treibhausgasen

Im Klima- und Energiekonzept ist eine Zusammenstellung der Treibhausgasemissionen (CO₂, CH₄, CO₂-Äquivalente) durch die Errichtung der Projektmaßnahmen inkl. induzierten Bauverkehr im öffentlichen Straßennetz enthalten. Die Treibhausgasemissionen wurden nach dem Stand der Technik gemäß „Leitfaden für das Klima- und Energiekonzept im Rahmen von UVP-Verfahren“ (BMFLUW, 2010) ermittelt.

Während der gesamten **Bauphase** werden durch Kfz-Verkehrsaufkommen (inkl. induziertem Verkehr), Baumaschinen bei einem errechneten Treibstoffverbrauch von rd. 1.800 Tonnen etwa 5.500 t CO₂ – Äquivalente emittiert bzw. (bei einer Bauzeit von 28 Monaten) pro vollem Baujahr durchschnittlich etwa 2.350 t CO₂-Äquivalente.

Den rd. 2.350 Tonnen jährlicher CO₂-Emission durch die Errichtung der Direktanbindung Horn inkl. induziertem Kfz-Verkehr steht eine jährliche niederösterreichische Gesamtemission an CO₂-Äquivalenten von 15,2 Millionen Tonnen und eine österreichische Gesamtemission an CO₂-Äquivalenten von rd. 68 Millionen Tonnen (68,2 Mio. t im Jahr 2023 lt. Klimaschutzbericht 2025 des Umweltbundesamts) gegenüber, was einem Anteil von rd. 0,015 % der niederösterreichischen und rd. 0,003 % der österreichischen Treibhausgasemissionen entspricht.

In der **Betriebsphase** kommt es im Planfall (9.641 t CO₂-Äquivalente pro Jahr) im Vergleich zum Bestand 2022 / Nullfall (11.538 t CO₂-Äquivalente pro Jahr) zu einer **Reduktion der Emission von Treibhausgasen** im Ausmaß von rd. 1.900 t CO₂-Äquivalenten pro Jahr.

Energiebedarf

Durch die Errichtung der Direktanbindung Horn inkl. induziertem Kfz-Verkehr ist für die gesamte **Bauphase** auf Basis des errechneten Treibstoffverbrauchs der eingesetzten Baufahrzeuge, Baugeräte sowie der internen und externen LKW-Fahrten von 1.822 Tonnen ein Energiebedarf von rd. 21.600 MWh zu erwarten.

In der **Betriebsphase** kommt es durch die geplante Elektrifizierung zu einer Einsparung von 584 t Kraftstoff (Diesel) pro Jahr, was einem Energiewert von rd. 6.890 MWh entspricht. Bei Berücksichtigung der zusätzlichen Elektrotraktion, die zu einem Energieverbrauch von rd. 2.690 MWh führt, ergibt sich durch das Vorhaben gegenüber dem Nullfall eine **Energieeinsparung** im Ausmaß von rd. 4.200 MWh pro Jahr.

Maßnahmen

Im Klima- und Energiekonzept wurden in Kap. 5 Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und Reduktion von Treibhausgasemissionen formuliert. Darunter fallen in der **Bauphase** die Reduktion von LKW-Fahrten, Optimierung des Massenmanagements und der Bauabläufe und Einsatz von modernen Baugeräten nach dem Stand der Technik.

In der **Betriebsphase** wird eine Minimierung des Energiebedarfs durch möglichst geringe Kurvenanzahl, möglichst große Kurvenradien und geringe Steigungen angestrebt. Trotz Liberalisierung des Streckennetzes soll hinsichtlich der Traktionswahl dem elektrifizierter Bahnbetrieb der Vorzug gegeben werden.

Bestätigung eines befugten Ziviltechnikers

Das Klima- und Energiekonzept enthält eine Bestätigung eines befugten Ziviltechnikers (DI Martin Sipser, Ingenieurkonsulent für Maschinenbau), dass die im Klima- und Energiekonzept enthaltenen Maßnahmen dem Stand der Technik entsprechen.

4. Gutachten / Auswirkungsanalyse

4.1 Auswirkungen auf die Luft in der Bauphase

Immissionen von Stickoxiden

Betreffend **Gesundheitsschutz** kommt es auch bei den exponiertesten Wohnanrainern zu keinen relevanten, dem Vorhaben zuordenbaren Zusatzbelastungen durch Stickstoffdioxid (NO_2). Die maximale Zusatzbelastung liegt in der Bauphase im Bereich von Anrainern im Jahresmittel mit $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($= 0,7 \%$ des Grenzwerts von $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$) weit unter der Irrelevanzschwelle von $0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und ist damit als vernachlässigbar zu bewerten. Die Gesamtbelastung liegt mit maximal $9,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (JMW) weit unter dem Genehmigungskriterium von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und auch weit unter dem ab 2030 geltenden Grenzwert (JMW $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) der EU-Luftqualitäts-Richtlinie 2024/2881. Da der neue Grenzwert für das Jahresmittel nicht überschritten wird, ist auch von einer Einhaltung des neuen Kriteriums für das Tagesmittel (18 erlaubte Überschreitungen pro Jahr eines TMW-Grenzwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) auszugehen.

Die berechnete maximale Kurzzeitgesamtbelastung (Halbstundenmittel) liegt mit rd. $89 \mu\text{g}/\text{m}^3$ weit unter dem Genehmigungskriterium des § 20 Abs. 3 IG-L (HMW $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$), wobei es durch das Vorhaben zu keinen relevanten Immissionszunahmen kommt. Überschreitungen des Grenzwertes für das Halbstundenmittel sind auszuschließen.

Der für empfindliche **Ökosysteme und Vegetation** in Hintergrundgebieten relevante Grenzwert für das Jahresmittel von Stickoxiden (JMW NO_x $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ist im Einwirkungsbereich des Vorhabens anzuwenden, da es sich mit Ausnahme der Bahnhofsbereiche um ein quellenfernes Gebiet handelt. Der NO_x - Jahresmittel-Grenzwert von $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wird im Untersuchungsraum auch in der Gesamtbelastung (max. $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$) eingehalten. Durch die Zusatzbelastung wird das Irrelevanzkriterium von $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nach den Ergebnissen der Ausbreitungsrechnung weit unterschritten (Zusatzimmission max, $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Die Gesamtbelastung liegt auch im Bereich der Baustellen unter dem Grenzwert von $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (JMW). Nachteilige Auswirkungen von **Stickoxidimmissionen** und **Stickstoffeinträgen** auf Ökosysteme und Vegetation durch das Vorhaben können daher ausgeschlossen werden.

Die Auswirkungen der vorhabenbedingten Immissionen von Stickstoffoxiden (NO_2 , NO_x) auf Luftqualität sowie Ökosysteme und Vegetation werden insgesamt als nicht relevant (vernachlässigbar) eingestuft.

Immissionen von Feinstaub PM10

Bei Feinstaub PM10 werden relevante, dem Vorhaben zuordenbare Zusatzbelastungen über dem Irrelevanzkriterium (JMW $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$), jedoch unter dem Geringfügigkeitsschwellenwert von 10% des Grenzwerts prognostiziert. Die höchste JMW-Zusatzbelastung wird für das Maximum-Baujahr mit $2,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (= 5,3 % des Grenzwerts von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) erwartet. Die maximale Gesamtbelastung liegt mit $13,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (JMW) weit unter dem Genehmigungskriterium von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Auch die voraussichtlich ab 2030 auch auf nationaler Ebene geltenden neuen **Grenzwerte der EU-Richtlinie 2024/2881** für PM10 (JMW $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, TMW $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit 18 erlaubten jährlichen Überschreitungen) werden an allen Rechenpunkten mit Sicherheit eingehalten.

Hinsichtlich Genehmigungskriterium für den Tagesmittelwert (35 erlaubte Überschreitungen des TMW-Grenzwerts pro Jahr) sind auch am maximal belasteten Rechenpunkt weniger als 3 Überschreitungen pro Jahr zu erwarten. Damit werden der derzeit geltende Grenzwert des IG-L und auch der ab 2030 geltende Grenzwert der EU-Luftqualitäts-Richtlinie eingehalten. Die **Auswirkungen der vorhabenbedingten Immissionen von Feinstaub PM10 werden insgesamt als geringfügig eingestuft.**

Feinstaub PM2,5

Durch das Vorhaben kommt es bei PM2,5 zu keinen relevanten Zusatzimmissionen. Die Gesamtbelastungen durch PM2,5 liegen an allen in der UVE angeführten Beurteilungspunkten mit Jahresmittelwerten bis rd. $7,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ weit unter dem derzeit geltenden Gesundheitsschutz-Grenzwert des IG-L ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) und auch unter den ab 2030 geltenden Grenzwerten der neuen EU-Luftqualitäts-Richtlinie 2024/2881.

Die Auswirkungen der vorhabenbedingten Immissionen von Feinstaub PM2.5 auf die Luftqualität werden insgesamt als nicht relevant (vernachlässigbar) eingestuft.

Staubniederschlag

Die maximale Zusatzbelastung durch Staubniederschlag beträgt beim exponiertesten Wohnanrainer im Jahresmittel maximal $102 \text{ mg}/\text{m}^2\cdot\text{d}$, was weit über dem Geringfügigkeitsschwellenwert von 10% des Grenzwertes liegt (Grenzwert JMW $210 \text{ mg}/\text{m}^2\cdot\text{d}$). Die

höchste Gesamtbelastung liegt mit rd. 180 mg/m².d allerdings unter dem Gesundheitsschutz-Grenzwert des IG-L (210 mg/m².d).

Aufgrund der Tatsache, dass die Zusatzimmissionen nur bei einem Rechenpunkt (Bau_7) und nur in einem Baujahr (2028) so hoch sind, und an den anderen Rechenpunkten und in den anderen Baujahren nur knapp über 10% oder darunter liegen, und der Grenzwert eingehalten wird werden die **Auswirkungen des Vorhabens durch Staubbiederschlag in der Bauphase hinsichtlich Luftqualität als geringfügig bewertet.**

Sonstige Immissionen in der Bauphase

Motoremissionen von Kohlenmonoxid, Benzol und Benzo-a-pyren sind systembedingt in der Bauphase so gering, dass sie auch ohne weitere Berechnung als vernachlässigbar eingestuft werden können.

Schwermetalle im Feinstaub und im Staubbiederschlag können ebenfalls ohne weitere Berechnung als vernachlässigbar eingestuft werden, da die PM10-Emissionen und der Staubbiederschlag zum größten Teil aus der Aufwirbelung von örtlichem Mineralstaub stammen und es keinen Hinweis auf eine lokale Schwermetallbelastung des Bodens gibt.

Die sonstigen Immissionen in der Bauphase werden daher als vernachlässigbar bewertet.

4.2 Auswirkungen auf die Luft in der Betriebsphase

Für die Betriebsphase werden keine relevanten Immissionszunahmen durch NO_x, NO₂, PM10, PM2.5, Staubbiederschlag, Kohlenmonoxid und Benzol prognostiziert. Die Immissionswerte liegen weit unter den Irrelevanzgrenzen und die Gesamtbelastung weit unter den Grenzwerten; auch unter den neuen Grenzwerten der EU-Luftqualitäts-Richtlinie.

An 3 von 6 Rechenpunkten kommt es zu nicht relevanten bis geringfügigen Abnahmen der Immissionswerte.

Es ist mit keinen relevanten (= vernachlässigbaren) Auswirkungen zu rechnen.

4.3 Auswirkungen auf das Klima

Auswirkungen durch die Emission klimawirksamer Gase

Während der gesamten **Bauphase** werden durch Kfz-Verkehrsaufkommen (inkl. induziertem Verkehr), Baumaschinen bei einem errechneten Treibstoffverbrauch von rd. 1.800 Tonnen etwa 5.500 t CO₂ – Äquivalente emittiert bzw. (bei einer Bauzeit von 28 Monaten) pro vollem Baujahr durchschnittlich etwa 2.350 t CO₂-Äquivalente.

Den rd. 2.350 Tonnen jährlicher CO₂-Emission durch die Errichtung der Direktanbindung Horn inkl. induziertem Kfz-Verkehr steht eine jährliche niederösterreichische Gesamtemission an CO₂-Äquivalenten von 15,2 Millionen Tonnen und eine österreichische Gesamtemission an CO₂-Äquivalenten von rd. 68 Millionen Tonnen (68,2 Mio. t im Jahr 2023 lt. Klimaschutzbericht 2025 des Umweltbundesamts) gegenüber, was einem Anteil von rd. 0,015 % der niederösterreichischen und rd. 0,003 % der österreichischen Treibhausgasemissionen entspricht.

Die Auswirkungen der Emissionen von Treibhausgasen werden daher für die Bauphase als vernachlässigbar bewertet.

In der **Betriebsphase** kommt es im Planfall (9.641 t CO₂-Äquivalente pro Jahr) im Vergleich zum Bestand 2022 / Nullfall (11.538 t CO₂-Äquivalente pro Jahr) zu einer **Reduktion der Emission von Treibhausgasen** im Ausmaß von rd. 1.900 t CO₂-Äquivalenten pro Jahr. Damit können die Emissionen der Bauphase (insgesamt 5.500 t CO₂ – Äquivalente) in 3 Jahren Betriebszeit wieder kompensiert werden.

Auswirkungen auf das Mikroklima

Durch das Vorhaben und die damit verbundenen neuen baulichen Einrichtungen wie Dämme, Lärmschutzwände ände sowie Begleitmaßnahmen (neue Begleitwege, begleitende Vegetationsstreifen), Auswirkungen auf das Mikroklima ergeben können. Neue Bauwerke und Baumbestände können grundsätzlich Barrierewirkungen verstärken, wodurch Auswirkungen auf das lokale Windfeld und das Kaltluftabflussverhalten gegeben

Da im Untersuchungsgebiet nur geringe Höhenunterschiede auftreten und eine gute Durchlüftung im Untersuchungsgebiet vorherrscht, wird die Wahrscheinlichkeit der Bildung von Kaltluftseen als sehr gering eingeschätzt. Die baulichen Änderungen durch den

Ausbau der Schienenstrecke sind gering und die Lage von Dämmen ändert sich nur geringfügig. Damit ist auch nur eine geringe Beeinflussung des jeweiligen lokalen **Windfeldes** zu erwarten.

Die Änderungen des **Temperatur- und Verdunstungsregimes** durch neue vorhabenbedingte Versiegelungen beschränken sich auf wenige Meter in der Umgebung der neu versiegelten Flächen.

Die Auswirkungen auf das Mikroklima werden daher für die Bau- und Betriebsphase als geringfügig bewertet.

Relevanz von Klimawandelfolgen

Der Klimawandel ist zunehmend verantwortlich für ein erhöhtes Naturgefahrenpotenzial. Folgende mögliche Auswirkungen sollten in Zusammenhang mit dem beantragten Vorhaben lt. UVE-Leitfaden 2019 abgeschätzt werden:

- Erosionsvorgänge nehmen durch eine Häufung von Dürre/Hitzeperioden in Kombination mit Starkregenereignissen zu.
- Die größere Wahrscheinlichkeit für häufigeres Auftreten von Starkniederschlägen birgt insbesondere an Hängen oder im Nahbereich von Fließgewässern eine erhöhte Gefahr für Vermurungen, Rutschungen und Überschwemmungen.
- Der festgestellte und für die Zukunft prognostizierte globale Temperaturanstieg führt z.B. zu Auftauprozessen von Permafrostböden im Hochgebirge, wodurch vermehrt Massenbewegungen (von Böden oder Gestein) ausgelöst werden können.

Im UVE-Leitfaden 2019 sind mögliche Maßnahmen beschrieben, welche die klimawandelbedingte potentielle Zunahme von Starkniederschlägen, Erosion und Veränderungen im Wasserregime in der Maßnahmenplanung berücksichtigen, z.B. durch

- Stärkere Berücksichtigung von Hochwasserrisikomanagementplänen, Hochwasser-Zonierungen, Hochwasser-Karten, Gefahrenzonenplänen
- Verwendung von künftigen Trends bzw. Daten der jüngeren Vergangenheit bei der Starkregenbemessung/Einzugsbemessung und der Dimensionierung von Rückhaltebecken
- Verstärkter Einsatz von ingenieurb biologischen Maßnahmen zum Erosionsschutz

- Errichtung von Geschieberückhaltebecken
- eine angepasste (Schutz-)Waldbewirtschaftung
- Standfestigkeitskontrollen von exponierten Böschungen (Monitoring)

Verschiedene Klimamodelle lassen für die Zukunft mehr Extremereignisse erwarten. Im 21. Jahrhundert werden Temperaturextreme, z.B. die Anzahl der heißen Tage, deutlich mehr werden (sehr wahrscheinlich). Von Herbst bis Frühling werden starke und extreme Niederschläge wahrscheinlich zunehmen. Aussagen zu bisherigen Änderungen der Häufigkeit schadensverursachender Extremereignisse (im konkreten Fall Hochwasser) sind jedoch wegen unzureichender Datenlage mit erheblichen Unsicherheiten behaftet.

Relevant für das Vorhaben könnten zukünftig stärkere **Hochwasserereignisse** sein. Zwischen Horn und Breitenreich berührt die Trasse einige im NÖ-Atlas ausgewiesene Hochwasserabflussbereiche (HQ30, HQ100, HQ300).

Regionalspezifische Auswertungen im Rahmen des Projekt ÖKS15 (Klimaszenarien für Österreich) zeigen, dass in Ostösterreich eine leichte Zunahme des Jahresniederschlags und Änderungen in der jahreszeitlichen Verteilung zu erwarten sind. Während im Sommer keine signifikanten Änderungen zu erwarten sind, ist im Winter eine Zunahme des Niederschlags von 25-30% möglich, wobei davon auszugehen ist, dass aufgrund der generellen Temperaturerhöhung die Niederschlagszunahme vorwiegend in Form von Regen auftreten wird. Von Herbst bis Frühling werden starke und extreme Niederschläge wahrscheinlich zunehmen, was wiederum für Hochwasserereignisse relevant sein kann.

Da der Untersuchungsraum zum Teil in einem Hochwasserabflussgebiet liegt (HQ30- und HQ100-Überflutungsflächen) sind ist eine hochwassersichere Ausführung des Vorhabens auch als Maßnahme zur Klimawandelanpassung zu sehen. Die Relevanz von Klimawandelfolgen wird beim gegenständlichen Vorhaben daher berücksichtigt.

Sonstige Naturgefahren als Folge des Klimawandels (Vermurungen, Rutschungen, Erosionen) sind geländebedingt nicht zu erwarten.

4.4 Zusammenfassende Bewertung der Auswirkungen

Zusammenfassend sind die Auswirkungen durch die Belastungen durch Emissionen von **Luftschadstoffen** hinsichtlich Luftqualität in der **Bauphase** als geringfügig einzustufen. Da es in der **Betriebsphase** zu keinen relevanten Immissionszunahmen durch Schadstoffe kommt, sind die Auswirkungen als vernachlässigbar zu bewerten.

Die **Auswirkungen auf das Klima** durch Treibhausgase sind in der Bauphase als vernachlässigbar und in der Betriebsphase aufgrund der CO₂-Einsparungen als Verbesserung zu bewerten. Die Auswirkungen durch mikroklimatische Veränderungen sind als geringfügig zu bewerten.

5. Fragenbereiche aus den Gutachtensgrundlagen:

Fragen zu Auswirkungen, Maßnahmen und Kontrolle des Vorhabens

Risikofaktor 8:

Gutachter: A/LU

Untersuchungsphase: E/B/Z

Art der Beeinflussung: Beeinträchtigung von Untergrund und Boden inkl. Fläche durch Luftschadstoffe

Fragestellungen:

1. Werden Untergrund und Boden inkl. Fläche durch Luftschadstoffe beeinflusst?
2. Wie wird diese Beeinträchtigung aus fachlicher Sicht bewertet?
3. Werden Emissionen von Schadstoffen nach dem Stand der Technik begrenzt?
4. Werden Immissionen möglichst gering gehalten bzw. Immissionen vermieden, die geeignet sind, Untergrund und Boden bleibend zu schädigen?
5. Wie wird die erwartete Restbelastung im Hinblick auf die Schutzziele aus fachlicher Sicht bewertet?
6. Wie wird die Wirksamkeit der vom Projektwerber vorgesehenen Maßnahmen und Vorkehrungen bewertet?
7. Entspricht das Projekt dem Stand der Technik und den anzuwendenden Gesetzen, Normen, Richtlinien, etc.?
8. Welche zusätzlichen/anderen Maßnahmen werden vorgeschlagen?

Befund:

Staubniederschlag

Durch das Vorhaben kommt es zu Freisetzungen von mineralischem Staub durch Aufwirbelungen sowie zu Freisetzung von Partikel und Stickoxiden und damit verbunden zu Staubniederschlag, Einträgen von Staubinhaltsstoffen und Stickstoffeinträgen in den Boden. Die durch das Vorhaben verursachten **Staubdepositionen** liegen an den in der UVE angeführten Beurteilungspunkten mit max. 102 mg/m².d Zusatzbelastung über dem Gerügfügigkeitsschwellenwert von 10% des Grenzwertes (Grenzwert JMW 210 mg/m².d). Die höchste Gesamtbelastung liegt mit rd. 180 mg/m².d aber unter dem Gesundheitsschutz-Grenzwert des IG-L (210 mg/m².d).

Für die landwirtschaftlichen Böden in der unmittelbaren Umgebung der Vorhabensflächen ist nach den Prognosen im UVE-FB. Luft und Klima eine vergleichbare Staubdeposition wie bei den nächstgelegenen Wohnanrainern zu erwarten. Der Grenzwert für den Humanschutz ist hier nicht anzuwenden. Da es sich beim vorhabenbedingten Staubeintrag zum größten Teil um ortsüblichen, bodenbürtigen Mineralstaub handelt, werden die Auswirkungen des Staubeintrags in landwirtschaftliche Böden als nicht relevant bewertet.

Aus den Immissionsrasterkarten im UVE-FB. Luft und Klima geht hervor, dass die Gesamtbelastung durch Staubniederschlag nur im Baustellenbereich einen Wert von 210 mg/m².d (JMW) übersteigt. In den angrenzenden Waldflächen beträgt die maximale vorhabenbedingte Zusatzbelastung durch Staubniederschlag etwa 210 mg/m² (JMW), was deutlich unter dem forstgesetzlichen Grenzwert von 400 mg/m².d (JMW CaO) liegt. Gemessen an den Grenzwerten der Zweiten Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen sind die Auswirkungen von vorhabenbedingten Staubeinträgen auf den Waldboden als geringfügig zu bewerten.

Eintrag von Schwermetallen

Schwermetalle im Feinstaub und im Staubniederschlag können ohne weitere Berechnung als vernachlässigbar eingestuft werden, da die PM10-Emissionen und der Staubniederschlag zum größten Teil aus der Aufwirbelung von örtlichem Mineralstaub stammen und es keinen Hinweis auf eine lokale Schwermetallbelastung des Bodens gibt.

Relevante vorhabenbedingte Einträge von Schwermetallen durch Schienen- und Bremsenabrieb in der Betriebsphase können bei den geringen Zunahmen der Zugfrequenz im Planfall (50 Züge/Tag im Planfall auf der Strecke Sigmundsherberg – Horn) gegenüber dem Bestand 2022 (46 Züge/Tag) ausgeschlossen werden. Die Auswirkungen sind als vernachlässigbar zu bewerten.

Depositionen von Stickstoff

Relevante Einträge von Stickstoff in den Boden können aufgrund der irrelevanten Immissionszunahme bei NO_x in der Bauphase und der Abnahmen in der Betriebsphase. Die Auswirkungen der vorhabenbedingten Depositionen von Stickstoff sind daher insgesamt als vernachlässigbar zu bewerten.

Gutachten:

Frage 1: Werden Untergrund und Boden inkl. Fläche durch Luftschadstoffe beeinflusst?

Aufgrund der kleinräumigen und kurzzeitigen, auf die Bauphase beschränkten Einträge von Staub und Staubinhaltsstoffen sind allenfalls geringfügige Beeinflussungen von Untergrund und Boden zu erwarten.

Frage 2: Wie wird diese Beeinträchtigung aus fachlicher Sicht bewertet?

Die Auswirkungen werden aus luftreinhalte-technischer mit der Stufe 1 (geringe Auswirkungen) bewertet.

Frage 3: Werden Emissionen von Schadstoffen nach dem Stand der Technik begrenzt?

Die Aufwirbelung von mineralischen Stäuben durch die Errichtung des geplanten Vorhabens (Staubaufwirbelung durch Befahren von unbefestigten Straßen und Materialmanipulation) werden durch die im Gutachten zum Risikofaktor 13 beschriebenen Maßnahmen nach dem Stand der Technik begrenzt.

Frage 4: Werden Immissionen möglichst gering gehalten bzw. Immissionen vermieden, die geeignet sind, Untergrund und Boden bleibend zu schädigen?

Die Luftschadstoffimmissionsbelastungen werden möglichst gering gehalten und es werden Immissionen vermieden, die geeignet sind, den Untergrund und Boden im Untersuchungsgebiet bleibend zu schädigen (siehe auch Beantwortung der Frage 1).

Frage 5: Wie wird die erwartete Restbelastung im Hinblick auf die Schutzziele aus fachlicher Sicht bewertet?

Aufgrund der kleinräumigen und kurzzeitigen, auf die Bauphase beschränkten Einträge von Staub und Staubinhaltsstoffen ist keine relevante Restbelastung von Untergrund und Boden zu erwarten.

Frage 6: Wie wird die Wirksamkeit der vom Projektwerber vorgesehenen Maßnahmen und Vorkehrungen bewertet?

Durch die im Gutachten zum Risikofaktor 13 beschriebenen Konkretisierungen und Maßnahmenenergänzungen wird die Wirksamkeit der Maßnahmen als hoch bewertet.

Frage 7: Entspricht das Projekt dem Stand der Technik und den anzuwendenden Gesetzen, Normen, Richtlinien, etc.?

Die derzeit geltenden Grenzwerte des IG-L (bodenrelevant v.a. der Grenzwert für Staubbiederschlag) und der Verordnung zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation werden eingehalten. Vorhabenbedingte Überschreitungen der gesetzlichen Grenzwerte durch Zusatzbelastungen, die dem Vorhaben zuordenbar wären, sind nicht zu erwarten.

Aus luftreinhalte-technischer Sicht entspricht das Projekt hinsichtlich der Einträge in Boden und Untergrund dem Stand der Technik und den anzuwendenden Gesetzen, Normen und Richtlinien.

Frage 8: Welche zusätzlichen/anderen Maßnahmen werden vorgeschlagen?

Als Maßnahme zur Emissionsminderung sind im UVE-FB. Luft und Klima eine Befeuchtung der Fahrwege mit Sprühwagen sowie Verwendung von Fahrzeugen und Geräten, die dem Stand der Technik entsprechen. Diese Maßnahmen werden im Gutachten zum Risikofaktor 13 durch Auflagenvorschläge konkretisiert.

Aus luftreinhalte-technischer Sicht sind zum Schutz des Bodens keine zusätzlichen Maßnahmen erforderlich.

Auflagen:

Keine

Bewertung:

Bewertung: 1 geringe/mäßige Auswirkungen

Risikofaktor 13:

Gutachter: LU

Untersuchungsphase: E/B/Z

Art der Beeinflussung: Beeinträchtigung der Luft/des Klimas durch Luftschadstoffe inkl.
Treibhausgase und Geruch

Fragestellungen:

1. Welche Luftschadstoffe inkl. Treibhausgase und Geruch werden aus dem Vorhaben emittiert?
2. Wurde der Untersuchungsraum für die Betriebs- und Bauphase in der UVE ausreichend weit abgegrenzt, so dass alle von Luftschadstoffen beeinflussten Flächen erfasst werden?
3. Ist der vom Vorhaben induzierte Verkehr ausreichend berücksichtigt?
4. Wird durch diese Luftschadstoffe die Luft/das Klima im Untersuchungsraum (zusätzlich) beeinträchtigt?
5. Werden diese Emissionen von Luftschadstoffen nach dem Stand der Technik wirkungsvoll begrenzt?
6. Leisten zusätzliche Emissionen von Luftschadstoffen inkl. Treibhausgase einen wesentlichen Beitrag zur Immissionsbelastung, oder sind diese als irrelevant zu bewerten? Wie wird diese Beeinträchtigung im Hinblick auf den Klimawandel bewertet?
7. Kommt es durch die Anlage zu Grenzwertüberschreitungen bzw. zusätzlichen Grenzwertüberschreitungen und wie sind diese zu quantifizieren?
8. Leisten diese Emissionen einen relevanten Beitrag zur (vorliegenden) Immissionsbelastung?
9. Sind die Angaben im Klima- und Energiekonzept richtig, plausibel und vollständig?
10. Wie wird die Wirksamkeit der vom Projektwerber vorgesehenen Maßnahmen und Vorkehrungen bewertet?
11. Welche zusätzlichen/anderen Maßnahmen werden vorgeschlagen?

Befund:

Siehe ausführlichen Befund in Kapitel 3.

Gutachten:

Frage 1: Welche Luftschadstoffe inkl. Treibhausgase und Geruch werden aus dem Vorhaben emittiert?

Während der **Bauphase** kommt es zu **Emissionen von Luftschadstoffen** in Form von Grobstaub und Feinstaub v.a. durch die Materialmanipulation und Aufwirbelung durch Befahren unbefestigter Baustraßen sowie zu Emissionen motorbedingter Partikel und Stickoxide durch den Betrieb von Baumaschinen und Lastkraftwagen. Weiters emittieren die Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor auch Kohlendioxid und Kohlenmonoxid, letzteres ist aber beim derzeitigen Stand der Motorentechnik immissionsseitig nicht mehr von Bedeutung. Für das Vorhaben sind daher als luftreinhalte-technischer Sicht NO_x, NO₂, PM₁₀, PM_{2.5} und Depositionen von Staub relevant.

Durch Kraftfahrzeuge und Arbeitsmaschinen mit Verbrennungsmotoren (LKW, Baumaschinen) werden die **Treibhausgase** Kohlendioxid (CO₂), untergeordnet auch Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O) emittiert. Zu Berechnung des THG-Emissionen des Vorhabens werden die Emissionsfaktoren für CO₂-Äquivalente herangezogen, sodass neben CO₂ auch alle weiteren vorhabensrelevanten Treibhausgasemissionen berücksichtigt werden. Emissionen von teil- und vollhalogenierten Kohlenwasserstoffe sowie Schwefelhexafluorid werden durch Kfz-Verkehr und Baumaschinen nicht emittiert und sind daher nicht vorhabensrelevant.

Durch den Betrieb von Baumaschinen und Lastkraftwagen entstehen zwar verkehrstypische **Geruchsemissionen**. Da sich diese aber hinsichtlich ihrer Geruchscharakteristik nicht von den Gerüchen des ortsüblichen Kfz-Verkehrs unterscheiden, werden diese baubedingten Geruchsemissionen nicht weiter betrachtet.

In der **Betriebsphase** bzw. durch den Betrieb der Bahnlinie kommt es zu keinen relevanten Emissionen von Luftschadstoffen. Die Stickoxid-Emissionen durch die Dieseltraktion nehmen v.a. aufgrund der Elektrifizierung der Anbindung Horn erheblich ab.

Schwermetallemissionen durch Schienen- und Bremsenabrieb sind aufgrund der sehr geringen Steigerung der Zugfrequenz so gering, dass sie vernachlässigt werden können.

Frage 2: Wurde der Untersuchungsraum für die Betriebs- und Bauphase in der UVE ausreichend weit abgegrenzt, so dass alle von Luftschadstoffen beeinflussten Flächen erfasst werden?

Für das gegenständliche Vorhaben ist aus lufttechnischer Sicht nur die Bauphase relevant, da es in der Betriebsphase (d.h. durch den Betrieb der Anbindung Horn) zu keinen relevanten Emissionen von Luftschadstoffen kommt. Die nachfolgenden Ausführungen gelten daher für die Bauphase.

Die Festlegung des Untersuchungsraums ist für den FB. Luftreinhalte-technik im Allgemeinen mittels Schwellenwertkonzept vorzunehmen. Die Ausdehnung des Untersuchungsraums wird dabei grundsätzlich durch denjenigen Luftschadstoff bestimmt, dessen Immissionszusatzbelastung in der größten Entfernung vom projektierten Vorhaben als nicht mehr unerheblich einzustufen ist, wobei als Schwellenwerte nach dem UVE-Leitfaden eine Immissionszusatzbelastung in der Höhe 1 % des jeweiligen Grenzwertes für das Langzeitmittel herangezogen wurden. Außerhalb luftbelasteter Gebiete – wie im gegenständlichen Fall - kann ein Schwellenwert von 3 % des jeweiligen Grenzwertes zur Abgrenzung des Untersuchungsraumes verwendet werden.

Das in der UVE gewählte Untersuchungsgebiet ist jedenfalls ausreichend, um alle Bereiche mit mehr als irrelevanter Zusatzbelastung zu erfassen. Das Modellgebiet deckt die relevanten Einflussbereiche der bestehenden Anlage und des geplanten Vorhabens ausreichend ab. Der weiteste Einwirkungsbereich durch bestehende und vorhabenbedingte relevante Immissionen ergibt sich für Feinstaub PM₁₀, und zwar konkret der Bereich der vorhabenbedingten PM₁₀ – JMW-Immissionszunahmen.

Der Untersuchungsraum für die Bauphase wurde in der UVE ausreichend weit abgegrenzt, so dass alle von Luftschadstoffen beeinflussten Flächen erfasst wurden.

Für die Beurteilung der Immissionsbelastung von Siedlungsbereichen und Einzelobjekten in der Umgebung des Vorhabens werden die jeweils exponiertesten Beurteilungspunkte herangezogen.

Frage 3: Ist der vom Vorhaben induzierte Verkehr ausreichend berücksichtigt?

Der vom Vorhaben im öffentlichen Verkehrsnetz induzierte Verkehr wurde bei der Emissions- und Immissionsanalyse berücksichtigt. Die verkehrlichen Eingangsdaten und die Kfz-Emissionen im Straßennetz sind UVE-FB. Luft und Klima – Emissionsbilanzen (Einlage 306_03) dargestellt. Die Transportrouten für den externen und internen Bauverkehr (Linienquellen) und die Emissionen des vorhabenbedingten Straßen- und Schienenverkehrs sind ebenfalls in den Emissionsbilanzen des UVE-FB. Luft und Klima (Einlage 306_03) dargestellt.

Der vom Vorhaben induzierte Verkehr ist ausreichend berücksichtigt.

Frage 4: Wird durch diese Luftschadstoffe die Luft/das Klima im Untersuchungsraum (zusätzlich) beeinträchtigt?

Auswirkungen durch Luftschadstoffe - Bauphase

Immissionen von Stickoxiden

Betreffend **Gesundheitsschutz** kommt es auch bei den exponiertesten Wohnanrainern zu keinen relevanten, dem Vorhaben zuordenbaren Zusatzbelastungen durch Stickstoffdioxid (NO_2). Die maximale Zusatzbelastung liegt in der Bauphase im Bereich von Anrainern im Jahresmittel mit $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (= 0,7 % des Grenzwerts von $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$) weit unter der Irrelevanzschwelle von $0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und ist damit als vernachlässigbar zu bewerten. Die Gesamtbelastung liegt mit maximal $9,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (JMW) weit unter dem Genehmigungskriterium von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und auch weit unter dem ab 2030 geltenden Grenzwert (JMW $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) der EU-Luftqualitäts-Richtlinie 2024/2881. Da der neue Grenzwert für das Jahresmittel nicht überschritten wird, ist auch von einer Einhaltung des neuen Kriteriums für das Tagesmittel (18 erlaubte Überschreitungen pro Jahr eines TMW-Grenzwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) auszugehen.

Die berechnete maximale Kurzzeitgesamtbelastung (Halbstundenmittel) liegt mit rd. $89 \mu\text{g}/\text{m}^3$ weit unter dem Genehmigungskriterium des § 20 Abs. 3 IG-L (HMW $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$), wobei es durch das Vorhaben zu keinen relevanten Immissionszunahmen kommt. Überschreitungen des Grenzwertes für das Halbstundenmittel sind auszuschließen.

Der für empfindliche **Ökosysteme und Vegetation** in Hintergrundgebieten relevante Grenzwert für das Jahresmittel von Stickoxiden (JMW NO_x $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ist im Einwirkungsbereich des Vorhabens anzuwenden, da es sich mit Ausnahme der Bahnhofsbereiche um ein quellenfernes Gebiet handelt. Der NO_x - Jahresmittel-Grenzwert von $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wird im Untersuchungsraum auch in der Gesamtbelastung (max. $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$) eingehalten. Durch die Zusatzbelastung wird das Irrelevanzkriterium von $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nach den Ergebnissen der Ausbreitungsrechnung weit unterschritten (Zusatzimmission max, $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Die Gesamtbelastung liegt auch im Bereich der Baustellen unter dem Grenzwert von $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (JMW). Nachteilige Auswirkungen von **Stickoxidimmissionen** und **Stickstoffeinträgen** auf Ökosysteme und Vegetation durch das Vorhaben können daher ausgeschlossen werden.

Die Auswirkungen der vorhabenbedingten Immissionen von Stickstoffoxiden (NO₂, NO_x) auf Luftqualität sowie Ökosysteme und Vegetation werden insgesamt als nicht relevant (vernachlässigbar) eingestuft.

Immissionen von Feinstaub PM₁₀

Bei Feinstaub PM₁₀ werden relevante, dem Vorhaben zuordenbare Zusatzbelastungen über dem Irrelevanzkriterium (JMW 1,2 µg/m³), jedoch unter dem Geringfügigkeitsschwellenwert von 10% des Grenzwerts prognostiziert. Die höchste JMW-Zusatzbelastung wird für das Maximum-Baujahr mit 2,1 µg/m³ (= 5,3 % des Grenzwerts von 40 µg/m³) erwartet. Die maximale Gesamtbelastung liegt mit 13,7 µg/m³ (JMW) weit unter dem Genehmigungskriterium von 40 µg/m³.

Auch die voraussichtlich ab 2030 auch auf nationaler Ebene geltenden neuen **Grenzwerte der EU-Richtlinie 2024/2881** für PM₁₀ (JMW 20 µg/m³, TMW 45 µg/m³ mit 18 erlaubten jährlichen Überschreitungen) werden an allen Rechenpunkten mit Sicherheit eingehalten.

Hinsichtlich Genehmigungskriterium für den Tagesmittelwert (35 erlaubte Überschreitungen des TMW-Grenzwerts pro Jahr) sind auch am maximal belasteten Rechenpunkt weniger als 3 Überschreitungen pro Jahr zu erwarten. Damit werden der derzeit geltende Grenzwert des IG-L und auch der ab 2030 geltende Grenzwert der EU-Luftqualitäts-Richtlinie eingehalten. **Die Auswirkungen der vorhabenbedingten Immissionen von Feinstaub PM₁₀ werden insgesamt als geringfügig eingestuft.**

Feinstaub PM_{2,5}

Durch das Vorhaben kommt es bei PM_{2,5} zu keinen relevanten Zusatzimmissionen. Die Gesamtbelastungen durch PM_{2,5} liegen an allen in der UVE angeführten Beurteilungspunkten mit Jahresmittelwerten bis rd. 7,9 µg/m³ weit unter dem derzeit geltenden Gesundheitsschutz-Grenzwert des IG-L (25 µg/m³) und auch unter den ab 2030 geltenden Grenzwerten der neuen EU-Luftqualitäts-Richtlinie 2024/2881.

Die Auswirkungen der vorhabenbedingten Immissionen von Feinstaub PM_{2.5} auf die Luftqualität werden insgesamt als nicht relevant (vernachlässigbar) eingestuft.

Staubniederschlag

Die maximale Zusatzbelastung durch Staubniederschlag beträgt beim exponiertesten Wohnanrainer im Jahresmittel maximal 102 mg/m².d, was weit über dem Geringfügigkeitsschwellenwert von 10% des Grenzwertes liegt (Grenzwert JMW 210 mg/m².d). Die

höchste Gesamtbelastung liegt mit rd. 180 mg/m².d allerdings unter dem Gesundheitsschutz-Grenzwert des IG-L (210 mg/m².d).

Aufgrund der Tatsache, dass die Zusatzimmissionen nur bei einem Rechenpunkt (Bau_7) und nur in einem Baujahr (2028) so hoch sind, und an den anderen Rechenpunkten und in den anderen Baujahren nur knapp über 10% oder darunter liegen, und der Grenzwert eingehalten wird werden die **Auswirkungen des Vorhabens durch Staubbiederschlag in der Bauphase hinsichtlich Luftqualität als geringfügig bewertet.**

Sonstige Immissionen in der Bauphase

Motoremissionen von Kohlenmonoxid, Benzol und Benzo-a-pyren sind systembedingt in der Bauphase so gering, dass sie auch ohne weitere Berechnung als vernachlässigbar eingestuft werden können.

Schwermetalle im Feinstaub und im Staubbiederschlag können ebenfalls ohne weitere Berechnung als vernachlässigbar eingestuft werden, da die PM10-Emissionen und der Staubbiederschlag zum größten Teil aus der Aufwirbelung von örtlichem Mineralstaub stammen und es keinen Hinweis auf eine lokale Schwermetallbelastung des Bodens gibt.

Die sonstigen Immissionen in der Bauphase werden daher als vernachlässigbar bewertet.

Auswirkungen durch Luftschadstoffe - Betriebsphase

Für die Betriebsphase werden keine relevanten Immissionszunahmen durch NO_x, NO₂, PM10, PM2.5, Staubbiederschlag, Kohlenmonoxid und Benzol prognostiziert. Die Immissionswerte liegen weit unter den Irrelevanzgrenzen und die Gesamtbelastung weit unter den Grenzwerten; auch unter den neuen Grenzwerten der EU-Luftqualitäts-Richtlinie.

An 3 von 6 Rechenpunkten kommt es zu nicht relevanten bis geringfügigen Abnahmen der Immissionswerte.

Es ist mit keinen relevanten (= vernachlässigbaren) Auswirkungen zu rechnen.

Auswirkungen durch die Emission klimawirksamer Gase

Während der gesamten **Bauphase** werden durch Kfz-Verkehrsaufkommen (inkl. induziertem Verkehr), Baumaschinen bei einem errechneten Treibstoffverbrauch von rd. 1.800

Tonnen etwa 5.500 t CO₂ – Äquivalente emittiert bzw. (bei einer Bauzeit von 28 Monaten) pro vollem Baujahr durchschnittlich etwa 2.350 t CO₂-Äquivalente.

Den rd. 2.350 Tonnen jährlicher CO₂-Emission durch die Errichtung der Direktanbindung Horn inkl. induziertem Kfz-Verkehr steht eine jährliche niederösterreichische Gesamtemission an CO₂-Äquivalenten von 15,2 Millionen Tonnen und eine österreichische Gesamtemission an CO₂-Äquivalenten von rd. 68 Millionen Tonnen (68,2 Mio. t im Jahr 2023 lt. Klimaschutzbericht 2025 des Umweltbundesamts) gegenüber, was einem Anteil von rd. 0,015 % der niederösterreichischen und rd. 0,003 % der österreichischen Treibhausgasemissionen entspricht.

Die Auswirkungen der Emissionen von Treibhausgasen werden daher für die Bauphase als vernachlässigbar bewertet.

In der **Betriebsphase** kommt es im Planfall (9.641 t CO₂-Äquivalente pro Jahr) im Vergleich zum Bestand 2022 / Nullfall (11.538 t CO₂-Äquivalente pro Jahr) zu einer **Reduktion der Emission von Treibhausgasen** im Ausmaß von rd. 1.900 t CO₂-Äquivalenten pro Jahr. Damit können die Emissionen der Bauphase (insgesamt 5.500 t CO₂ – Äquivalente) in 3 Jahren Betriebszeit wieder kompensiert werden.

Frage 5: Werden diese Emissionen von Luftschadstoffen nach dem Stand der Technik wirkungsvoll begrenzt?

Die Projektwerberin sieht in der UVE staubmindernde Maßnahmen (Feuchthalten der unbefestigten Fahrwege im Bereich der Betriebsanlage) sowie die Verwendung von Fahrzeugen und Geräten nach dem Stand der Technik vor.

Die im Einreichprojekt vorgesehenen Maßnahmen werden im UVP-Teilgutachten Luftreinhalte-technik konkretisiert und ergänzt.

Damit werden die Emissionen nach dem Stand der Technik begrenzt und die Immissionsbelastung der zu schützenden Güter möglichst gering gehalten.

Frage 6: Leisten zusätzliche Emissionen von Luftschadstoffen inkl. Treibhausgase einen wesentlichen Beitrag zur Immissionsbelastung, oder sind diese als irrelevant zu bewerten? Wie wird diese Beeinträchtigung im Hinblick auf den Klimawandel bewertet?

Die zusätzlichen Emissionen von **Luftschadstoffen** leisten in der **Bauphase** temporär einen geringfügigen Beitrag zur Immissionsbelastung. Da es dadurch zu keinen Überschreitungen der geltenden gesetzlichen Grenzwerte kommt, werden diese Immissionszunahmen als geringfügig bewertet.

Für die Betriebsphase werden keine relevanten Immissionszunahmen durch Luftschadstoffe prognostiziert. Die Immissionswerte liegen weit unter den Irrelevanzgrenzen und die Gesamtbelastung weit unter den Grenzwerten; auch unter den neuen Grenzwerten der EU-Luftqualitäts-Richtlinie. An 3 von 6 Rechenpunkten kommt es zu nicht relevanten bis geringfügigen Abnahmen der Immissionswerte. Der betriebsbedingte Beitrag zur Immissionsbelastung ist als irrelevant zu bewerten.

Die zusätzlichen vorhabenbedingten Emissionen von **Treibhausgasen** in der **Bauphase** sind im Verhältnis zu den niederösterreichischen und gesamtösterreichischen Emissionen so gering, dass das Vorhaben keinen Einfluss auf die Erfüllung der österreichischen Klimaschutzziele haben wird. Das Vorhaben widerspricht damit jedenfalls nicht den Klimaschutzziele. In der Betriebsphase kommt es v.a. durch die Elektrifizierung der Anbindung Horn zu einer Reduktion der Treibhausgasemissionen gegenüber dem Bestand.

Die durch Treibhausgase verursachte Klimaveränderung wird über den Gehalt klimawirksamer Gase in der gesamten Erdatmosphäre wirksam. Da der Anteil lokaler Treibhausgasemissionen an der globalen Emission klimarelevanter Gase verschwindend gering ist, können konkrete Auswirkungen lokaler Emissionen eines einzelnen Vorhabens auf die lokalen oder globalen Klimaverhältnisse ausgeschlossen werden.

Frage 7: Kommt es durch die Anlage zu Grenzwertüberschreitungen bzw. zusätzlichen Grenzwertüberschreitungen und wie sind diese zu quantifizieren?

Grenzwerte des IG-L

Durch das Vorhaben kommt es auch im Bereich der exponiertesten Wohnanrainer zu keinen Überschreitungen der Genehmigungskriterien des IG-L (vgl. Ausführungen in Kap. 3 und 4 dieses Gutachtens).

Grenzwerte der Verordnung zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation

Der für empfindliche **Ökosysteme und Vegetation** in Hintergrundgebieten relevante Grenzwert für das Jahresmittel von Stickoxiden (JMW NO_x 30 µg/m³) wird im Untersuchungsraum eingehalten (Gesamtbelastung 12 µg/m³). Die Gesamtbelastung liegt auch im

Bereich der Baustellen unter dem Grenzwert von $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (JMW). Es kommt daher zu keinen Überschreitungen dieses Grenzwerts.

Da es durch das Vorhaben systembedingt zu keinen relevanten Emissionen von Schwefeldioxid kommt, ist eine vorhabenbedingte Überschreitung des Grenzwerts für Schwefeldioxid (JMW und WMW $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) auszuschließen.

Grenzwerte der Richtlinie (EU) 2024/2881

Die voraussichtlich ab 2030 auch auf nationaler Ebene geltenden neuen Grenzwerte der EU-Richtlinie 2024/2881 für **Feinstaub PM10** (JMW $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, TMW $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit 18 erlaubten jährlichen Überschreitungen) werden lt. Ausbreitungsrechnung bei PM10 an allen Rechenpunkten sicher eingehalten. Auch die Grenzwerte der Richtlinie 2024/2881 für **Feinstaub PM2.5** und **Stickstoffdioxid NO₂** werden an allen Beurteilungspunkten eingehalten, wobei bei Einhaltung der Grenzwerte für das Jahresmittel auch von einer Einhaltung der Kriterien für die Perzentilwerte (erlaubte Überschreitungen der Tagesmittelgrenzwerte) auszugehen ist.

Frage 8: Leisten diese Emissionen einen relevanten Beitrag zur (vorliegenden) Immissionsbelastung?

Durch die vorhabenbedingten Emissionen kommt es – gemessen an den Irrelevanzkriterien der RVS 04.02.12 bei Feinstaub PM10 und beim Staubbiederschlag zu einem relevanten Beitrag zur vorliegenden Immissionsbelastung, der jedoch zu keiner Überschreitung der Grenzwerte führt.

Frage 9: Sind die Angaben im Klima- und Energiekonzept richtig, plausibel und vollständig?

Im Klima- und Energiekonzept ist eine **Zusammenstellung der Treibhausgasemissionen** (CO₂, CH₄, CO₂, CO₂-Äquivalente) sowie der **Energieverbrauch** durch die Errichtung der Anbindung Horn inkl. induzierten Bauverkehr im öffentlichen Straßennetz und in der Betriebsphase enthalten.

Während der gesamten **Bauphase** werden durch Kfz-Verkehrsaufkommen (inkl. induziertem Verkehr), Baumaschinen bei einem errechneten Treibstoffverbrauch von rd. 1.800 Tonnen etwa 5.500 t CO₂ – Äquivalente emittiert bzw. (bei einer Bauzeit von 28 Monaten) pro vollem Baujahr durchschnittlich etwa 2.350 t CO₂-Äquivalente.

Den rd. 2.350 Tonnen jährlicher CO₂-Emission durch die Errichtung der Direktanbindung Horn inkl. induziertem Kfz-Verkehr steht eine jährliche niederösterreichische Gesamtemission an CO₂-Äquivalenten von 15,2 Millionen Tonnen und eine österreichische Gesamtemission an CO₂-Äquivalenten von rd. 68 Millionen Tonnen (68,2 Mio. t im Jahr 2023 lt. Klimaschutzbericht 2025 des Umweltbundesamts) gegenüber, was einem Anteil von rd. 0,015 % der niederösterreichischen und rd. 0,003 % der österreichischen Treibhausgasemissionen entspricht.

In der **Betriebsphase** kommt es im Planfall (9.641 t CO₂-Äquivalente pro Jahr) im Vergleich zum Bestand 2022 / Nullfall (11.538 t CO₂-Äquivalente pro Jahr) zu einer **Reduktion der Emission von Treibhausgasen** im Ausmaß von rd. 1.900 t CO₂-Äquivalenten pro Jahr.

Durch die Errichtung der Direktanbindung Horn inkl. induziertem Kfz-Verkehr ist für die gesamte **Bauphase** auf Basis des errechneten Treibstoffverbrauchs der eingesetzten Baufahrzeuge, Baugeräte sowie der internen und externen LKW-Fahrten von 1.822 Tonnen ein **Energiebedarf** von rd. 21.600 MWh zu erwarten.

In der **Betriebsphase** kommt es durch die geplante Elektrifizierung zu einer Einsparung von 584 t Kraftstoff (Diesel) pro Jahr, was einem Energiewert von rd. 6.890 MWh entspricht. Bei Berücksichtigung der zusätzlichen Elektrotraktion, die zu einem Energieverbrauch von rd. 2.690 MWh führt, ergibt sich durch das Vorhaben gegenüber dem Nullfall eine **Energieeinsparung** im Ausmaß von rd. 4.200 MWh pro Jahr.

Im Klima- und Energiekonzept wurden in Kap. 5 **Maßnahmen** zur Steigerung der Energieeffizienz und Reduktion von Treibhausgasemissionen formuliert. Darunter fallen in der **Bauphase** die Reduktion von LKW-Fahrten, Optimierung des Massenmanagements und der Bauabläufe und Einsatz von modernen Baugeräten nach dem Stand der Technik.

In der **Betriebsphase** wird eine Minimierung des Energiebedarfs durch möglichst geringe Kurvenanzahl, möglichst große Kurvenradien und geringe Steigungen angestrebt. Trotz Liberalisierung des Streckennetzes soll hinsichtlich der Traktionswahl dem elektrifizierter Bahnbetrieb der Vorzug gegeben werden.

Das Klima- und Energiekonzept enthält eine **Bestätigung** eines befugten Ziviltechnikers (DI Martin Sipser, Ingenieurkonsulent für Maschinenbau), dass die im Klima- und Energiekonzept enthaltenen Maßnahmen dem Stand der Technik entsprechen.

Die Angaben im Klima- und Energiekonzept sind richtig, plausibel und vollständig und entsprechen den gesetzlichen Anforderungen.

Frage 10: Wie wird die Wirksamkeit der vom Projektwerber vorgesehenen Maßnahmen und Vorkehrungen bewertet?

Die Projektwerberin sieht in der UVE staubmindernde Maßnahmen (manuelle Befeuchtung der unbefestigten Fahrwege) vor. Die Wirksamkeit einer manuellen Befeuchtung zur Reduktion der Staubemissionen durch Aufwirbelung wird in der Technischen Grundlage Diffuse Staubemissionen mit 50% angegeben. Entsprechend diesen Angaben wurde die Emissionsberechnung in den Einreichunterlagen durchgeführt.

Weiters ist eine Verwendung von Fahrzeugen und Geräten, die dem Stand der Technik entsprechen, vorgesehen. Im UVE-Fachbeitrag wurden bei der Ermittlung der Motoremis-sionen der eingesetzten Baumaschinen die Grenzwerte der Abgasstufe IV berücksichtigt, wobei dies explizit im UVE-Fachbeitrag Luft und Klima als Maßnahme angeführt wurde.

Frage 11: Welche zusätzlichen/anderen Maßnahmen werden vorgeschlagen?

Die im Einreichprojekt vorgesehenen Maßnahmen werden im Rahmen der vorgeschlagenen Auflagen konkretisiert und ergänzt. Hinsichtlich Befeuchtung wird die Maßnahme an die Technische Grundlage zur Beurteilung diffuser Staubemissionen angepasst.

Auflagen:

1. Unbefestigte Fahrwege und Manipulationsflächen, die sich innerhalb eines Abstandes von 100m zu Wohnanrainern befinden, sind bei Trockenheit mittels manueller Verfahren feucht zu halten. Die Befeuchtung hat bei Betriebsbeginn zu beginnen und ist über die gesamte Betriebszeit durchzuführen, wenn:
 - a) diese Baumonate in den Zeitraum 1. März bis 1. Dezember fallen (außer bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt);
 - b) Transportfahrten bzw. Manipulationstätigkeiten stattfinden;

c) trockene Verhältnisse herrschen (= kein Niederschlag innerhalb der letzten 12 Stunden in den Monaten Mai, Juni, Juli und August, ansonsten kein Niederschlag innerhalb der letzten 24 Stunden).

Die Befeuchtung ist bei Vorliegen der oben beschriebenen Voraussetzungen ab dem morgendlichen Baubetriebsbeginn bzw. ab einem Anstieg der Temperaturen über den Gefrierpunkt an allen Fahrwegen und Manipulationsflächen vorzunehmen. Als Richtwert ist eine Wasserdotation von 3 l/m² alle 3 Stunden anzusetzen.

2. Im Zeitraum 1. Dezember bis 1. März (wenn aufgrund zu tiefer Lufttemperaturen eine Staubbindung mittels Beregnung nicht möglich ist) sind bei Trockenheit (= kein Niederschlag innerhalb der letzten 48 Stunden) alle benutzten, nicht staubfrei befestigten Fahr- und Manipulationsflächen, die sich innerhalb eines Abstandes von 100m zu Wohnanrainern befinden, zur Staubbindung mit Calcium-Magnesium-Acetat zu besprühen. Dabei ist 100 g CMA/m² in 25%-iger Lösung an jedem zweiten Betriebstag flächendeckend aufzubringen. Bei geschlossener Schneedecke kann auf die Behandlung verzichtet werden.
3. „Der Emissionsstandard der eingesetzten mobilen technischen Einrichtungen, Maschinen und Geräte hat mindestens Stufe IV nach MOT-V zu entsprechen. Die jährliche Wartung der Maschinen ist der Behörde bis zum Ende des 1. Quartals des Folgejahres nachzuweisen.“

Bewertung Bauphase:

Unter Berücksichtigung der hohen Wirksamkeit der vorgesehenen Maßnahmen und der bloß temporären, kurzzeitigen Einwirkungen werden die Auswirkungen in der Bauphase aus lufttechnischer Sicht insgesamt als geringfügig bewertet.

Bewertung: 1 geringe/mäßige Auswirkungen

Bewertung Betriebsphase:

Da es in der Betriebsphase zu keinen relevanten Immissionszunahme kommt, werden die Auswirkungen in der Betriebsphase aus lufttechnischer Sicht insgesamt als vernachlässigbar bewertet.

Bewertung: 0 keine, vorteilhafte oder vernachlässigbare Auswirkungen

Risikofaktor 44:

Gutachter: B/LU

Untersuchungsphase: E/B/Z

Art der Beeinflussung: Beeinträchtigung der biologischen Vielfalt durch Luftschadstoffe

Fragestellungen:

1. Wird die biologische Vielfalt – Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume durch Luftschadstoffe aus dem Vorhaben beeinflusst?
2. Wie wird diese Beeinträchtigung aus fachlicher Sicht bewertet?
3. Werden Immissionen möglichst gering gehalten, die erhebliche Belastungen für die Umwelt auslösen und Immissionen vermieden, die geeignet sind, die biologische Vielfalt – Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume bleibend zu schädigen?
4. Wie wird die erwartete Restbelastung im Hinblick auf die Schutzziele aus fachlicher Sicht bewertet?
5. Wie wird die Wirksamkeit der vom Projektwerber vorgesehenen Maßnahmen und Vorkehrungen bewertet?
6. Welche zusätzlichen/anderen Maßnahmen werden vorgeschlagen?

Befund:

Siehe ausführlichen Befund in Kapitel 3 sowie Auswirkungsanalyse Luft in Kap. 4.1.

Gutachten:

Frage 1: Wird die biologische Vielfalt – Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume durch Luftschadstoffe aus dem Vorhaben beeinflusst?

Durch das geplante Vorhaben werden ökotoxikologisch relevante Luftschadstoffe (NO_x, Staub, Staubinhaltsstoffe) emittiert. Für die Schutzgüter Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume sind für das konkrete Vorhaben für die **Bauphase** Immissionen von Stickoxiden, Stickstoffeinträge und Einträge von Staub zu beurteilen.

In der **Betriebsphase** kommt es zu keinen relevanten Immissionszunahmen; die Emissionen von NO_x nehmen aufgrund der Elektrifizierung der Strecke ab. Durch die nur geringe Steigerung der Zugfrequenz gegenüber dem Bestand können relevante vorhabenbedingte Schwermetalleinträge durch Bremsen- und Schienenabrieb ausgeschlossen werden.

Stickoxide

Der für empfindliche Ökosysteme und Vegetation in Hintergrundgebieten relevante Grenzwert für das Jahresmittel von Stickoxiden (JMW NO_x 30 µg/m³) ist im Einwirkungsbereich des Vorhabens mit Ausnahme der Bahnhofsbereiche anzuwenden, da es sich ein quellenfernes Gebiet handelt. Der NO_x - Jahresmittel-Grenzwert von 30 µg/m³ wird im Untersuchungsraum eingehalten; die Gesamtbelastung in der Bauphase liegt auch am exponiertesten Rechenpunkt mit 12 µg/m³ weit unter dem Grenzwert.

Die Immissionszunahmen sind lt. Ausbreitungsrechnung bei NO_x mit max. 0,2 µg/m³ (JMW) im Bereich des exponiertesten Rechenpunktes irrelevant. Wie die Immissionsrasterkarte im UVE-FB. „Luft und Klima, Immissionskarten“ (Einlage 306_02), Abb. 67, „Ausbreitungskarte Bauphase zu Nullfall, NO_x-JMW“ zeigt, sind selbst im unmittelbaren Vorhabensbereich keine NO_x-Zusatzimmissionen über 3,0 µg/m³ im Jahresmittel zu erwarten. Der Bagatellschwellenwert nach RVS 04.02.12 von 10 % des JMW-Grenzwertes wird nicht überschritten. Die Auswirkungen der vorhabenbedingten Immissionen von Stickstoffoxiden auf die biologische Vielfalt werden insgesamt als vernachlässigbar eingestuft.

Staubniederschlag

In den nächstgelegenen, an die Baustellen angrenzenden natürlichen Lebensräume beträgt die maximale vorhabenbedingte Zusatzbelastung durch Staubniederschlag in der Bauphase 60 bis max.100 mg/m².d (JMW). Die Gesamtbelastung wurde für den exponiertesten Rechenpunkt mit 180 mg/m².d berechnet, was weit unter dem forstgesetzlichen Grenzwert von 400 mg/m².d (JMW) für CaO liegt. Gemessen an den Grenzwerten der Zweiten Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen sind erhebliche nachteilige Auswirkungen auf Waldlebensräume auszuschließen. Im Hinblick auf die bloß kurzzeitige Einwirkung (Werte deutlich über 10% des Grenzwertes sind nur im ersten Baujahr zu erwarten) und die Tatsache, dass es sich zum größten Teil um bodenbürtigen Mineralstaub handelt, sind auch keine erheblichen Beeinflussungen anderer natürlicher Lebensräume als Wald (z.B. Trockenwiesen) zu erwarten. Die Auswirkungen durch Einträge von Staub auf die biologische Vielfalt sind insgesamt als geringfügig zu bewerten.

Depositionen von Stickstoff

Aufgrund der irrelevanten Zusatzimmissionen von Stickoxiden können relevante vorhabenbedingte Einträge von Stickstoff ausgeschlossen werden. Die Auswirkungen werden als vernachlässigbar bewertet.

Frage 2: Wie wird diese Beeinträchtigung aus fachlicher Sicht bewertet?

Die biologische Vielfalt – Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume werden durch Luftschadstoffe aus dem Vorhaben nur geringfügig und kurzzeitig während der Bauphase beeinflusst. Eine erhebliche Beeinträchtigung ist aus luftreinhalte-technischer Sicht auszuschließen.

Frage 3: Werden verbindliche Grenz- bzw. anerkannte Richtwerte überschritten und wie werden solche Überschreitungen bewertet?

Es werden keine verbindlichen Grenz- bzw. anerkannte Richtwerte überschritten (vgl. Beantwortung der Frage 1).

Frage 4: Werden Immissionen möglichst gering gehalten, die erhebliche Belastungen für die Umwelt auslösen und Immissionen vermieden, die geeignet sind, die biologische Vielfalt – Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume bleibend zu schädigen

Die biologische Vielfalt wird durch Luftschadstoffe aus dem Vorhaben nur irrelevant bis geringfügig und nur kurzzeitig während der Bauphase beeinflusst. Vorhabenbedingte Immissionen, die erhebliche Belastungen für die Umwelt auslösen und Immissionen, die geeignet wären, die biologische Vielfalt – Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume bleibend zu schädigen, sind nicht zu erwarten.

Frage 5: Wie wird die erwartete Restbelastung im Hinblick auf die Schutzziele aus fachlicher Sicht bewertet?

Die biologische Vielfalt – Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume werden durch Luftschadstoffe aus dem Vorhaben nur irrelevant bis geringfügig während der Bauphase beeinflusst. Eine Beeinträchtigung ist aus luftreinhalte-technischer Sicht auszuschließen.

Frage 6: Wie wird die Wirksamkeit der vom Projektwerber vorgesehenen Maßnahmen und Vorkehrungen bewertet?

Siehe Beantwortung der Frage 10 zu Risikofaktor 13.

Frage 7: Welche zusätzlichen/anderen Maßnahmen werden vorgeschlagen?

Es erfolgt eine Konkretisierung der in den Einreichunterlagen vorgeschlagenen Maßnahmen; im Detail siehe Beantwortung der Frage 11 zu Risikofaktor 13.

Auflagen:

Die für den Fachbereich Luftreinhalte-technik und Klima erforderlichen Auflagen wurden bereits in den Auflagen zu Risikofaktor 13 definiert.

Bewertung Bauphase:

Unter Berücksichtigung der hohen Wirksamkeit der vorgesehenen Maßnahmen und der bloß temporären, kurzzeitigen Einwirkungen werden die Auswirkungen auf die biologische Vielfalt in der Bauphase aus lufttechnischer Sicht insgesamt als geringfügig bewertet.

Bewertung: 1 geringe/mäßige Auswirkungen

Bewertung Betriebsphase:

Da es in der Betriebsphase zu keinen relevanten Immissionszunahme kommt, werden die Auswirkungen auf die biologische Vielfalt in der Betriebsphase aus lufttechnischer Sicht insgesamt als vernachlässigbar bewertet.

Bewertung: 0 keine, vorteilhafte oder vernachlässigbare Auswirkungen

Risikofaktor 52:

Gutachter: F/LU

Untersuchungsphase: E/B/Z

Art der Beeinflussung: Beeinträchtigung der Forstökologie durch Luftschadstoffe

Fragestellungen:

1. Wird die Forstökologie durch Luftschadstoffe - forstschädliche Luftverunreinigungen - durch die Errichtung und den Betrieb des Vorhabens beeinflusst?
2. Wie wird diese Beeinträchtigung aus fachlicher Sicht bewertet?
3. Werden verbindliche Grenz- bzw. anerkannte Richtwerte überschritten und wie werden solche Überschreitungen bewertet?
4. Wie wird die Wirksamkeit der vom Projektwerber vorgesehenen Maßnahmen und Vorkehrungen bewertet?

5. Entspricht das Projekt dem Stand der Technik und den anzuwendenden Gesetzen, Normen, Richtlinien, etc.?
6. Welche zusätzlichen/anderen Maßnahmen werden vorgeschlagen?

Befund:

Siehe ausführlichen Befund in Kapitel 3 sowie Auswirkungsanalyse Luft in Kap. 4.1.

Gutachten:

Frage 1: Wird die Forstökologie durch Luftschadstoffe aus dem Vorhaben beeinflusst?

Durch das geplante Vorhaben werden ökotoxikologisch relevante Luftschadstoffe (NO_x, Staub, Staubinhaltsstoffe) emittiert. Hinsichtlich Forstökologie sind für das konkrete Vorhaben für die **Bauphase** Immissionen von Stickoxiden, Stickstoffeinträge und Einträge von Staub zu beurteilen. In der **Betriebsphase** kommt es zu keinen relevanten Immissionszunahmen; die Emissionen von NO_x nehmen aufgrund der Elektrifizierung der Strecke ab. Durch die nur geringe Steigerung der Zugfrequenz gegenüber dem Bestand können relevante vorhabenbedingte Schwermetalleinträge durch Bremsen- und Schienenabrieb in angrenzende Waldflächen ausgeschlossen werden.

Stickoxide

Der für empfindliche Ökosysteme und Vegetation in Hintergrundgebieten relevante Grenzwert für das Jahresmittel von Stickoxiden (JMW NO_x 30 µg/m³) ist im Einwirkungsbereich des Vorhabens mit Ausnahme der Bahnhofsbereiche anzuwenden, da es sich ein quellenfernes Gebiet handelt. Der NO_x - Jahresmittel-Grenzwert von 30 µg/m³ wird im Untersuchungsraum eingehalten; die Gesamtbelastung in der Bauphase liegt auch am exponiertesten Rechenpunkt mit 12 µg/m³ weit unter dem Grenzwert.

Die Immissionszunahmen sind lt. Ausbreitungsrechnung bei NO_x mit max. 0,2 µg/m³ (JMW) im Bereich des exponiertesten Rechenpunktes irrelevant. Wie die Immissionsrasterkarte im UVE-FB. „Luft und Klima, Immissionskarten“ (Einlage 306_02), Abb. 67, „Ausbreitungskarte Bauphase zu Nullfall, NO_x-JMW“ zeigt, sind selbst im unmittelbaren Vorhabensbereich keine NO_x-Zusatzimmissionen über 3,0 µg/m³ im Jahresmittel zu erwarten. Der Bagatellschwellenwert nach RVS 04.02.12 von 10 % des JMW-Grenzwertes wird nicht überschritten. Die Auswirkungen der vorhabenbedingten Immissionen von Stickstoffoxiden auf den Wald werden insgesamt als vernachlässigbar eingestuft.

Staubniederschlag

In den nächstgelegenen, an die Baustellen angrenzenden Waldflächen beträgt die maximale vorhabenbedingte Zusatzbelastung durch Staubniederschlag in der Bauphase 60 bis max. 100 mg/m².d (JMW). Die Gesamtbelastung wurde für den exponiertesten Rechenpunkt mit 180 mg/m².d berechnet, was weit unter dem forstgesetzlichen Grenzwert von 400 mg/m².d (JMW) für CaO liegt. Gemessen an den Grenzwerten der Zweiten Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen sind erhebliche nachteilige Auswirkungen auf den Wald auszuschließen. Im Hinblick auf die bloß kurzzeitige Einwirkung (Werte deutlich über 10% des Grenzwertes sind nur im ersten Baujahr zu erwarten) und die Tatsache, dass es sich zum größten Teil um bodenbürtigen Mineralstaub handelt, sind die Auswirkungen durch Einträge von Staub auf den Wald als geringfügig zu bewerten.

Depositionen von Stickstoff

Aufgrund der irrelevanten Zusatzimmissionen von Stickoxiden können relevante vorhabenbedingte Einträge von Stickstoff ausgeschlossen werden. Die Auswirkungen auf den Wald werden als vernachlässigbar bewertet.

Sonstige forstschädliche Luftverunreinigungen

Die außer Staubniederschlag in der 2. Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen genannten Schadstoffe (SO₂, HCl, HF, NH₃, Pb, Cd, Cu, Zn) sind vorhabens- oder systembedingt nicht relevant. Über den forstgesetzlichen Grenzwerten liegende Einträge von CaO und MgO im Staubniederschlag sind aufgrund der chemischen Zusammensetzung des örtlichen Mineralstaubs auszuschließen (kein Kalk, kein Dolomit, kein Magnesit).

Frage 2: Wie wird diese Beeinträchtigung aus fachlicher Sicht bewertet?

Waldflächen werden durch Luftschadstoffe aus dem Vorhaben nicht relevant beeinflusst. Eine Beeinträchtigung ist aus luftreinhalte-technischer Sicht auszuschließen.

Frage 3: Werden verbindliche Grenz- bzw. anerkannte Richtwerte überschritten und wie werden solche Überschreitungen bewertet?

Es werden keine verbindlichen Grenz- bzw. anerkannte Richtwerte überschritten (vgl. Beantwortung der Frage 1).

Frage 4: Wie wird die Wirksamkeit der vom Projektwerber vorgesehenen Maßnahmen und Vorkehrungen bewertet?

Siehe Beantwortung der Frage 10 zu Risikofaktor 13.

Frage 5: Entspricht das Projekt dem Stand der Technik und den anzuwendenden Gesetzen, Normen, Richtlinien, etc.?

Die derzeit geltenden Grenzwerte des IG-L (waldrelevant v.a. der Grenzwert für Staubbiederschlag) und der Verordnung zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation werden eingehalten. Es werden auch keine Grenzwerte der Zweiten Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen überschritten.

Das Projekt entspricht aus lufttechnischer Sicht hinsichtlich Forstökologie dem Stand der Technik und den anzuwendenden Gesetzen, Normen, Richtlinien.

Frage 6: Welche zusätzlichen/anderen Maßnahmen werden vorgeschlagen?

Es erfolgt eine Konkretisierung der in den Einreichunterlagen vorgeschlagenen Maßnahmen; im Detail siehe Beantwortung der Frage 11 zu Risikofaktor 13.

Auflagen:

Die für den Fachbereich Luftreinhalte-technik erforderlichen Auflagen wurden bereits in den Auflagen zu Risikofaktor 13 definiert.

Bewertung Bauphase:

Unter Berücksichtigung der hohen Wirksamkeit der vorgesehenen Maßnahmen und der bloß temporären, kurzzeitigen Einwirkungen werden die Auswirkungen auf den Wald in der Bauphase aus lufttechnischer Sicht insgesamt als geringfügig bewertet.

Bewertung: 1 geringe/mäßige Auswirkungen

Bewertung Betriebsphase:

Da es in der Betriebsphase zu keinen relevanten Immissionszunahme kommt, werden die Auswirkungen auf den Wald in der Betriebsphase aus lufttechnischer Sicht insgesamt als vernachlässigbar bewertet.

Bewertung: 0 keine, vorteilhafte oder vernachlässigbare Auswirkungen

A handwritten signature in purple ink, consisting of a stylized 'J' followed by a 'C' and a long horizontal stroke.

Datum: 25.01.2026

Unterschrift: