NETZRAUM KÄRNTEN
UVP-G 2000 – §4 Vorverfahren
UVE-Fachbereich
Luft und Klima

Februar 2025
Rev. 1 – Juni 2025

§4-Vorverfahren-alter Planungsstand Februar 2025

Ersteller:

[redacted]

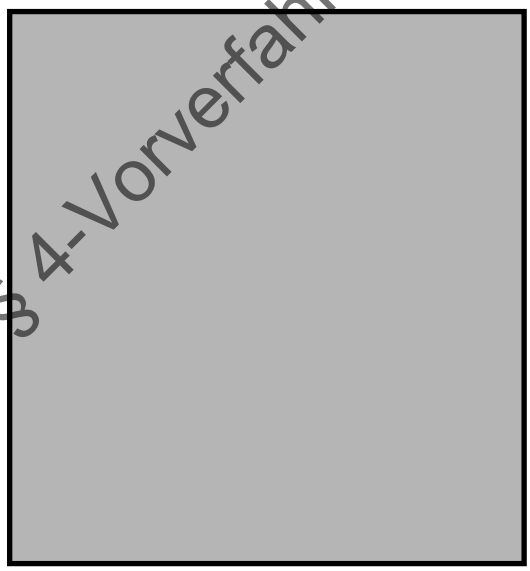
Österreich braucht Strom.

Kärnten Netz
EIN UNTERNEHMEN DER KELAG

Austrian Power Grid

§ 4-Vorverfahren- alter Planungsstand Februar 2025

Ersteller:



Inhalt

1	**Zielsetzung**	**5**
2	**Methodik**	**6**
2.1	Bewertungsmethodik	6
2.1.1	Untersuchungsrahmen	6
2.2	Untersuchungsräume	8
2.2.1	Engerer Untersuchungsraum	8
2.2.2	Erweiterter Untersuchungsraum	8
3	**Übergeordnete Pläne und Programme**	**9**
4	**Erhebung des Ist-Zustandes**	**10**
4.1.1	Ist-Zustand Luft	10
4.1.2	Ist-Zustand Klima	12
4.1.3	Erweiterter Ist-Zustand	13
5	**Auswirkungsanalyse**	**14**
5.1	Auswirkungen durch Luftschadstoffe	14
5.1.1	Bauphase	14
5.1.2	Störfallbetrachtung	15
5.1.3	Auswirkungen auf die mikroklimatischen Verhältnisse	16
5.1.4	Treibhausgasemissionen und Energieeffizienz (Klimarelevanz)	16
5.1.5	Anpassung des Projekts an den Klimawandel	17
5.2	No Impact Statements	17
5.2.1	Koronaentladung an Leiterseilen	17
5.2.2	Henshaw-Hypothese	18
6	**Maßnahmen**	**19**
7	**Beweissicherung und Kontrolle**	**20**
8	**Zusammenfassende Beurteilung**	**21**
9	**Grundlagen für die Erstellung des Gutachtens**	**22**
9.1.1	Gesetzliche Grundlagen	22
9.1.2	Normen, Richtlinien und andere technische Grundlagen	23
9.1.3	Fachliteratur (Auswahl)	23
10	**Verzeichnisse**	**25**
10.1	Abbildungsverzeichnis	25

§ 4-Vorverfahren- alter Planungsstand Februar 2025

10.2 Tabellenverzeichnis 25

§ 4-Vorverfahren- alter Planungsstand Februar 2025

1 Zielsetzung

Ziel des vorliegenden Dokuments ist die Darstellung der Prüfungsschwerpunkte und der relevanten Fragestellungen, welche bei der Erstellung des Fachbeitrages Luft und Klima für das Vorhaben „Netzraum Kärnten“ vorgesehen sind. Dies erfolgt entsprechend dem UVE-Leitfaden (BMNT, 2019) durch die Festlegung des Untersuchungsrahmens (Abschätzung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen je Schutzgut). Zudem werden die entsprechenden Untersuchungsmethoden und die Untersuchungstiefe festgelegt.

Im Rahmen des zu erstellenden UVE-Fachbeitrages wird der Ist-Zustand im Hinblick auf das Schutzgut Luft und Klima erhoben. Weiters erfolgt die Darstellung von Maßnahmen zur Vermeidung möglicher Auswirkungen auf das Schutzgut Luft und Klima sowie die Beschreibung der Schritte zur Beweissicherung und der begleitenden Kontrolle. Der Fachbeitrag wird folgenden Inhalt aufweisen:

- Ist-Zustand – Luftschadstoffe und klimatische Verhältnisse
- Beschreibung der zukünftigen klimatischen Verhältnisse im Untersuchungsraum unter Berücksichtigung des Klimawandels
- Auswirkungsanalyse gemäß dem relevanten Regelwerk: projektbedingte Zusatzbelastung und Gesamtbelastung durch Luftschadstoffe, Wirkungen des Projekts auf die klimatischen Verhältnisse, Treibhausgasemissionen in Abstimmung mit Klima- und Energiekonzept
- Beschreibung der Maßnahmen, mit welchen wesentliche nachteilige Auswirkungen des Vorhabens vermieden werden
- Beschreibung der Beweissicherung und der begleitenden Kontrolle
- Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse und Bewertung der Umweltverträglichkeit aus der Sicht des FB Luft und Klima

Aufgrund der Größe des gegenständlichen Linienvorhabens werden die regionalen Unterschiede hinsichtlich der Ausbreitungsverhältnisse sowie der Vorbelastung sowohl bei der Erhebung des Ist-Zustandes als auch bei der Ermittlung der Gesamtbelastung und bei der Maßnahmenbeschreibung berücksichtigt.

§ 4-Vorverfahren: alter Planungsstand Februar 2025

2 Methodik

2.1 Bewertungsmethodik

Die Bewertungsmethodik richtet sich nach den folgenden einschlägigen Regelwerken:

- UVE-Leitfaden
- Leitfaden UVP&IG-L
- RVS 04.01.11 Umweltuntersuchung
- Nutzungsausweisungen (Raumplanung) und höhere Anforderungen an die Luftgüte in Hinblick auf besondere Schutzziele oder aufgrund erhöhter bestehender Belastungen

Der Ist-Zustand Luft wird in Anlehnung an das in der RVS 04.01.11 erläuterte, vierstufige Grundschema zur Bewertung der Bedeutung des Ist-Zustandes im Sinne des Schutzgedankens für den Menschen, Ökologie und die Umweltmedien (Wasser, Boden und Luft) durch Berücksichtigung der Nutzungen sowie der geltenden Grenzwerte bewertet.

Die Bewertung der Auswirkungen auf das Schutzgut Klima erfolgt qualitativ in Hinblick auf die Wechselwirkung vorhabensbedingter Änderungen der klimatischen Verhältnisse mit anderen Schutzgütern (Menschen, Tiere und Pflanzen).

Die Bewertung der Auswirkungen auf das Schutzgut Luft erfolgt anhand der in der Bau- beziehungsweise Betriebsphase geltenden Immissionsgrenzwerte zum Schutz des Menschen sowie zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation. Es werden die im Leitfaden UVP&IG-L empfohlenen Irrelevanzkriterien zur Beurteilung der vorhabensbedingten Zusatzbelastung herangezogen. Für den Zeitraum ab 2030 werden die Grenzwerte der neuen Luftqualitätsrichtlinie der EU berücksichtigt.

2.1.1 Untersuchungsrahmen

Relevanz voraussichtlicher Umweltauswirkungen

In der folgenden Tabelle werden die zu erwartenden Projektwirkungen hinsichtlich ihrer Relevanz und nach Projektphase (Bau, Betrieb) eingestuft und die Untersuchungsschwerpunkte für die UVE abgeleitet.

Tabelle 2-1: Relevanzmatrix zur Darstellung voraussichtlicher Umweltauswirkungen (angelehnt an den UVE-Leitfaden 2019)

Projektwirkung	Phase	Relevanz*	Erläuterung
Luftschadstoffe	Bau	prioritär	Luftschadstoffimmissionen infolge von Transportverkehr, Baumaschineneinsatz, Bautätigkeit (diffuse Staubemissionen)
	Betrieb	nicht prioritär	Luftschadstoffemissionen infolge von Instandhaltungs- und Wartungsarbeiten: aufgrund irrelevanter Zusatzbelastung außerhalb von Gebieten in denen IG-L-Grenzwertüberschreitungen festgestellt wurden bzw. Sanierungsgebieten üblicherweise vernachlässigbar;
		No Impact Statement	Ozon- und Stickoxidemission infolge des Korona-Effekts an Freileitungen sind generell vernachlässigbar gering;

§ 4-Vorverfahren alter Planungsstand Februar 2025

			Auswirkungen durch Ionisation von Aerosolen an Leiterseilen nach Stand der Wissenschaft ausgeschlossen;
Mikroklima	Bau	No Impact Statement	Aufgrund der begrenzten Dauer der Bauphase sind etwaige Wirkungen auf die klimatischen Verhältnisse im Rahmen von Leitungsbauvorhaben nicht relevant.
	Betrieb	nicht prioritär	Wirkung von Waldschneisen auf lokale Wind-, Temperatur- und Feuchteverhältnisse - erfahrungsgemäß auf unmittelbaren Nahbereich beschränkt; Nach aktuellem Planungsstand sind keine relevanten Geländemodifikationen vorgesehen. Im Zuge der Erweiterung der Umspannwerke Obersielach und Lienz werden keine, durch die Errichtung eines neuen Umspannwerks vernachlässigbar geringe Auswirkungen (auf unmittelbaren Nahbereich beschränkt) erwartet. Vereisung bzw. Schnee- und Eisansatz an der Freileitung (insbesondere im Zuge von Starkschneefallereignissen und gefrierendem Regen);
Treibhausgase	Bau	No Impact Statement	Treibhausgasemissionen durch Baumaschinen und Transportverkehr: im Klima- und Energiekonzept quantifiziert, aufgrund der begrenzten Dauer der Bauphase nicht klimarelevant
	Betrieb	nicht prioritär	Treibhausgasemissionen (Motoremissionen bei Instandhaltungs- und Wartungsarbeiten, Einsatz von Isoliergas) werden im Klima- und Energiekonzept quantifiziert.
		nicht prioritär	Das Risiko störfallbedingten SF6-Austritts bei Umspannwerken wird durch geeignete technische Maßnahmen vernachlässigbar gering gehalten.
Energieeffizienz	Bau	nicht prioritär	Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz in der Bauphase werden im Klima- und Energiekonzept angeführt.
	Betrieb	nicht prioritär	Ausbau des Leitungsnetzes führt durch die Verringerung der Leitungsbelastung zu einer Erhöhung der Energieeffizienz; wird im Klima- und Energiekonzept dargelegt.

* Relevanz-Einstufung: prioritär, nicht prioritär, nicht relevant (No Impact)
„prioritäre Betrachtung“: Bereiche, bei denen von voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen ausgegangen werden kann. Für diese Bereiche erfolgt eine umfassende Darstellung des Ist-Zustandes des Schutzgutes und der Auswirkungen des Vorhabens.
“nicht prioritäre Betrachtung“: Bereiche, in denen nur vernachlässigbare Auswirkungen zu erwarten sind. Hierzu werden keine umfangreichen Erhebungen notwendig sein.
„No Impact Statement“: Wo nachvollziehbar begründet werden kann, dass mit keiner nachteiligen Umweltauswirkung („nicht relevant“) zu rechnen ist, ist von einer weiteren Auseinandersetzung abzusehen (d.h. keine Darstellung des Ist-Zustandes notwendig).

§ 4-Vorverfahren- alter Planungsstand Februar 2025

2.2 Untersuchungsräume

Unter Untersuchungsraum ist jener örtliche Raum zu verstehen, der von voraussichtlichen erheblichen Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt betroffen sein kann (BMNT, 2019).

2.2.1 Engerer Untersuchungsraum

Der engere Untersuchungsraum Luft wird über das Irrelevanz-Kriterium gemäß UVE-Leitfaden (BMNT, 2019) und Leitfaden UVP & IG-L (UBA, 2020) abgegrenzt. Er umfasst jene Gebiete, in denen die Zusatzbelastung, die durch das Vorhaben bedingt wird, als Langzeitwert (Jahresmittelwert) größer gleich 1 % oder als Kurzzeitwert (Halbstunden- oder Tagesmittelwert) größer gleich 3 % des Immissionsgrenz- oder -richtwertes nach dem Immissionsschutzgesetz Luft (IG-L) übersteigt.

Projektbedingte Emissionen an Luftschadstoffen (Stickoxide und Feinstaub) treten in der Bauphase in den Baustellenbereichen (Umspannwerke, Maststandorte, Baulager, temporäre Zufahrten, Trommel- und Windenplätze) sowie im Zuge der Materialtransporte entlang der Zufahrtsstraßen und -wege sowie der Flugrouten allenfalls eingesetzter Hubschrauber auf. Für den Bereich der Zufahrtsstrecken (LKW-Zulieferverkehr und Personalfahrten) erfolgt eine Abgrenzung des Einflussraumes auf Basis der emissionsbedingten Zunahme durch den Zusatzverkehr im Vergleich zum Bestand. Zusätzlich zu der im vorangegangenen Absatz erläuterten Abgrenzung des Untersuchungsraumes wird hierfür der Vorgehensweise des Fachbereichs Verkehr gefolgt und ein Schwellenwert von 5 % festgelegt, wobei als Bezug der jahresdurchschnittliche Verkehr für das Prognosejahr (JDTV) herangezogen wird.

Besondere Betrachtung verdienen nach dem UVE-Leitfaden Gebiete, die im Untersuchungsgebiet liegen und an welche höheren Anforderungen in Bezug auf die Luftqualität zu stellen sind, z.B. von Grenzwertüberschreitungen betroffene Gebiete, Sanierungsgebiete, Kurgebiete, Nationalparks, Erholungsgebiete.

Für die Beurteilung der Auswirkungen des Vorhabens auf das Klima (Mikroklima) wird ein Untersuchungsraum definiert, der sich durch einen 25 m breiten Korridor links und rechts der Trassenachse erstreckt.

2.2.2 Erweiterter Untersuchungsraum

Zur Darstellung des Ist-Zustandes Luft und Klima werden auch Datengrundlagen herangezogen, die zum Teil außerhalb des engeren Untersuchungsraums liegen, jedoch für die Bewertung des Ist-Zustandes bzw. für die Auswirkungsanalyse relevant sind.

§ 4-Vorverfahren- alter Planungsstand Februar 2025

3 Übergeordnete Pläne und Programme

Es wird auf die Ziele der Klimastrategie Kärnten (Land Kärnten, 2018) und Tiroler Nachhaltigkeits- und Klimastrategie (Land Tirol, 2021) Bezug genommen.

Im erweiterten Untersuchungsraum befinden sich im Raum Klagenfurt Sanierungsgebiete Luft nach §10 Immissionsschutzgesetz Luft für die Luftschadstoffe Feinstaub (PM10, LGBl. Nr. 4/2006 idgF) und Stickstoffdioxid (NO_2, LGBl. Nr. 63/2009 idgF).

Entsprechend Artikel 30 der Richtlinie über Luftqualität und saubere Luft für Europa (EU 2024/2881) hat die Umsetzung der Richtlinie in nationale Rechts- und Verwaltungsvorschriften – in Österreich betrifft dies unter anderem das Immissionsschutzgesetz Luft – bis 11.12.2026 zu erfolgen. Aufgrund dieser besonderen aktuellen Rechtslage werden zur Beurteilung der Luftschadstoffkonzentrationen im Ist-Zustand und in den Planfällen sowohl die geltenden Grenzwerte nach IG-L und die im Leitfaden UVP&IG-L festgelegten Irrelevanzschwellen angewendet als auch die ab 2030 geltenden Grenzwerte nach EU 2024/2881 herangezogen.

Etwaige Änderungen in den gängigen Regelwerken (UVE-Leitfaden, UVP&IG-L, RVS), z. B. in Bezug auf die Irrelevanzschwellen, die zum Zeitpunkt der Erstellung des UVE-Fachberichts vorliegen, werden entsprechend berücksichtigt und angewandt.

§ 4-Vorverfahren- alter Planungsstand Februar 2025

4 Erhebung des Ist-Zustandes

Die Lage der für das Einreichprojekt relevanten Messstellen im erweiterten Untersuchungsraum (Luftgütestationen der Länder Kärnten und Tirol sowie meteorologische Stationen der GeoSphere Austria) ist der Abbildung 4-1 und Abbildung 4-2 zu entnehmen.

Abbildung 4-1: Übersichtskarte mit Auswahl der für das Vorhaben zur Verfügung stehenden Luftgütemessstellen in Kärnten und Tirol (Basiskarte: Openstreetmap).

Abbildung 4-2: Übersichtskarte mit Auswahl der für das Vorhaben zur Verfügung stehenden meteorologischen Messstellen des TAWES-Messnetzes in Kärnten und Tirol (Basiskarte: Openstreetmap)

§ 4-Vorverfahren- alter Planungsstand Februar 2025

4.1.1 Ist-Zustand Luft

Für eine Beschreibung der Luftgütesituation im Ist-Zustand stehen in Kärnten langjährige Messzeitreihen der Luftgütemessstellen der Kärntner Landesregierung zur Verfügung. Eine Übersicht über die für das Einreichprojekt nach dem aktuellen Planungsstand relevanten Stationen ist in Tabelle 4-1 dargestellt. Eine genauere Auswahl der Datengrundlage für die Beschreibung der Luftgütesituation innerhalb des Untersuchungsgebietes im Ist-Zustand wird getroffen, sobald der Verlauf der Leitungstrasse festgelegt wurde.

Für die Ermittlung der Gesamtbelastung in den Planfällen wird je nach Lage des Baugeschehens (z.B. Maststandort, Standort eines Umspannwerks, Lagerplätze) aus der gewählten Datengrundlage eine lokal oder regional repräsentative Hintergrundbelastung ermittelt. Beispielsweise stehen für den verkehrsnahen und städtischen Hintergrund Stationen wie Villach Tirolerbrücke und Lienz Amlacherkreuzung zur Verfügung und für ländlichen Hintergrund Stationen wie Vorhegg bei Kötschach-Mauthen.

Tabelle 4-1: Auswahl der Luftgütestationen im erweiterten Untersuchungsraum (siehe auch Abbildung 4-1)

Stationsname	Seehöhe [m]	Parameter
Villach Tirolerbrücke	490	NO_2, NO, PM10
Arnoldstein Gailitz Waldsiedlungsstraße	574	PM10, O_3, SO_2
Wolfsberg Hauptschule	460	NO_2, NO, O_3, PM10, PM2,5, SO_2
Klagenfurt Sterneckstraße	445	NO_2, NO, O_3, PM10, PM2,5, SO_2
Klagenfurt A2 Nordumfahrung	455	NO_2, NO
Ebenthal Zell	420	PM10
Lienz Tristacher-See-Straße, Tiefbrunnen	681	NO_2, NO, O_3
Gerlitzen Steinturm	1897	O_3
Klein St.Paul-Pemberg	810	NO_2, NO, PM10, SO_2, O_3 bis 10.12.2019
Kraiger Berg bei St. Veit an der Glan	1070	O_3
Lienz Amlacherkreuzung	675	NO_2, NO, PM10, PM2,5, CO bis 31.12.2021
Spittal a. d. Drau Oktoberstraße	560	NO_2, NO, PM10, O_3
Obervellach Schulzentrum	686	NO_2, NO, PM10, O_3, NOx
St. Georgen Herzogberg	540	NO_2, NO, PM10, SO_2, O_3, NOx
Klagenfurt Völkermarkter Straße	445	NO_2, NO, PM10, PM2,5, CO, NOx
Vorhegg bei Kötschach-Mauthen	1036	NO_2, NO, PM10, SO_2, O_3, NOx

§ 4-Vorverfahren- alter Planungsstand Februar 2025

Anhand der im Untersuchungsraum gemessenen Vorbelastung (Datengrundlage: Jahresberichte der Länder Kärnten und Tirol) wird die Ist-Situation für das Schutzgut Luft beschrieben und anhand der geltenden Grenzwerte sowie unter Berücksichtigung der neuen Richtlinie EU 2024/2881 (siehe auch Kapitel 3) bewertet.

Die im Ist-Zustand zu beschreibenden Luftschadstoffe und die zugehörigen Beurteilungszeiträume sind in der folgenden Tabelle angeführt.

Tabelle 4-2: Luftschadstoffe, gesetzliche Regelungen und Beurteilungszeiträume gemäß Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L, BGBl. I Nr. 115/1997 idgF), nach BGBl. II Nr. 298/2001 zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation (ÖkoVO)

Parameter	gesetzliche Grundlage	Beurteilungszeitraum
Stickstoffdioxid (NO_2)	IG-L	HMW, TMW, JMW
Stickstoffoxide (NOx)	IG-L, ÖkoVO	JMW
Feinstaub (PM10)	IG-L	TMW, JMW
Feinstaub (PM2,5)	IG-L	JMW
Staubniederschlag	IG-L	JMW

HMW … Halbstundenmittelwert, TMW … Tagesmittelwert, JMW … Jahresmittelwert

4.1.2 Ist-Zustand Klima

Die Beschreibung des Ist-Zustandes Klima bzw. der klimatischen Verhältnisse im Untersuchungsraum erfolgt auf Grundlage vorhandener langjähriger meteorologischer Messungen an repräsentativen umliegenden Messstellen (meteorologische Stationen der GeoSphere Austria sowie im Bedarfsfall Wetterstationen der Hydrographischen Dienste und Luftgütestationen der Länder Kärnten und Tirol) sowie des gegitterten Beobachtungsdatensatzes SPARTACUS der GeoSphere Austria (Tagesdaten für Temperatur, Niederschlag und Sonnenscheindauer seit 1961). Dabei werden insbesondere die Parameter Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Niederschlag, Windrichtung und Windgeschwindigkeit ausgewertet und diskutiert. Bei Bedarf werden auch abgeleitete Klimaindizes, wie zum Beispiel Anzahl heißer/kalter Tage, mit aufgenommen.

Relevante klimatische Verhältnisse, wie etwa die Häufigkeit von Inversionswetterlagen, werden ausgewertet.

Als Grundlage für den Fachbericht Schall werden zudem in Abstimmung mit diesem Fachbereich die minimalen und maximalen Niederschlagshäufigkeiten im Untersuchungsgebiet getrennt nach Tageszeiten auf Basis repräsentativer meteorologischer Messreihen bestimmt.

Im Untersuchungsgebiet kommt es durch die Gliederung des Geländes zu einer komplexen topographischen Beeinflussung des Windfelds. In der Umgebung des Untersuchungskorridors stehen an mehreren Wetterstationen der GeoSphere Austria langjährige Windmessungen zur Verfügung. Auf Basis von den Windmessungen alleine ist aber eine solide Analyse des Windfeldes für das gesamte, komplex gegliederte Untersuchungsgebiet nicht möglich. Die Kombination mit modellierten Windfeldern lässt eine solche aber zu. Für die Ausbreitungsmodellierung werden unter Einsatz des Modells GRAMM in Kombination mit geeigneten Stationsmessungen die meteorologischen Eingangsdaten ermittelt. Die Durchführung zusätzlicher, temporärer meteorologischer Messungen ist daher nicht vorgesehen.

Besondere mikroklimatische Situationen, die im jeweiligen Modellgebiet zu erwarten sind, wie beispielsweise Kaltlufteinzugs-, Abfluss- und Sammelgebiete, Hindernisse für Kaltluftabfluss und lokale Windsysteme werden beschrieben.

Die Wahl des zeitlich repräsentativen Jahres als Eingangsdaten für die Ausbreitungsrechnung für Luftschadstoffe erfolgt in Anlehnung an die VDI 3783, Blatt 21 (2017), wobei aus den Zeitreihen für Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Ausbreitungsklassen (nach Klug-Manier) der letzten 5 Jahre

S4 Vorverfahren: alter Planungsstand Februar 2025

jenes Kalenderjahr gewählt wird, welches hinsichtlich der Häufigkeitsverteilungen dieser Parameter die geringsten Abweichungen gegenüber dem gesamten Datenkollektiv aufweist.

4.1.3 Erweiterter Ist-Zustand

Ausgehend vom Ist-Zustand zum Erhebungszeitpunkt werden wesentliche, beurteilungsrelevante Entwicklungen der Schutzgüter Luft und Klima dargestellt. Erfasst werden einerseits wesentliche Entwicklungen, die zum Zeitpunkt der Berichterstellung bekannt sind und die mit „hinreichender Wahrscheinlichkeit“ eintreten werden (z.B. Vorliegen einer öffentlich-rechtlichen Genehmigung, etc.).

Andererseits werden die klimatischen Verhältnisse unter Berücksichtigung des Klimawandels auf Basis des Österreichischen Klimadatensatzes (ÖKS15) dargestellt.

§ 4-Vorverfahren- alter Planungsstand Februar 2025

5 Auswirkungsanalyse

Die Auswirkungsanalyse erfolgt grundsätzlich getrennt nach Bundesländern. Die Bewertung der Auswirkungen erfolgt in Anlehnung an das in RVS 04.01.11 beschriebene, vierstufige Grundschema zur Beurteilung der Eingriffsintensität. Die Bewertung der Erheblichkeit der Auswirkungen erfolgt in Anlehnung an das fünfstufige Bewertungsschema gemäß RVS 04.01.11 durch Verschneidung der Sensibilität des Ist-Zustandes und der Eingriffsintensität des Projekts auf die Schutzgüter Luft und Klima getrennt nach Bau- und Betriebsphase. Im Zuge der Auswirkungsanalyse werden neben der Vorbelastung für Luftschadstoffe auch mögliche Überlagerungen mit der Zusatzbelastung infolge anderer absehbarer Vorhaben (Kumulation) berücksichtigt. Es werden mögliche Auswirkungen auf das Schutzgut Luft und Klima im Zuge von Störfällen dargelegt und Aussagen betreffend mögliche Auswirkungen in der Nachsorgephase getroffen.

5.1 Auswirkungen durch Luftschadstoffe

5.1.1 Bauphase

Die zu erwartenden Luftschadstoffemissionen infolge der Bautätigkeiten sowie infolge des erforderlichen Transportverkehrs (auf Zufahrtsstrecken von und bis zum höherrangigen Straßennetz) im Zuge der Errichtung der Freileitung (einschließlich etwaiger Demontage) sowie der Erweiterung der Umspannwerke Obersielach und Lienz und ggf. der Errichtung neuer Umspannwerke werden auf Grundlage der Vorhabensbeschreibung erläutert und für die wesentlichen Arbeitsschritte in Form von Emissionsbilanzen (z.B. je Maststandort bzw. Leitungskilometer) abgeschätzt. Für die Errichtung von Umspannwerken werden Gesamtemissionsfrachten je Baujahr angegeben.

Die Emissionsmodellierung in der Bauphase umfasst dabei diffuse Staubfreisetzungen bei Be- und Entladevorgängen, bei Aufwirbelung durch LKW-Transportverkehr (auf unbefestigten Zufahrtsstraßen) und Winderosion von offenen Flächen sowie motorbedingte Emissionen von Kraftfahrzeugen und Baumaschinen. Die Ermittlung der Emissionsfaktoren für Kraftfahrzeuge erfolgt nach dem Stand der Technik anhand des Handbuchs für Emissionsfaktoren (in der zum Zeitpunkt der Fachberichtserstellung aktuellen Version) sowie aufgrund aktueller Fachliteratur. Die Berechnung der Emissionen von Arbeitsmaschinen erfolgt nach BGBl. I Nr. 140/2024 (MOT-G) auf Basis der Nennleistung der eingesetzten Baumaschinen. Zur Bewertung der Auswirkungen bei Einsatz von Hubschraubern in der Bauphase werden exemplarisch Emissionsfaktoren für Hubschraubertypen auf Basis von Fachliteratur angegeben.

Die Berechnung der immissionsseitigen Auswirkungen erfolgt mittels geeigneter Lagrange'scher Ausbreitungsmodellierung (Modell GRAL) unter Berücksichtigung der örtlichen strömungsrelevanten Gegebenheiten (Gelände, Gebäudeeinfluss) für Bereiche, in welchen aufgrund des Baugeschehens mit länger dauernden, hinsichtlich Luftschadstofffreisetzungen relevanten Eingriffen zu rechnen ist. Im gegenständlichen Fall ist dies nach derzeitigem Planungsstand im Zuge der Errichtung eines neuen Umspannwerks zu erwarten. Die Auswirkungen auf nahe gelegene Siedlungsgebiete beziehungsweise auf Bereiche, die aufgrund anderer Nutzung (z.B. Erholung) beziehungsweise hinsichtlich der biologischen Vielfalt besonders zu berücksichtigen sind, werden anhand der berechneten Immissionen für die Schadstoffe NOx, NO_2, PM10, PM2,5 bewertet. Staubdeposition und Stickstoffdeposition werden auf Grundlage der Modellergebnisse für Vegetationsbereiche

S4-Vorverfahren- alter Planungsstand Februar 2025

quantifiziert. Die Gesamtbelastung wird als Summe aus der gemessenen Vorbelastung und mittels Ausbreitungsmodellen berechneter Zusatzbelastung anhand der geltenden Grenzwerte bewertet.

Die im Zuge des Umbaus der bestehenden Umspannwerke zu erwartenden Emissionen werden quantifiziert. Nach derzeitigem Planungsstand sind jedoch die für das Schutzgut Luft zu erwartenden Auswirkungen vernachlässigbar gering, sofern es sich nur um Adaptionen im Bereich der elektrischen Anlagen handelt. Es ist daher zur Bewertung der immissionsseitigen Auswirkungen im Bereich der bestehenden Umspannwerke keine Ausbreitungsrechnung für Luftschadstoffe vorgesehen. Sollten im Zuge der weiteren Planung emissionsrelevante Tätigkeiten (z.B. Erdarbeiten, umfangreiche Transporttätigkeiten) werden die Auswirkungen derselben mittels Ausbreitungsrechnung dargestellt.

Kurzzeitige Eingriffe mit geringem Baugeschehen im Zuge des Leitungsbaus (einschließlich etwaiger Demontage und Schlägerungsarbeiten) werden anhand der Emissionsbilanz hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf das Schutzgut Luft bewertet. Die maximalen Kurzfristmittelwerte der baubedingten Zusatzbelastung im Rahmen der Masterrichtung werden am Beispiel eines Tages mit maximalem Einsatz von Arbeitsmaschinen und Transportverkehr anhand exemplarischer Ausbreitungsrechnung dargestellt. Die Wahl dieser Modellgebiete erfolgt unter Berücksichtigung der Nähe zum Siedlungsgebiet sowie bestehender erhöhter Vorbelastung. Sobald die endgültige Trassenplanung vorliegt, erfolgt hierfür eine detaillierte Untersuchung der Maststandorte bezüglich Entfernung zu den nächsten Wohnobjekten, bezüglich lokalklimatischer Besonderheiten (z.B. Beckenlagen mit geringer Durchlüftung) und bezüglich der lokalen beziehungsweisen regionalen Hintergrundbelastung. Auf Basis dieser Grundlage wird entschieden, für welchen Maststandort (oder für welche Maststandorte) eine exemplarische Immissionsmodellierung zur Bewertung der Zusatzimmission hinsichtlich der Kurzzeitgrenzwerte durchgeführt wird.

Als Bezugsjahr für die Emissionsfaktoren der Transportfahrzeuge in der Bauphase wird das Jahr des voraussichtlichen Baubeginns herangezogen. Die Gesamtbelastung in der Bauphase wird unter Bezugnahme auf die geltenden Grenzwerte und die Grenzwerte nach EU 2024/2881 (siehe auch Kapitel 3) dargestellt sowie unter Anwendung der im Leitfaden UVP&IG-L festgelegten Irrelevanzschwellen beurteilt.

5.1.2 Störfallbetrachtung

Im Zuge der UVE wird auch eine Betrachtung der Auswirkungen von Störfällen in der Betriebsphase auf die Schutzgüter Luft und Klima angestellt.

Als Störfälle an der Freileitung kommen Kurzschlüsse, Isolatorenbrüche, Seilrisse und Mastumbrüche in Frage, die allerdings in der Regel keine Auswirkungen auf das Schutzgut Luft haben und daher an dieser Stelle nicht betrachtet werden.

Für das Schutzgut Luft sind jene Störfälle relevant, die infolge von Brand bzw. Entzündungen ölgefüllter Geräte und Hilfsstofflager im Bereich der Umspannwerke auftreten können. Es wird diesbezüglich auf die im Rahmen der technischen Planung vorgesehenen Vorsorge- und Schutzmaßnahmen verwiesen.

Ein Austritt von Schwefelhexafluorid (SF6) aus Leistungsschaltern bzw. gasisolierten Schaltanlagen führt zu keiner unmittelbaren Auswirkung auf das Schutzgut Luft. SF6 ist ein unter Normalbedingungen farb- und geruchloses, ungiftiges Gas, das unbrennbar ist und sich äußerst reaktionsträge verhält. Aufgrund der Eigenschaften von SF6 als Treibhausgas ist ein derartiger Störfall

§ 4-Vorverfahren- alter Planungsstand Februar 2025

hinsichtlich der Erhöhung des Treibhausgaspotenzials für das Schutzgut Klima von Bedeutung (vgl. Klima- und Energiekonzept). Maßnahmen zur Vermeidung derartiger Störfälle werden daher erläutert.

5.1.3 Auswirkungen auf die mikroklimatischen Verhältnisse

Es wird untersucht, ob durch das gegenständliche Projekt lokale Windströmungen, wie Kaltluftabflüsse oder Flurwinde, abgelenkt oder behindert werden. Maste und Seile sind als Hindernisse für das Windfeld nicht relevant. Durch die Neuschaffung von Waldschneisen an Hängen ist die Bildung von neuen Bereichen mit nächtlichen Kaltluftabflüssen möglich.

Großflächige Veränderungen der Erdoberfläche können die lokalen Temperatur- und Feuchte-Verhältnisse beeinflussen. Durch die Veränderung des Bewuchses werden im unmittelbaren Nahbereich der Dienstbarkeitsstreifen entlang von Freileitungen Temperatur und Luftfeuchtigkeit bodennah verändert: Bei geringer oder fehlender Vegetation wird der Energieaustausch zwischen Erdboden und bodennaher Luft verändert. Die Verdunstung wird verringert. Der Boden erwärmt sich tagsüber stärker und kühlt nachts stärker aus. Die Intensität dieses Eingriffs ist vom Bestand und dem nach dem Leitungsbau vorgesehenen Bewuchs auf der Leitungstrasse abhängig.

Im gegenständlichen Projekt sind im Rahmen des aktuellen Planungsstandes keine gravierenden Veränderungen des Geländes wie Dämme oder Einschnitte vorgesehen, welche die Bestandsituation derart beeinflussen, dass relevante mikroklimatische Auswirkungen zu erwarten sind.

Auf das Vereisungspotenzial an den Freileitungen im Winter wird anhand der vorliegenden meteorologischen Daten eingegangen. Stark- und Nassschneefallereignisse, die in Verbindung mit maximalen Schnee- und Eislasten stehen, werden ausgewertet.

5.1.4 Treibhausgasemissionen und Energieeffizienz (Klimarelevanz)

Die Treibhausgasemissionen in der Bauphase werden im separaten Klima- und Energiekonzept quantifiziert und im Fachbericht Luft und Klima angeführt. In der Betriebsphase fallen in geringem Ausmaß Fahrten zur Leitungsinstandhaltung an. Diese werden im Klima- und Energiekonzept auf Grundlage des Fachbereichs Verkehr angeführt.

Darüber hinaus wird in gasisolierten Schaltanlagen und Leistungsschaltern Schwefelhexafluorid (SF6) als Isolier- und Lichtbogenlöschgas in einem jeweils geschlossenen System eingesetzt. Es gehört zur Gruppe der fluorierten Gase. SF6 führt nicht zum Abbau der Ozonschicht, hat jedoch ein hohes Treibhausgaspotenzial, das mit Faktor 23.900 in CO_2-Äquivalent berechnet wird. Gemäß Verordnung 305/2008/EG ist die Rückgewinnung von SF6 bei der Wartung oder Instandhaltung sowie vor der Entsorgung aus stationären Hochspannungsschaltanlagen verpflichtend.

Der Ausbau des Leitungsnetzes führt durch die Verringerung der Leitungsbelastung zu einer Reduzierung der Energieverluste und damit zu einer Erhöhung der Energieeffizienz. Bei der Energieübertragung an Hochspannungsleitungen treten Verluste primär durch den Ohm’schen Leitungswiderstand (Erwärmung der Leitung aufgrund des elektrischen Widerstandes der Leiterseile) und in geringem Ausmaß durch Koronaentladungen (Glimmentladungen abhängig von der Witterung) auf. Die Netzverluste nehmen bei gleicher Wirkleistung quadratisch mit der Spannung ab und quadratisch mit der Leistungsbelastung zu. Die maximale Verlustleistung beträgt typischerweise einige hundert Watt pro Meter Übertragungslänge. Die Leiterseile werden durch die Umgebungsluft

§ 4-Vorverfahren- alter Planungsstand Februar 2025

gekühlt. Die Erwärmung führt zu einer Ausdehnung des Materials und somit zu stärkerem Durchhängen der Leitung. Die theoretisch maximale Übertragungskapazität von Freileitungen ist daher im Wesentlichen begrenzt durch die Temperaturbeständigkeit und den zulässigen Durchhang der verwendeten Leiterseile.

Maßnahmen zur Minimierung der Treibhausgasemissionen sowie zur Steigerung der Energieeffizienz werden im Klima- und Energiekonzept beschrieben.

5.1.5 Anpassung des Projekts an den Klimawandel

Trockenheit und Hitze beeinträchtigen die Übertragungskapazitäten von Freileitungen. Häufigere und intensivere Wetterereignisse, wie Gewitter, Starkniederschläge und Eislasten, stellen höhere Anforderungen an Freileitungen und erhöhen das Risiko von Versorgungsunterbrechungen. Bei Hochwasser droht die Beschädigung von Umspannwerken, Kabeltrassen, Masten und Mastfundamenten.

Die möglichen Auswirkungen des Klimawandels auf das Projekt werden erläutert. Hierfür werden die behandelten meteorologischen Parameter mit den anderen Fachbereichen abgestimmt. Der Betrachtungszeitraum für das künftige Klima orientiert sich an der Lebensdauer der Stromleitung und wird bis Ende des 21. Jahrhunderts reichen.

Eine gegebenenfalls vorhabensbedingte Anfälligkeit gegenüber Klimawandelfolgen wird fachlich anhand eines am UVPklimafit-Infoportal (2025) abrufbaren Projektdatenblatts für Starkstromfreileitungen geprüft.

5.2 No Impact Statements

5.2.1 Koronaentladung an Leiterseilen

Durch die hohen elektrischen Feldstärken um den Leiter werden elektrische Entladungen hervorgerufen, die eine Ionisation der Luft (Aufspaltung von Luftmolekülen) bewirken. Man nennt dieses Phänomen Korona-Effekt. Koronaentladungen an Leiterseilen führen, wie alle technischen Vorgänge, die mit elektrischen Entladungen verbunden sind, zu Ozonbildung. Die durch die Ionisation erzeugten Ozonmengen sind jedoch außerordentlich gering. Laborversuche haben ergeben, dass je nach Leiterdurchmesser und Witterungsverhältnissen 0,5 bis 5,2 g/kWh Ozon erzeugt werden (Dütsch, 1986). Entsprechend den höheren Koronaverlusten bei Regen, Nebel und Raureif steigt die Ozonproduktion bei jenen Wetterlagen, bei welchen die Ozonbildung durch photochemische Prozesse gering ist. Bei erhöhter Luftfeuchtigkeit zerfällt Ozon jedoch auch rascher. Die Halbwertszeit von Ozon beträgt bei trockenen Verhältnissen etwa eine Stunde, bei Regen 20 Minuten.

Bei Messungen der Ozonkonzentration an 380-kV-Freileitungen in Deutschland (Böhringer et al., 1988) wurden maximale Abweichungen von wenigen ppb Ozon in 4 m Abstand vom Leiterseil festgestellt. Diese sehr geringen Ozonänderungen liegen im Bereich der Messgenauigkeit und sind für die allgemeine Immissionssituation im Allgemeinen nicht relevant.

2004 wurde im Zuge des UVP-Genehmigungsverfahrens für die 380-kV-Steiermarkleitung vom Laboratorium für Umweltanalytik mittels Differentiellem Mobilitätsanalysator eine Studie zur Größenverteilung und zum Ladungszustand der Partikel luv- und leeseitig zweier 380-kV-Freileitungen in Ostösterreich durchgeführt. Ein Einfluss der untersuchten 380-kV-Leitungen auf den

§ 4-Vorverfahren- alter Planungsstand Februar 2025

Ladungszustand des atmosphärischen Aerosols konnte bei diesen Messungen nicht festgestellt werden.

Relevante Wirkungen durch Ozon- und Stickstoffe, welche durch Koronaentladungen an Leiterseilen gebildet werden, können für das gegenständliche Projekt daher aufgrund der bereits vorliegenden wissenschaftlichen Erkenntnissen und entsprechender Modellrechnungen, die im Zuge früherer vergleichbarer Verfahren durchgeführt wurden, ausgeschlossen werden.

Daher erfolgt in der UVE keine über das No-Impact-Statement hinausgehende Bearbeitung des Themas „Koronaentladungen an Leiterseilen“.

5.2.2 Henshaw-Hypothese

Betreffend der sogenannten „Henshaw-Hypothese“, wonach eine Ionisation von Aerosolen im nahen Umfeld der Hochspannungsfreileitungen zu einer Steigerung des Krebsrisikos bei Kindern führen soll, wird auf die Entscheidungen in früheren vergleichbaren Verfahren verwiesen. Es wurde aufgezeigt, dass kein kausaler Zusammenhang nachgewiesen oder physikalisch plausibel begründet werden konnte. Im Bescheid des Umweltsenates vom 8. März 2007, Zl. US 9B/2005/8-431, bezüglich der auch zuvor schon angesprochenen UVP für die 380 kV-Steiermarkleitung wird auf Seite 143 ff dargelegt, dass in der Nähe von Hochspannungsleitungen keine Gesundheitsgefährdung, etwa des menschlichen Respirationstraktes, festgestellt werden kann. Es wird auf die von Draper et al. (2005) vorgelegte Fall-Kontroll-Studie verwiesen, in der keine Kausalität zwischen dem Risiko einer Leukämie- oder Hirntumorerkrankung und dem Wohnort an den windab- und -zugewandten Seiten von Hochspannungsleitungen festgestellt wurde. Dies wurde auch im Zuge des UVP-Genehmigungsverfahrens iS 380-kV-Salzburgleitung bestätigt.

Es wird weiters auf die fachliche Stellungnahme des Deutschen Bundesamtes für Strahlenschutz (2022) verwiesen, in welcher nach Sichtung neuerer Fachliteratur festgestellt wird: „Die vorliegende gepoolte Studie zeigt insgesamt keinen Einfluss des Faktors "Wohnortnähe zur Stromleitung" auf das Risiko von Leukämie im Kindesalter zu erkranken.“

§ 4-Vorverfahren - alter Planungsstand Februar 2025

6 Maßnahmen

Es werden projektintegrale Maßnahmen zur Reduktion von Luftschadstoffemissionen in der Bau- und Betriebsphase erläutert. Der Einsatz von Baumaschinen mit Emissionsbegrenzung nach Stand der Technik (i.e. Stufe V gemäß EU-Verordnung 2016/1628 oder besser) ist jedenfalls im gegenständlichen Vorhaben vorgesehen.

Im Falle von mehr als geringfügigen Auswirkungen werden darüber hinaus zusätzliche emissions- oder immissionsmindernden Maßnahmen definiert. Hierbei wird explizit angegeben in welchen Bereichen (z.B. bei welchen Maststandorten oder Baulagern) aufgrund der lokalen Situation (siedlungsnah, hohe Hintergrundbelastung, verkehrsnah) diese Maßnahmen vorgesehen werden.

Befeuchtungsmaßnahmen zur Reduktion der Staubaufwirbelung im Zuge des Befahrens unbefestigter Straßen in der Bauphase werden, soweit dies der Fall ist, in der Vorhabensbeschreibung erläutert, die betroffenen Wegstrecken angegeben und der hierfür erforderliche Fahrzeugeinsatz als Teil des baubedingten Verkehrsaufkommens mitberücksichtigt.

Durch projektintegrale, konstruktive Maßnahmen an den Leiterseilen (glatte, störungsfreie Oberflächen) sowie durch den Einsatz von Bündelleitern anstelle von Einzelleitern kann das Auftreten von Korona-Entladungen und die dadurch bedingte Ozonbildung verringert werden. Der Einsatz dieser Maßnahmen wird in der Vorhabensbeschreibung erläutert.

Projektintegrale Maßnahmen zur Vermeidung von Brandfällen im Erweiterungsbereich der Umspannwerke Lienz und Obersielach sowie der ggf. neuen Umspannwerke und Brandschutzmaßnahmen werden im Fachbeitrag Sicherheitstechnik und Störfallbetrachtung beschrieben.

Im Fachbereich Klima werden, falls erforderlich, Maßnahmen zur Kompensation negativer Auswirkungen (wie z.B. Ausgleichsbepflanzung) qualitativ beschrieben und bewertet.

§ 4-Vorverfahren- alter Planungsstand Februar 2025

7 Beweissicherung und Kontrolle

Sollte die Beurteilung der in der Bauphase zu erwartenden Immissionsbelastung durch Luftschadstoffe die Notwendigkeit einer temporären Immissionsmessung zur Beweissicherung ergeben, so werden im Fachbericht Luft und Klima Position und Art einer solchen Messung vorgeschlagen.

Die Einhaltung der in der Bauphase vorgesehenen Maßnahmen wird durch die Umweltbaubegleitung sichergestellt.

§ 4-Vorverfahren- alter Planungsstand Februar 2025

8 Zusammenfassende Beurteilung

In der zusammenfassenden Beurteilung werden neben dem Ist-Zustand mögliche Auswirkungen der Bau- und Betriebsphase sowie geplante Maßnahme zusammenfassend dargestellt. Darüber hinaus werden mögliche Störfälle und die Nachsorgephase kurz beschrieben.

Abschließend wird die Umweltverträglichkeit des Projektes aus Sicht des Fachbereichs Luft und Klima beurteilt.

§ 4-Vorverfahren- alter Planungsstand Februar 2025

9 Grundlagen für die Erstellung des Gutachtens

9.1.1 Gesetzliche Grundlagen

- Bundesgesetz über nationale Emissionsreduktionsverpflichtungen für bestimmte Luftschadstoffe (Emissionsgesetz-Luft 2018 – EG-L 2018), BGBl. I Nr. 75/2018 idgF
- Bundesgesetz zum Schutz vor Immissionen durch Luftschadstoffe (Immissionsschutzgesetz – Luft, IG-L), BGBl. I Nr. 115/1997 idgF
- Bundesgesetz zur Einhaltung von Höchstmengen von Treibhausgasemissionen und zur Erarbeitung von wirksamen Maßnahmen zum Klimaschutz (Klimaschutzgesetz – KSG), BGBl. I Nr. 106/2011 idgF
- Bundesgesetz zur Reduktion der Emissionen fluorierter Treibhausgase (Fluorierte Treibhausgase-Gesetz 2009), BGBl. I Nr. 103/2009 idgF
- Bundesgesetz über die Prüfung der Umweltverträglichkeit (Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz 2000 – UVP-G 2000), BGBl. Nr. 697/1993 i.dg.F.
- Bundesgesetz, mit dem die innerstaatlichen Anforderungen der Verordnung (EU) 2016/1628 in Bezug auf die Emissionsgrenzwerte für gasförmige Schadstoffe und luftverunreinigende Partikel und die Typgenehmigung für Verbrennungsmotoren für nicht für den Straßenverkehr bestimmte mobile Maschinen und Geräte festgelegt werden (Mot-G), erlassen wird StF: BGBl. I Nr. 140/2024
- BGBl. II Nr. 101/2019: Verordnung der Bundesministerin für Nachhaltigkeit und Tourismus über belastete Gebiete (Luft) 2019, Nr. 101.
- EU-Verordnung 2016/1628 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. September 2016 über die Anforderungen in Bezug auf die Emissionsgrenzwerte für gasförmige Schadstoffe und luftverunreinigende Partikel und die Typgenehmigung für Verbrennungsmotoren für nicht für den Straßenverkehr bestimmte mobile Maschinen und Geräte, zur Änderung der Verordnungen (EU) idgF
- Richtlinie 2024/2881 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2024 über Luftqualität und saubere Luft für Europa, http://data.europa.eu/eli/dir/2024/2881/oj
- Vereinbarung über die Festlegung von Immissionsgrenzwerten für Luftschadstoffe und über Maßnahmen zur Verringerung der Belastung der Umwelt, LGBl. Nr. 58/1987 idgF
- Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Verwendung und den Betrieb von mobilen technischen Einrichtungen, Maschinen und Geräten in IG-L-Sanierungsgebieten (IG-L Off-RoadV), BGBl. II Nr. 76/2013 idgF
- Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, mit der Bestimmungen über die Durchführung der besonderen Kennzeichnung von Fahrzeugen betreffend die Zuordnung zu den Abgasklassen festgelegt werden (IG-L - Abgasklassen-Kennzeichnungsverordnung – AbgKlassV), BGBl. II Nr. 120/2012 idgF
- Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft 2015 über belastete Gebiete (Luft) zum UVP-G 2000, BGBl. II Nr. 166/2015 idgF
- Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Immissionsgrenzwerte und Immissionszielwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation, BGBl. II Nr. 298/2001 idgF
- Verordnung des Landeshauptmannes vom 10. Jänner 2006, mit der zum Immissionsschutz gegen PM10 ein Maßnahmenkatalog für die Landeshauptstadt Klagenfurt nach dem Immissionsschutzgesetz-Luft erlassen wird (PM10-Maßnahmenkatalog Klagenfurt) StF: LGBl Nr 4/2006
- Verordnung des Landeshauptmannes von Kärnten, vom 10. November 2009, mit der zur Verringerung der Immission des Luftschadstoffes NO_2 nach dem Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L) Maßnahmen für die

§ 4-Verfahren- alter Planungsstand Februar 2025

Landeshauptstadt Klagenfurt am Wörthersee angeordnet werden (NO_2 – Maßnahmenverordnung Klagenfurt) StF: LGBl Nr 63/2009

9.1.2 Normen, Richtlinien und andere technische Grundlagen

- Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs idgF: aktuell INFRAS (2022): Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs HBEFA, Version 4.2.2/23.02.2022, www.hbefa.net)
- Leitfaden UVP&IG-L, Umgang mit Überschreitungen von Immissionsgrenzwerten von Luftschadstoffen in UVP-Verfahren REP-0737 (UBA, 2020), https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/rep0737.pdf (letzter Zugriff: 14.11.2024)
- Natural Hazard and Risk Assessment Austria, HORA https://www.hora.gv.at (letzter Zugriff: 14.11.2024)
- Non-road-Datenbank des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/luft/zustand/non-road-datenbank.html (letzter Zugriff: 14.11.2024)
- ÖNorm M 9440 Ausbreitung von luftverunreinigenden Stoffen in der Atmosphäre - Berechnung von Immissionskonzentrationen (1.10.2019)
- RVS 04.01.11 Umweltuntersuchung (FSV, 2017/2022)
- RVS 04.02.12 Ausbreitung von Luftschadstoffen an Verkehrswegen und Tunnelportalen (FSV, 2020)
- Technische Grundlage zur Qualitätssicherung in der Luftschadstoff-Ausbreitungsrechnung (BMDW, 2012)
- BMDW (2013): Technische Grundlage zur Beurteilung diffuser Staubemissionen.
- UVE-Leitfaden. Eine Information zur Umweltverträglichkeitserklärung (BMNT, 2019), https://www.umweltbundesamt.at/uvpsup/uve-leitfaden (letzter Zugriff: 14.11.2024)
- VDI 3782 Blatt 6 Umweltmeteorologie Atmosphärische Ausbreitungsmodelle Bestimmung der Ausbreitungsklassen nach Klug/Manier, April 2017
- VDI 3783 Blatt 19 (2017): Umweltmeteorologie Reaktionsmechanismus zur Bestimmung der Stickstoffdioxid-Konzentration, April 2017
- VDI 3783, Blatt 21 (2017): Umweltmeteorologie Qualitätssicherung meteorologischer Daten für die Ausbreitungsrechnung nach TA Luft und GIRL. Herausgeber: VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) – Normenausschuss.
- VDI 3790 Blatt 3 (2010): Umweltmeteorologie, Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen: Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern. Verein Deutscher Ingenieure, Jänner 2010

9.1.3 Fachliteratur (Auswahl)

- APCC (2014): Österreichischer Sachstandsbericht Klimawandel 2014 (AAR14). Austrian Panel on Clima-te Change (APCC), Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien, Österreich, 1096 Seiten. ISBN 978-3-7001-7699-2 (2. Sachstandsbericht derzeit in Ausarbeitung, voraussichtliche Veröffentlichung 2025)
- Böhringer, A., Rheinhaben, H., Roehsler, H., Stoesser, B., 1988: Ozonbildung an Hochspannungsfreileitungen. Elektrizitätswirtschaft 87, 21, 1017-1022.
- CCCA (2023): Klimastatusbericht Österreich 2022. Stangl M., Formayer H., Hiebl J., Orlik A., Hinger D., Bauer C., Wilfinger P., Wolf A., Wien: CCCA © Klimastatusbericht Österreich 2022, Hrsg. CCCA 2023, https://ccca.ac.at/wissenstransfer/klimastatusbericht (letzter Zugriff: 14.11.2024)

§ 4-Verfahren- alter Planungsstand Februar 2025

- Deutsches Bundesamt für Strahlenschutz (2022): Gemeinsame Auswertung von internationalen Studien zum Zusammenhang zwischen Leukämie im Kindesalter und dem Abstand zu Stromleitungen - fachliche Stellungnahme https://www.bfs.de/DE/bfs/wissenschaft-forschung/emf/stellungnahmen/leukaemie-stromleitungen.html (letzter Zugriff: 14.11.2024)
- Dütsch, H.U., 1986: Stören Hochspannungsleitungen den natürlichen Ozonhaushalt in Bodennähe? Bull. ASE/UCS 77(1986)10, 576-581.
- Draper, G., Vincent, T., Kroll, M.E., Swanson, J.: „Childhood cancer in relation to distance from high voltage power lines in England and Wales: a case-control study". BMJ 330, Nr. 7503 (2. Juni 2005): 1290. https://doi.org/10.1136/bmj.330.7503.1290.
- Gobiet A., Olefs M., Koch R., Seitner V., Strasser U., Abegg B., Wolf A.: Future Snow Cover Evolution in Austria: https://fuse-at.ccca.ac.at (letzter Zugriff: 14.11.2024)
- UVPklimafit-Infoportal (2025) Verfügbar unter: https://uvpklimafit.boku.ac.at/https://uvpklimafit.boku.ac.at

§ 4-Vorverfahren- alter Planungsstand Februar 2025

10 Verzeichnisse

10.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 4-1: Übersichtskarte mit Auswahl der für das Vorhaben zur Verfügung stehenden Luftgütemessstellen in Kärnten und Tirol (Basiskarte: Openstreetmap). 10
Abbildung 4-2: Übersichtskarte mit Auswahl der für das Vorhaben zur Verfügung stehenden meteorologischen Messstellen des TAWES-Messnetzes in Kärnten und Tirol (Basiskarte: Openstreetmap) 10

10.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1: Relevanzmatrix zur Darstellung voraussichtlicher Umweltauswirkungen (angelehnt an den UVE-Leitfaden 2019) 6
Tabelle 4-1: Auswahl der Luftgütestationen im erweiterten Untersuchungsraum (siehe auch Abbildung 4-1) 11
Tabelle 4-2: Luftschadstoffe, gesetzliche Regelungen und Beurteilungszeiträume gemäß Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L, BGBl. I Nr. 115/1997 idgF), nach BGBl. II Nr. 298/2001 zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation (ÖkoVO) 12

§ 4-Vorverfahren- alter Planungsstand Februar 2025